

Biltén



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE

LJETNA ŠKOLA TEHNIČKIH AKTIVNOSTI

SRPANJ/KOLOVOZ 2016.

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE KRALJEVICA





Polaznici 1. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



Polaznici 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Bilten uredili: *Biljana Trifunović, prof.*
Zoran Kušan, ing. stroj.
Fotografije: *Danijel Šimunić i Željka Martinović*

Uvod

U 70 godina kontinuiranog djelovanja na području Republike Hrvatske, Hrvatska zajednica tehničke kulture stvorila je čvrstu mrežu članica koje svojim ljudskim i materijalnim resursima i provedbom različitih aktivnosti grade temelj neformalnog obrazovanja, kao izravne nadogradnje sustava formalnog obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

Hrvatska zajednica tehničke kulture je i ove godine održala Ljetnu školu tehničkih aktivnosti, u kojoj su učenici iz svih krajeva Republike Hrvatske, ali i puno šire, dobili priliku razvijati tehničke kompetencije različitim oblicima tehničkog stvaralaštva.

U proteklih devet godina provođenja, Ljetna škola tehničkih aktivnosti je prepoznata kao izvrstan način aktivnog provođenja ljetnih školskih praznika i omogućuje upravo ono što je predloženo novim kurikulum nastavnog predmeta Tehnička kultura (veljača, 2016.) - *uz misaoni rad, neizostavan je i praktičan rad učenika, rad u kojem učenik upoznaje svojstva materijala, prema svojstvima odabire i obrađuje, sigurno se koristi alatima, ukratko, provodi ideje u praksi.*

Svake godine Školu pohađa preko stotinu učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta koji u desetnevnim radionicama kroz različita područja tehničke kulture samostalno izrađuju tehničke tvorevine čime se *produbljuje jezik i razumijevanje teorijskih sadržaja prirodnih i drugih znanosti te omogućuje primjena znanja. Upravo su prirodne zakonitosti, o kojima se učenike poučava različitim nastavnim predmetima, često u temeljima djelovanja tehnike. U postupcima ispitivanja, mjerenja, spajanja, sastavljanja, izravnoga djelovanja alatima na materijal, izradi tvorevine u čijem je odabiru i dizajniranju sudjelovao i sam učenik, proces učenja poprima novu dimenziju u skladu s potrebama i mogućnostima učenika, uključuje primjenu i razvoj iskustva te povećava tehničku pismenost. Time se, za potrebe svakodnevnoga života, budućega obrazovanja i profesionalnoga razvoja, usvajaju elementi inženjerstva kao procesa stvaranja proizvoda i usluga uz razumijevanje da se određeni problem može riješiti na više načina.* (Prema prijedlogu Nacionalnog kurikuluma nastavnog predmeta Tehnička kultura, veljača, 2016.)



Nastava se održava u skupinama do 15 učenika u kojima je omogućen individualni rad, a način rada je priлагoden potrebama i interesima pojedine skupine. Naši programi i način rada razvijaju kreativnost, motoriku, razvoj kritičkog mišljenja i promatranja, lakše pamćenje, lakšu primjenu naučenog te samostalnost u istraživanju i zaključivanju, a sve to u vrhunskim uvjetima koje omogućuje Nacionalni centar tehničke kulture.

Osim roditelja, koji uključivanjem svoje djece u našu školu ulažu u kontinuitet i kvalitetu njihovoga tehničkog odgoja i obrazovanja, održavanje Ljetne škole svake godine podržavaju i županijske i gradske zajednice te društva pedagoga tehničke kulture i jedinice lokalne samouprave koje izdvajaju sredstva za istaknute pojedince u području tehničke kulture.

Ljetna škola tehničkih aktivnosti održana je u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevcima u 2 termina: od 30. lipnja do 9. srpnja te od 4. do 13. kolovoza 2016. U programu Ljetne škole sudjelovalo je 113 učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta s područja cijele Republike Hrvatske te čak i iz Italije i Nizozemske. Učenici su se razlikovali samo prema putovima koji su ih doveli u Nacionalni centar tehničke kulture.

U programu su sudjelovali prvaci ovogodišnjeg 58. natjecanja mladih tehničara Republike Hrvatske te prvaci ovogodišnje Modelarske lige i ovogodišnjeg Robokupa. Uz navedene učenike, prema prijavama je u Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti sudjelovalo čak 98 učenika.



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



Radionice su vodili iskusni učitelji tehničke kulture koji godinama sudjeluju u programima izvannastavnih aktivnosti tehničke kulture te su mentorji učenicima na natjecanjima mlađih tehničara, uz asistenciju studenata Filozofskog fakulteta u Rijeci te istaknutih dugogodišnjih polaznika Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

I na ovoj Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, programi su ostvareni izradom projektnih zadataka.

Osnovnoškolci su izradivali model automobila - autonomni robot upravljan mikrokontrolerskim sklopom koji prati crtu i zaobilazi prepreke (Pametni taksi). Polaznici Škole su rad izradivali kroz različita područja tehničke kulture. Konstrukciju od šperploče izradili su piljenjem i brušenjem na radionici modelarstva, dok su na radionici elektrotehnike samostalno izradili međusklop, koji se postavio na mikrokontrolersku platformu *Arduino Uno* i služi za upravljanje radom elektromotora. Nakon što su zalemili sve elemente, spojne vodove i ispitali sklop polaznici su na radionici automatike napisali upravljački program. Na radionici robotičkih konstrukcija, polaznici su elementima *Fischertechnik* i *Eitech* slagalice izradivali različite modele robotskih kolica, kako bi se pobliže upoznali s načinima prijenosa gibanja te usvojili principe kretanja modela automobila. Nakon toga sastavili su pogonski dio modela automobila, s elektromotorima i prijenosnim mehanizmom.

Na informatici su se upoznali s osnovama 3D modeliranja i ispisivanja modela na 3D pisaču. Učenici su radili



na projektiranju i izradi 3D modela automobila pomoću programskog alata *123D Design* te su ih pripremali za ispis na 3D pisaču.

Srednjoškolci su izrađivali samobalansirajući robot koji radi na principu obrnutog njihala, kao i električno vozilo *Segway*, s naglaskom na razradi programske dijela projekta, gdje se posebna pažnja posvetila dijelovima programa u kojima se robot podešava. Konstrukciju su sastavljali iz univerzalnih sastavnih elemenata, a koji su kompatibilni i s konstrukcijskim elementima ostalih proizvođača, a pri programiranju su korištene postojeće proračunske funkcije i moduli koje smo prilagodili, sukladno mogućnostima i idejama naših polaznika. Vanjski plastični plasti robot polaznici su samostalno osmisili, modelirali u programu *123D Design* te ispisali na 3D pisaču. Također, u sklopu projekta polaznici su samostalno izradivali program za pametne telefone, uz pomoć on-line aplikacije *AppInventor2*.

Uz navedeno, srednjoškolci su na radionici modelarstva izradivali i sat u obliku automobila, a kao dodatni mikrokontrolerski projekt izradili su i ogrlicu s matričnim LED ekranom (*LED matrix*).

Ljetna škola tehničkih aktivnosti održana je u organizaciji Hrvatske zajednice tehničke kulture te u suradnji s Hrvatskim savezom CB radioklubova, Hrvatskim kajakaškim savezom, Kajakaškim savezom Zagreba i Hrvatskim savezom brodomaketara.

Za sve polaznike Ljetne škole tehničkih aktivnosti organizirana je i radionica orijentacije u prirodi i ko-



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



munikacije. Tijekom desetodnevnog boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orientacije i komunikacije, usvojili osnove rada PMR radio stanicama (frekvencija 446 MHz), kompasom i zemljovidom, a proveli su ga licencirani instruktori iz Hrvatskog saveza CB radioklubova. Uz teorijsku nastavu i praktične radionice u Centru, za sve je polaznike organizirana terenska nastava na otoku Krku (poluotok Prniba) na kojoj su učenici, u realnim uvjetima, pokazali vještinu snalaženja u prirodi, vještinu komunikacije PMR uređajem te vještinu pronalaska „škrinjice s blagom“ korištenjem radioprijemnika i odašiljača.

U suradnji s Hrvatskim kajakaškim savezom, ponovo je održana prezentacija samogradnje mini kajaka na kojoj je voditelj aktivnosti, uz asistenciju polaznika Ljetne škole, demonstrirao proizvodnju kompozitnog (stakloplastičnog) mini kajaka. Za izradu čamca korištena je tehnologija proizvodnje u vakuumu, odnosno, suvremenija tehnologije samogradnje kojom se čamac natapa poliesterskom smolom preko vakuum pumpe. Kajak je uspješno izrađen u dvorištu Centra, a test funkcionalnosti je uspješno položen na terenskoj

nastavi na otoku Krku, gdje su se sudionici Ljetne škole, uz nadzor licenciranih trenera, mogli okušati u upravljanju izrađenim kajakom. Ukupno su izrađena 2 mini kajaka koji će biti donirani novoosnovanom Kajak kanu klubu Vukovar te korišteni na besplatnoj Ljetnoj školi kajaka i kanua koja će biti održana od 16. do 26. kolovoza 2016. u Vukovaru.

U suradnji s Kajakaškim savezom Zagreba i u slobodno vrijeme je organizirana sportsko-tehnička aktivnost - vožnja kajaka, pod vodstvom licenciranih voditelja i trenera Kajakaškog saveza Zagreba. Programski zadaci sportskog programa provedeni su unutar šestodnevног plana rada usmjerenog na razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti, razvoj naprednije tehnike zaveslaja i upoznavanje s osnovama tehnike zaveslaja. U drugom terminu Ljetne škole, učenici su imali prilike sudjelovati i u kajakaškom natjecanju na otoku Krku, a najuspješnjima su podijeljene prigodne medalje koje je pripremio Kajakaški savez Zagreba.

U suradnji s Hrvatskim savezom brodomaketara, po prvi put je održana radionica brodomaketarstva, u kojoj su učenici osnovnoškolskog programa izrađivali maketu broda „Girica“, pod vodstvom iskusnih riječkih brodomaketara.

Slobodno vrijeme izvan radionica bilo je organizirano kroz različite sportske i zabavne aktivnosti, (sportske i društvene igre, *X-box, Kinect*), pod pedagoškim i liječničkim nadzorom.

Kao i svake godine, sudionike Ljetne škole tehničkih aktivnosti je pozdravio i čelnik Hrvatske zajednice tehničke kulture, predsjednik HZTK-e, gospodin Ivan Vlainić te gradonačelnica Grada Kraljevice, gospoda Nada Turina Đurić.

Također, posebnu pažnju smo posvetili i vidljivosti Ljetne škole tehničkih aktivnosti pa smo, uz ovaj Bilten, dvije fotogalerije i promotivni video, svakodnevno objavljivali dnevni fotoizvještaj na društvenoj mreži Facebook ([@NacionalniCentarTehnickeKulture](#)).

Organizator, voditelji Škole, predavači i polaznici već sada planiraju održavanje sljedeće Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Dvosmjerna komunikacija i suradnja s nacionalnim savezima i članicama Hrvatske zajednice tehničke kulture te kontinuirana popularizacija tehničke kulture nagrađivanjem najboljih tehničara Republike Hrvatske, temelj su uspješnosti svih naših programa, a naročito Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Nadamo se da će svi naši polaznici nastaviti razvijati interes prema tehnici i praktičnom radu i po povratku s Ljetne škole, a voditelji Škole će iskustva i sugestije polaznika ugraditi u plan i program za sljedeću godinu. Vidimo se već sljedećeg srpnja i kolovoza u 10. ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, a dotad nas pratite na našoj internetskoj stranici i [Facebooku](#).

Voditeljica Ljetne škole tehničkih aktivnosti:
Biljana Trifunović, prof.



Polaznici i sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti Učenici osnovnih i srednjih škola



Kuzma Barešić,
Zagreb



Alan Kralj, Zagreb



Frane Baršić,
Šmrika, Kraljevica



Sven Vučetić,
Zagreb



Lukas Gambiroža,
Zagreb



Erik Osojkić,
Kastav



Roman Raguž,
Crikvenica



Leo Manestar,
Dramalj,



Roko Ferenčić,
Crikvenica



Karlo Ivančić,
Crikvenica



Hrvoje Đerek,
Zagreb



Roko Čubrić, Zagreb



Adrijan Vujica
Marković, Zagreb



Domagoj Pezer,
Zagreb



Matija Bürgler,
Zagreb



Max Matišić,
Zagreb



Viktor Galuf,
Zagreb



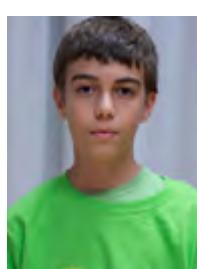
Marko Milanović,
Zagreb



Ivan Šprlje,
Metković



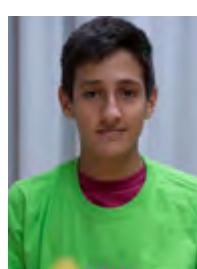
Patrik Matić,
Ivanić Grad



Dino Plečko,
Zagreb



Sebastian Čikeš,
Calliano (TN),
Italija



Matej Desanić,
Šibenik



Vito Ivanišević,
Zadar

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



Ivor Vučetić,
Zagreb



Kristian Lövey,
Zagreb



Vid Veselko,
Zagreb



Toma Barišić,
Zagreb



Karlo Pavičić,
Križevci



Karlo Piškorić,
Križevci



Mika Krmpotić,
Križevci



Stjepan Grizelj,
Zagreb



Jan Kolić, Zagreb



Pavel Chernov,
Rijeka



Karlo Bočkaj,
Zagreb



Martin Bertoša,
Pazin



Janko Galinec,
Zagreb



Karlo Raštegorac,
Tenja



Josip Capan, Tenja



Amina Mutapčić,
Zagreb



Una Isajbegović,
Zagreb



Nella Faltak,
Veliko Trojstvo



Luna Vakula,
Zagreb



Vedrana Stantić,
Zagreb



Ana Kolbas
Kolundžić, Zagreb



Marina
Hajdarović,
Zagreb



Nikolina Novak,
Štrigova



Paola Škraljsky,
Crikvenica



Michel Konjušić,
Veliko Trojstvo



Marko Perišić,
Vranjic



Sven Palac, Zagreb



Roko Ševerdija,
Zagreb



Rene Pavković,
Zagreb



Mateo Piskač,
Križevci

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



Dinko Trinajstić,
Zagreb



Ante Šprlje,
Metković



Mislav Hoić,
Varaždin



Stefano Bianchi,
Udine, Italija



Josip Smetiško,
Brezovica



Adrian Vučković
Soković, Zagreb



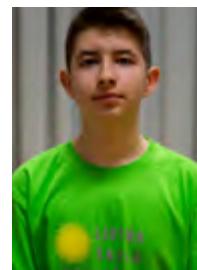
Alexander
Wielinga,
Nizozemska



Andrea Gregurec,
Zaprešić



Dante Podkrajšek,
Zagreb



Darijan Jelušić,
Rijeka



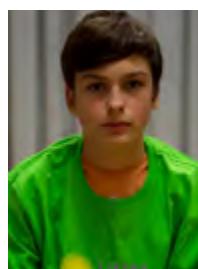
Dario Burić,
Zagreb



Dora Čičin Šain,
Vodice



Emil Gajšak,
Karlovac



Filip Gembec, Pula



Fran Zekan,
Zagreb



Fran Željeznjak,
Čakovec



Gabriel Žagar,
Križevci



Grgur Premec,
Zagreb



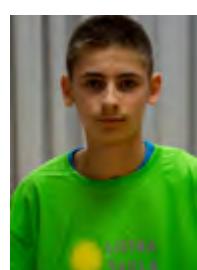
Ivan Hardi,
Vukovar



Ivan Švegović,
Koprivnički Ivanec



Ivona Zaharija,
Dražice



Jan Kozina, Zagreb



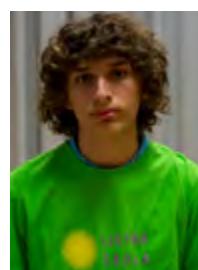
Josip Rojtinić, Sveti
Ivan Zelina



Juraj Hlevnjak,
Ivanić-Grad



Lara Čačić, Zadar



Lovre Kardum,
Zadar



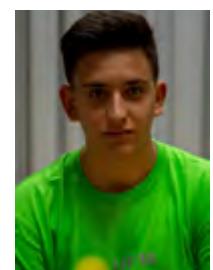
Lucas Wielinga,
Nizozemska



Lucijana Novačić,
Lički Osik

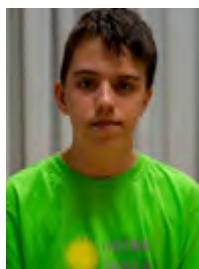


Luka Bobić,
Zagreb



Luka Brletić,
Velika Gorica

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



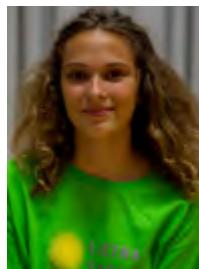
Luka Filipović,
Zagreb



Luka Markota,
Samobor



Maja Mrakovčić,
Rijeka



Marie Kinkela,
Rijeka



Marin Gudelj,
Velika Mlaka



Marin Jović, Zadar



Mario Ljubičić,
Zadar



Marko Udvari,
Križevci



Marko Župan,
Zadar



Mateo Kovačić,
Križevci



Matija Hardi,
Vukovar



Matija Marfat,
Zadar



Matija Udvari,
Križevci



Mihael Žagar,
Križevci



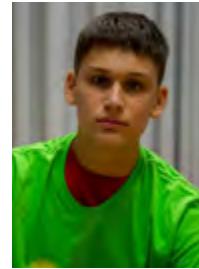
Neva Škugor, Sveta
Nedjelja



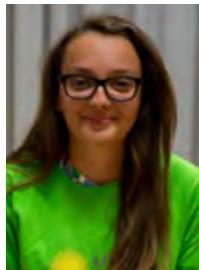
Nikola Grdić,
Zagreb



Patrik Karnas,
Velika Gorica



Petar Kroflin,
Brdovec



Rebecca Šurija,
Vodice



Roko Spaseski
Baburek, Samobor



Sara Pavić, Zadar



Sara Švegović,
Koprivnički Ivanec



Teo Barić, Zagreb



Tijan Ivanišević,
Zagreb



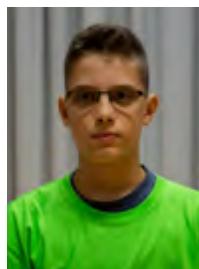
Vanda Antunović,
Osijek



Viktor Peko,
Zagreb



Viktorija Vučković
Soković, Zagreb



Vito Schuster,
Zagreb



Zvonimir
Haramustek, Čepin

1. termin			2. termin		
Rbr.	Ime i prezime	Adresa			
1	Toma Barišić	Zagreb	1	Alexander Wielinga	MZ Lemmer, Nizozemska
2	Ivor Vučetić	Zagreb	2	Lucas Wielinga	MZ Lemmer, Nizozemska
3	Sven Vučetić	Zagreb	3	Fran Željeznjak	Čakovec
4	Luna Vakula	Zagreb	4	Nikola Grdić	Zagreb
5	Vedrana Stantić	Zagreb	5	Dante Podkrajšek	Zagreb
6	Pavel Chernov	Rijeka	6	Teo Barić	Zagreb
7	Domagoj Pezer	Zagreb	7	Mihael Žagar	Križevci
8	Ana Kolbas Kolundžić	Zagreb	8	Gabriel Žagar	Križevci
9	Matej Desanić	Šibenik	9	Marko Udvari	Križevci
10	Kuzma Barešić	Zagreb	10	Matija Udvari	Križevci
11	Kristian Lövey	Zagreb	11	Neva Škugor	Sveta Nedjelja
12	Vito Ivanišević	Zadar	12	Vito Schuster	Zagreb
13	Vid Veselko	Zagreb	13	Ivan Švegović	Koprivnički Ivanec
14	Sebastian Čikeš	Calliano (TN), Italija	14	Sara Švegović	Koprivnički Ivanec
15	Rene Pavković	Zagreb	15	Jan Kozina	Zagreb
16	Lukas Gambiroža	Zagreb	16	Maja Mrakovčić	Rijeka
17	Alan Kralj	Zagreb	17	Adrian Vučković Soković	Zagreb
18	Jan Kolić	Zagreb	18	Viktorka Vučković Soković	Zagreb
19	Karlo Bočkaj	Zagreb	19	Filip Gembec	Pula
20	Viktor Galuf	Zagreb	20	Luka Brletić	Velika Gorica
21	Mislav Hoić	Varaždin	21	Luka Bobić	Zagreb
22	Martin Bertoša	Pazin	22	Marin Jović	Zadar
23	Roman Raguž	Crikvenica	23	Sara Pavić	Zadar
24	Karlo Ivančić	Crikvenica	24	Matija Marfat	Zadar
25	Erik Osojkić	Kastav	25	Mario Ljubičić	Zadar
26	Roko Ševerdija	Zagreb	26	Lara Čačić	Zadar
27	Dinko Trinajstić	Zagreb	27	Marin Gudelj	Velika Mlaka
28	Leo Manestar	Dramalj, Crikvenica	28	Luka Markota	Samobor
29	Paola Škraljsky	Crikvenica	29	Roko Spaseski Baburek	Samobor
30	Ante Šprlje	Metković	30	Luka Filipović	Zagreb
31	Ivan Šprlje	Metković	31	Dario Burić	Zagreb
32	Stjepan Grizelj	Zagreb	32	Lucijana Novačić	Lički Osik
33	Karlo Raštgorac	Tenja	33	Marie Kinkela	Rijeka
34	Marko Milanović	Zagreb	34	Patrik Karnas	Velika Gorica
35	Karlo Pavičić	Križevci	35	Tijan Ivanišević	Zagreb
36	Mateo Piskač	Križevci	36	Petar Kroflin	Brdovec
37	Mika Krmpotić	Križevci	37	Ivan Hardi	Vukovar
38	Matija Bürgler	Zagreb	38	Emil Gajšak	Karlovac
39	Max Matišić	Zagreb	39	Viktor Peko	Zagreb
40	Patrik Matić	Ivanić Grad	40	Ion Zaharija	Dražice
41	Dino Plečko	Zagreb	41	Vanda Antunović	Osijsk
42	Janko Galinec	Zagreb	42	Marko Župan	Zadar
43	Hrvoje Đerek	Zagreb	43	Lovre Kardum	Zadar
44	Roko Čubrić	Zagreb	44	Juraj Hlevnjak	Ivanić-Grad
45	Stefano Bianchi	Udine, Italija	45	Fran Zekan	Zagreb
46	Adrijan Vujica Marković	Zagreb	46	Mateo Kovačić	Križevci
47	Roko Ferenčić	Crikvenica	47	Rebecca Šurić	Vodice
48	Frane Baršić	Šmrika, Kraljevica	48	Dora Čičin Šain	Vodice
49	Nella Faltak	Veliko Trojstvo	49	Josip Rojtinić	Sveti Ivan Zelina
50	Michel Konjušić	Veliko Trojstvo	50	Grgur Premec	Zagreb
51	Amina Mutapčić	Zagreb	51	Zvonimir Haramustek	Čepin
52	Una Isajbegović	Zagreb	52	Darijan Jelušić	Rijeka
53	Marko Perišić	Vranjic	53	Andrea Gregurec	Zaprešić
54	Nikolina Novak	Štrigova	54	Matija Hardi	Vukovar
55	Josip Smetiško	Brezovica			
56	Marina Hajdarović	Zagreb			
57	Josip Capan	Tenja			
58	Sven Palac	Zagreb			
59	Karlo Piškorić	Križevci			

Mentori, voditelji i suradnici



Biljana Trifunović,
prof., Voditeljica
Škole, HZTK



Hrvoje Vrhovski,
Elektrotehnika
(OŠ); Automatika
(SS), HZTK



Zoran Kušan,
ing. stroj., Bilten,
priznanja, majice,
zahvalnice, HZTK



Danijel Šimunić,
Foto i video
dokumentacija, 3D
modeliranje, HZTK



Đuka Pelcl,
Orijentacija i
komunikacija



Igor Gojić,
Samogradnja
kajaka



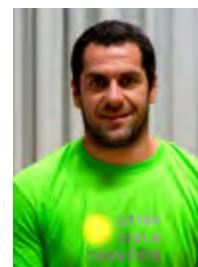
Ivan Rajsz, prof.,
Modelarstvo



Ivana Zakanji,
prof., Modelarstvo



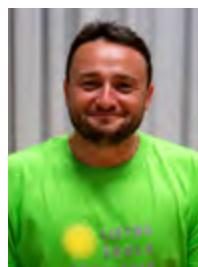
Jasmina Alilović,
prof., Pedagoška
služba



Josip Ševkušić, dipl.
ing., Automatika
(OŠ)



Katarina Tomić,
prof., Orijentacija i
komunikacija



Leon Zakanji, prof.,
3D modeliranje/
CNC



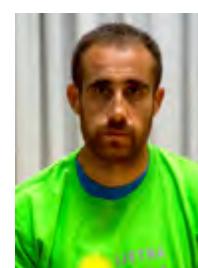
Maja Mačinko
Kovač, prof.,
Automatika (OŠ)



Marica Mitrović,
Liječnička služba



Marko Jovanović,
univ.bacc.ing.,
Modelarstvo



Nikica Ljubek,
Kajakaštvo



Petar Dobrić,
prof., Robotičke
konstrukcije (OŠ)



Tibor Boni, ing.,
Elektrotehnika



Tomislav Crnković,
Kajakaštvo



Tomislav
Memedović,
Orijentacija i
komunikacija



Valentina Koloda,
Liječnička služba



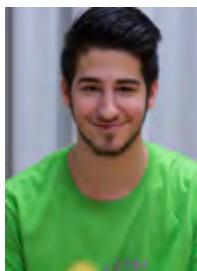
Albert Gajšak,
Automatika (SS)



Danijel Rakić,
Elektrotehnika



Elizabeta Tedeško,
Robotičke
konstrukcije (OŠ)



Željko Nenadić,
Robotičke
konstrukcije (OŠ)



Željko Rogić,
Kajakaštvo



Vladimir Mitrović,
Programiranje
mikrokontrolera



Zvonimir Lapov-
Padovan, univ.
bacc.ing.,
Automatika (OŠ)



Željka Martinović,
dipl. učitelj,
Pedagoška služba



Branimir Šoić, kap.
Brodomaketarstvo



Đula Nad, prof.,
Robotičke
konstrukcije (SŠ);
Elektrotehnika



Vladimir Golub, ing.
Brodomaketarstvo

Mentori, voditelji i suradnici

1. Biljana Trifunović, prof.	Voditeljica Škole, HZTK
2. Hrvoje Vrhovski	Elektrotehnika (OŠ); Automatika (SŠ), HZTK
3. Danijel Šimunić	Foto i video dokumentacija, 3D modeliranje, HZTK
4. Zoran Kušan, ing. stroj.	Bilten, priznanja, zahvalnice, HZTK
5. Danijel Rakić	Elektrotehnika
6. Tibor Boni, ing.	Elektrotehnika
7. Ivan Rajsz, prof.	Modelarstvo
8. Ivana Zakanji, prof.	Modelarstvo
9. Marko Jovanović, univ.bacc.ing. politehnike	Modelarstvo
10. Maja Mačinko Kovač, prof.	Automatika (OŠ)
11. Josip Ševkušić, dipl.ing.	Automatika (OŠ)
12. Zvonimir Lapov-Padovan, univ.bacc.ing. politehnike	Automatika (OŠ)
13. Albert Gajšak	Automatika (SŠ)
14. Petar Dobrić, prof.	Robotičke konstrukcije (OŠ)
15. Đula Nađ, prof.	Robotičke konstrukcije (SŠ); Elektrotehnika
16. Elizabeta Tedeško	Robotičke konstrukcije (OŠ)
17. Željko Nenadić	Robotičke konstrukcije (OŠ)
18. Leon Zakanji, prof.	3D modeliranje/CNC
19. Đuka Pelcl	Orientacija i komunikacija
20. Katarina Tomić, prof.	Orientacija i komunikacija
21. Tomislav Memedović	Orientacija i komunikacija
22. Vladimir Golub, ing.	Brodomaketarstvo
23. Branimir Šoić, kap.	Brodomaketarstvo
24. mr. sc. Vladimir Mitrović	Programiranje mikrokontrolera
25. Igor Gojić	Samogradnja kajaka
26. Nikica Ljubek	Kajakaštvo
27. Tomislav Crnković	Kajakaštvo
28. Željko Rogić	Kajakaštvo
29. Marica Mitrović	Lječnička služba
30. Valentina Koloda	Lječnička služba
31. Jasmina Alilović, prof.	Pedagoška služba
32. Željka Martinović, dipl. učitelj	Pedagoška služba

Raspored / Program rada

Program rada Ljetne škole tehničkih aktivnosti - 1. termin (30.6.-9.7.2016.) Satnica 40 nastavnih sati					
30.6.2016, četvrtak	A	B	C	D	E
9.00-13.00	Dolazak u Kraljevicu				
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole Uvodno predavanje				
17.00-19.00	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	Elektrotehnika	Automatika	Elektrotehnika
1.7.2016, petak	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Kupanje/kajak	Modelarstvo	Elektrotehnika	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
11.00-13.00	Rob. konstrukcije	Modelarstvo	OiK	Elektrotehnika	Automatika
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Modelarstvo	3D modeliranje	Rob. konstrukcije	Automatika	OiK
17.00-19.00	OiK	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Automatika	Elektrotehnika
2.7.2016, subota	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
11.00-13.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Elektrotehnika	Automatika	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	3D modeliranje
17.00-19.00	Elektrotehnika	Automatika	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	3D modeliranje
19-19:30	Samogradnja kajaka				
3.7.2016, nedjelja	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
11.00-13.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Automatika	Elektrotehnika	Rob. konstrukcije	3D modeliranje	Modelarstvo
17.00-19.00	Automatika	Elektrotehnika	Rob. konstrukcije	3D modeliranje	Modelarstvo
19-19:30	Samogradnja kajaka				
4.7.2016, ponedjeljak	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Modelarstvo	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	OiK	3D modeliranje
11.00-13.00	Modelarstvo	Automatika	OiK	Elektrotehnika	Rob. konstrukcije
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	3D modeliranje	Modelarstvo	Automatika	Rob. konstrukcije	OiK
17.00-19.00	Kupanje/kajak	Modelarstvo	3D modeliranje	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
19-19:30	Samogradnja kajaka				
5.7.2016, utorak	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Kupanje/kajak	3D modeliranje	Modelarstvo	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
11.00-13.00	OiK	3D modeliranje	Modelarstvo	OiK	Rob. konstrukcije
	Ručak, odmor				

15.00-17.00	Rob. konstrukcije	OiK	3D modeliranje	Modelarstvo	Elektrotehnika
17.00-19.00	Rob. konstrukcije	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Modelarstvo	Automatika
19-19:30	Samogradnja kajaka				
6.7.2016, srijeda	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Automatika	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Elektrotehnika	Modelarstvo
11.00-13.00	Elektrotehnika	OiK	Automatika	3D modeliranje	Modelarstvo
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	3D modeliranje	Rob. konstrukcije	Elektrotehnika	Modelarstvo	Automatika
17.00-19.00	Kupanje/kajak	Rob. konstrukcije	3D modeliranje	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
19-19:30	Samogradnja kajaka				
7.7.2016, četvrtak	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava
11.00-13.00	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
17.00-19.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
8.7.2016, petak	A	B	C	D	E
9.00-11.00	3D modeliranje	Elektrotehnika	Automatika	Modelarstvo	Rob. konstrukcije
11.00-13.00	Dovršavanje radova	Dovršavanje radova	Dovršavanje radova	Dovršavanje radova	Dovršavanje radova
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
17.00-19.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
9.7.2016, subota	A	B	C	D	E
9.00-11.00	Podjela diploma i, priznanja i zahvalnica, zatvaranje 1. termina Škole				
11.00-13.00	Odlazak Kućama				

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.

Program rada Ljetne škole tehničkih aktivnosti - 2. termin (4.8.-13.8.2016.) Satnica 40 nastavnih sati					
4.8.2016, četvrtak	A	B	C	S1	S2
9.00-13.00	Dolazak u Kraljevicu				
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole Uvodno predavanje				
17.00-19.00	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	Elektrotehnika	Mikrokontroleri	3D/CNC
5.8.2016, petak	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	Kupanje/kajak	3D modeliranje	Brodomaketarstvo	Kupanje/kajak	Automatika
11.00-13.00	Rob. konstrukcije	Brodomaketarstvo	OiK	Automatika	3D/CNC
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	OiK	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	Mikrokontroleri	3D/CNC
17.00-19.00	Modelarstvo	OiK	Rob. konstrukcije	Mikrokontroleri	3D/CNC
6.8.2016, subota	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	OiK	3D modeliranje	Elektrotehnika	Rob. konstrukcije	Mikrokontroleri
11.00-13.00	3D modeliranje	Elektrotehnika	OiK	Rob. konstrukcije	Mikrokontroleri
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Automatika	OiK	Modelarstvo	3D/CNC	Rob. konstrukcije
17.00-19.00	Automatika	Elektrotehnika	Modelarstvo	3D/CNC	Rob. konstrukcije
19.00-19:30	Samogradnja kajaka				
7.8.2016, nedjelja	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	3D modeliranje	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	OiK	Mikrokontroleri
11.00-13.00	Elektrotehnika	3D modeliranje	Modelarstvo	OiK	Automatika
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Rekreacija	Rekreacija	Rekreacija	Mikrokontroleri	Automatika
17.00-19.00	Automatika	Modelarstvo	3D modeliranje	Rekreacija	Rekreacija
8.8.2016, ponedjeljak	A	B	C	S1	S2
8:45-9:00	Samogradnja kajaka				
9.00-11.00		Rob. konstrukcije	3D modeliranje	Automatika	OiK
11.00-13.00	3D modeliranje	Brodomaketarstvo	Rob. konstrukcije	Mikrokontroleri	Mikrokontroleri
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
17.00-19.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
19.00-19:30	Samogradnja kajaka				
9.8.2016, utorak	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	Elektrotehnika	Automatika	Brodomaketarstvo	Modelarstvo	Automatika
11.00-13.00		Rob. konstrukcije	Automatika	3D/CNC	OiK
	Ručak, odmor				

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.

15.00-17.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
17.00-19.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
19.00-19:30	Samogradnja kajaka				
10.8.2016, srijeda	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	Rob. konstrukcije	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Automatika	Modelarstvo
11.00-13.00	Modelarstvo	Rob. konstrukcije	Automatika	OiK	OiK
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	OiK	OiK	OiK	Mikrokontroleri	Mikrokontr. projekt
17.00-19.00	3D modeliranje	Automatika	3D modeliranje	Mikrokontr. projekt	Mikrokontr. projekt
19.00-19:30	Samogradnja kajaka				
11.8.2016, četvrtak	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	Rob. konstrukcije	Automatika	Dovršavanje radova	Automatika	Automatika
11.00-13.00	Rob. konstrukcije	Dovršavanje radova	Automatika	3D/CNC	Dovršavanje radova
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Dovršavanje radova	Dovršavanje radova	Dovršavanje radova	Mikrokontr. projekt	Mikrokontr. projekt
17.00-19.00	Priprema za natjecanje	Priprema za natjecanje	Priprema za natjecanje	Priprema za natjecanje	Priprema za natjecanje
12.8.2016, petak	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava	Terenska nastava
11.00-13.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
	Ručak, odmor				
15.00-17.00	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak	Kupanje/kajak
17.00-19.00	Natjecanje	Natjecanje	Natjecanje	Natjecanje	Natjecanje
13.8.2016, subota	A	B	C	S1	S2
9.00-11.00	Podjela diploma i, priznanja i zahvalnica, zatvaranje termina Škole				
11.00-13.00	Odlazak Kućama				

Tehničke tvorevine

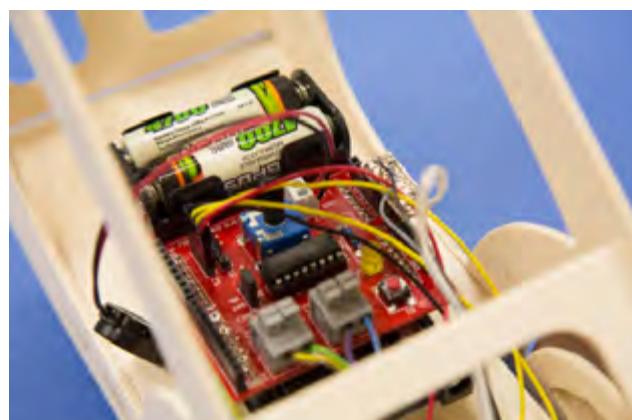
Pametni taksi

Projekt osnovnoškolskog programa ovogodišnje Škole bio je model automobila – Pametni taksi, koji su osmisili i izradili Danijel Šimunić i Hrvoje Vrhovski. Model je izrađen iz šperploče debljine 3 mm, a osnova pametnog taksija bila je mikrokontrolerska platforma *Arduino Uno*. Za upravljanje elektromotorima koji pokreću model automobila, koristio se dodatni elektronički sklop (DC upravljačka pločica), koji je izrađen na tiskanoj pločici te se jednostavno povezao s mikroupravljačkom platformom *Arduino Uno*. Taj se sklop koristio kako bi se po potrebi mogli koristiti jači elektromotori, a koji se ne mogu izravno spojiti i napajati iz *Arduino Uno* platforme. Sama DC upravljačka pločica na sebi sadrži integrirani sklop *L293D*, H-most, koji služi za upravljanje DC motorima, jednu svjetleću diodu, potenciometar i tipkalo. Na njoj se nalaze još i spojni kontakti za napajanje, ultrazvučne senzore i motore. Također, DC upravljačka pločica je izvedena tako da se na njoj nalaze i svi ostali izvodi *Arduino Uno* mikroupravljačke platforme.

Pametni taksi se izradio u nekoliko različitih radionica tehničkih aktivnosti. Na radionici robotičkih konstrukcija sastavljali su se motori i prijenosni mehanizam. Na radionici elektronike izradila se DC upravljačka pločica i pripremili svi potrebni kablovi za spajanje. Na radionici automatske polaznici su se kroz brojne vježbe ospozobljavali za izradu računalnog programa koji se učitava



u mikrokontroler na *Arduino Uno* platformi, nakon čega su samostalno podešavali parametre unutar programa, kako bi model automobila mogao izvršiti sve zadatke koje su predavači postavili. Na radionici modelarstva izradila se sama konstrukcija modela automobila te su se u nju postavili motori, senzori, napajanje i upravljački sklop.



Samobalansirajući robot

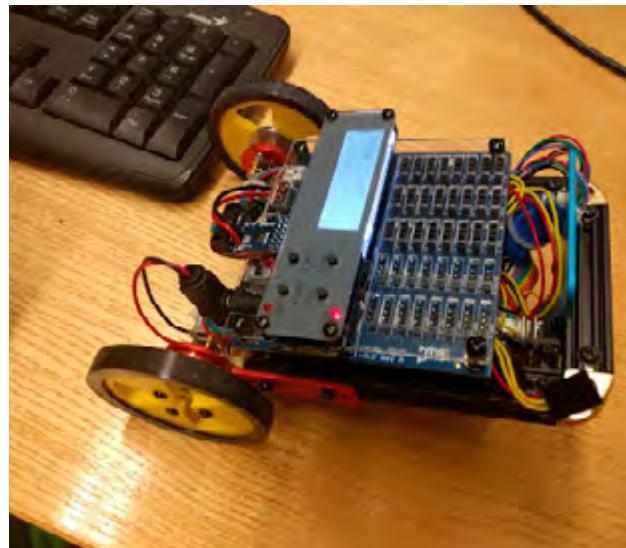
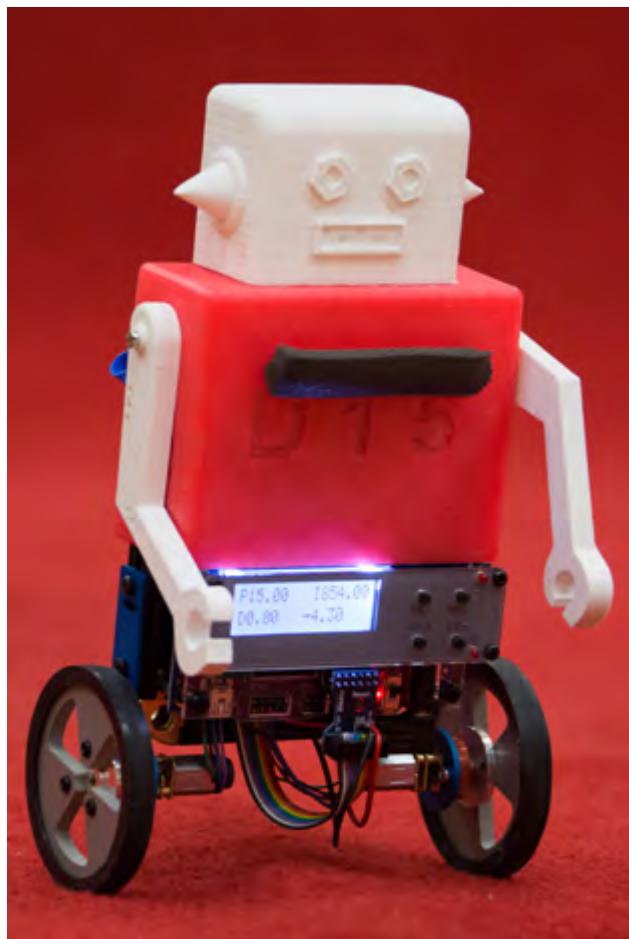
Projekt srednjoškolskog programa ovogodišnje Škole bio je samobalansirajući robot koji radi na principu obrnutog njihala, kao i električno vozilo Segway. Za razliku od klasičnih dvoosovinskih robotskih vozila, konstrukcija samobalansirajućeg robota na dva kotača je nestabilna i teži pretvaranju oko osovine kotača. Kako bi se robot zadržao u uspravnom položaju, potreban je skoro pa neprekidan rad motora u odgovarajućem smjeru. Projekt izrade samobalansirajućeg robota je uvođenje polaznika u područje mehatronike i zahtijeva korelaciju različitih područja tehničke kulture kao što su strojarstvo, elektrotehnika, automatika i informatika.

Izrada samobalansirajućeg robota bi, zbog složenosti, navedenih specifičnosti i ograničene satnice, bila veliki izazov za polaznike Ljetne škole pa smo konstrukciju sastavljali iz univerzalnih sastavnih elemenata, a koji su kompatibilni i s konstrukcijskim elementima ostalih proizvođača. Iz istih smo razloga odabrali i postojeće proračunske funkcije i module koje smo prilagodili, sukladno mogućnostima i idejama naših polaznika. Vanjski



plašt robota polaznici su samostalno osmislili, modelirali u programu *123D Design* te ispisali na 3D pisaču.

Naglasak je bio na razradi programskog dijela projekta, gdje se posebna pažnja posvetila dijelovima programa u kojima se robot podešava (kalibrira). Također, u sklopu projekta polaznici su samostalno izrađivali program za pametne telefone, uz pomoć on-line aplikacije *AppInventor2*. Za izradu samobalansirajućeg robota korištena je



mikrokontrolerska platforma programirana u C programskom jeziku. Navedena je platforma odbarana s ciljem otvaranja mogućnosti za različita proširenja kako bi polaznici Škole mogli iskoristiti robota i nakon završetka Škole, za brojne dodatne projekte i razvijanje kompetencija u područjima robotike, informatike i automatike.

Upravljački program samobalansirajućeg robota izradili su Albert Gajšak, Paolo Zenzerović i Hrvoje Vrhovski.

Pripremio: Hrvoje Vrhovski

Osnovnoškolski program Modelarstvo

Voditelji radionica:

I. termin: Ivan Rajsz, prof. PTO i Marko Jovanović, univ. bacc. ing. politehnike

II. termin: Ivana Zakanji, prof. i Marko Jovanović, univ. bacc. ing. politehnike

Broj sati po grupi: 8 sati po terminu

Broj sudionika: 96 učenika u 2 termina

Naziv praktičnog rada:

Pametni taksi, I. i II. termin

Sat - taxi, II. termin

Višenamjenska kutijica, II. termin

Ciljevi radionice:

Izraditi karoseriju pametnog taksija oblikovanjem pozicija, strojnom i ručnom obradom te sklopiti u cjelinu,

Izraditi sat u obliku automobila oblikovanjem materijala i spajanjem pozicija.

Zadaci radionice:

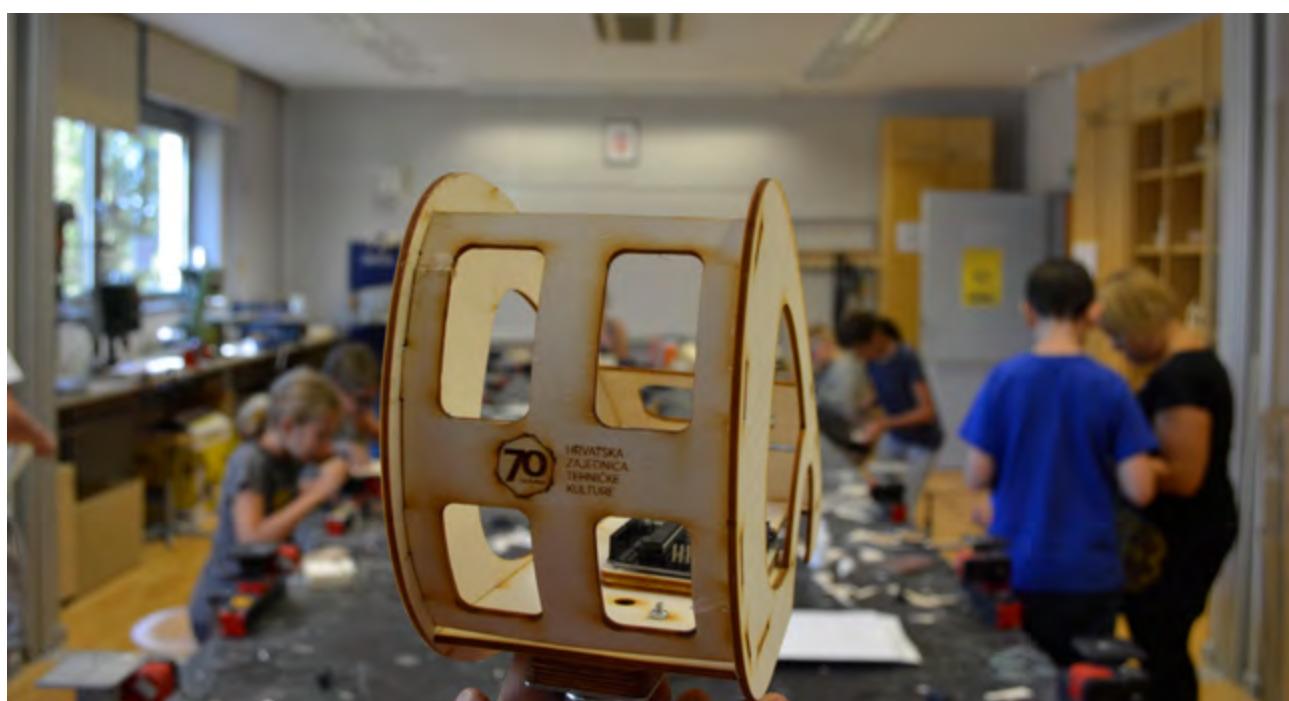
- Primjena tehničkog načina razmišljanja i djelovanja,
- Razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima,
- Oblikovanje pozicija pri izradi praktičnog uratka,



- Spajanje pozicija lijepljenjem svih dijelova,
- Završno brušenje, dizajniranje tehničkih tvorevina te priprema za povezivanje različitih područja tehnike u jednu cjelinu.

Materijal, alat i pribor za rad:

- Šperploča debljine 3 mm (4 komada),
- Ljepilo za drvo,
- Stražnji kotač,
- Matice i vijci (M3),



- Ručni alat za obradu drveta: brusni papir i set turpija, kutnik za pomoć pri spajanju pozicija,
- Stroj siguran za rad djece – *unimat1*: služi za oblikovanje materijala piljenjem,
- Stolna bušilica uz sva potrebna zaštitna sredstva pri radu.

Tijek rada:

Polaznici su na samom početku radionice pročitali gotovu konstrukciju taksija koju su trebali izraditi kako bi uočili sve pozicije rada. Izrada Pametnog taksija je započela pripremom radnog mjesta, upoznavanjem pribora i alata te njihovog pravilnog korištenja. U svakoj fazi rada učenici su se pridržavali pravila osobne zaštite na radu slušajući upute voditelja. U prvom terminu Ljetne škole učenici su izrezivali svaku poziciju taksija, dok su polaznici drugog termina Ljetne škole pozicije modela automobila dobili izrezane. U prvom terminu, sudionici radionice su pozicije oblikovali piljenjem, bušenjem, brušenjem i pripremom za spajanje. Oblici koje su pilili nisu bili jednostavniti je bilo potrebno dosta preciznosti i urednosti u radu. Sudionici radionice pokazali su izuzetnu radnu disciplinu i želju da postignu što bolji rezultat. Nakon šest sati rada, pozicije su bile spremne za spajanje u cjelinu. Spojene pozicije bilo je potrebno dodatno oblikovati brušenjem brusnim parpirom veće gradacije. Karoserije taksija su nakon osam sati rada bile potpuno spremne za postavljanje elemenata Pametnog taksija, a koje su sudionici radionice pripremili na drugim radionicama.

U drugom terminu, polaznici su rad sastavili iz gotovih elemenata. Za potrebe sastavljanja koristili su ljepilo za drvo, kutnik ili trokut, stegi, štipaljke, vijke M3 i odgovarajuće matice.

Gornji dio karoserije Pametnog taksija sadr-



ži prostor sa postoljem za montažu *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa, ožičenje, ultrazvučni senzor i ostale elektronike potrebne za rad i samostalno upravljanje taksija. Donji dio karoserije taksija sadrži nosač stražnjeg kotača, nosače senzora (fotootpornike) za praćenje zadane putanje (crne linije), mjesta za montažu pogona (motori i zupčanici) te prednje kotače. Prednji kotači lijepljeni su iz 4 sloja šperploče i gume dodane radi sprečavanja proklizavanja. U završnom dijelu radionice postavljen je *Arduino Uno* mikrokontrolerski sklop te pogon modela automobila na predviđena mjesta.

Budući da su u drugom terminu polaznici rad sastavljali iz gotovih elemenata, polaznici su izradivali i stolni sat s motivom automobila. Laser-skim graviranjem konture automobila označene su pozicije koje su polaznici trebali izrezati na modelarskim strojevima *UNIMAT1*. Sat je izrađen od šperploče debljine 3 mm formata A4 i satnog mehanizma. Rad se sastojao od 6 pozicija. Nakon rezanja slijedila je obrada pozicija brušenjem, zatim lijepljenje, ocrtanje mesta postavljanja satnog mehanizma, priprema i bušenje rupe za satni mehanizam te sama montaža mehanizma. Na kraju su učenici ispitali funkcionalnost svoga rada umetanjem baterijskih uložaka u sat.

Mnogi polaznici izradili su i treći rad, višenamjensku kutijicu, koja se sastoji od 6 pozicija. Pozicije kutijice ocrteane su na šperploči 3 mm formata A4. Nakon izrezivanja pozicija, slijedila je fina obrada brušenjem. Obradene pozicije pomoću lijepila za drvo učenici su spojili u gotov rad. Na kraju su mnogi učenici personalizirali svoje kutijice.

Nadamo se da su svi sudionici iz radionice ponijeli samo pozitivne utiske te da će nekima od njih modelarstvo biti jedno od izbora tehnika u budućem radu te da će u sredinama iz kojih dolaze biti jedan od pokretača razvoja modelarstva.

Pripremili: Ivan Rajsz, prof., i Ivana Zakanji, prof.



Robotičke konstrukcije

Voditelji radionica:

Petar Dobrić, prof., Željko Nenadić, Elizabeta Tedeško

Broj sati po grupi: 8 sati po terminu

Broj sudionika: 96 učenika u 2 termina

Naziv praktičnog rada:

Vježba sastavljanja elektromotornog pogona s prijenosom za upravljanje autonomnog vozila (Parametri taksi)

Ciljevi radionice:

Usvajanje multidisciplinarnih znanja i vještina sastavljanjem elektromotornog pogona s prijenosom,

Izrada konstrukcije autonomnog vozila koji sadrži sučelje, elektromotore, prijenosne mehanizme i osjetila (senzore) za pronalaženje crte i obilaženje prepreke.

Zadaci radionice:

- Razvijanje tehničkog načina razmišljanja,
- Poticanje i razmjena znanja kroz timski rad,

- Razvijanje tolerancije i uvažavanje drugog mišljenja,
- Povezivanje strojarstva, elektrotehnike, informaticke i konstruktorstva pri rješavanju problemskih zadataka.

Alat i pribor:

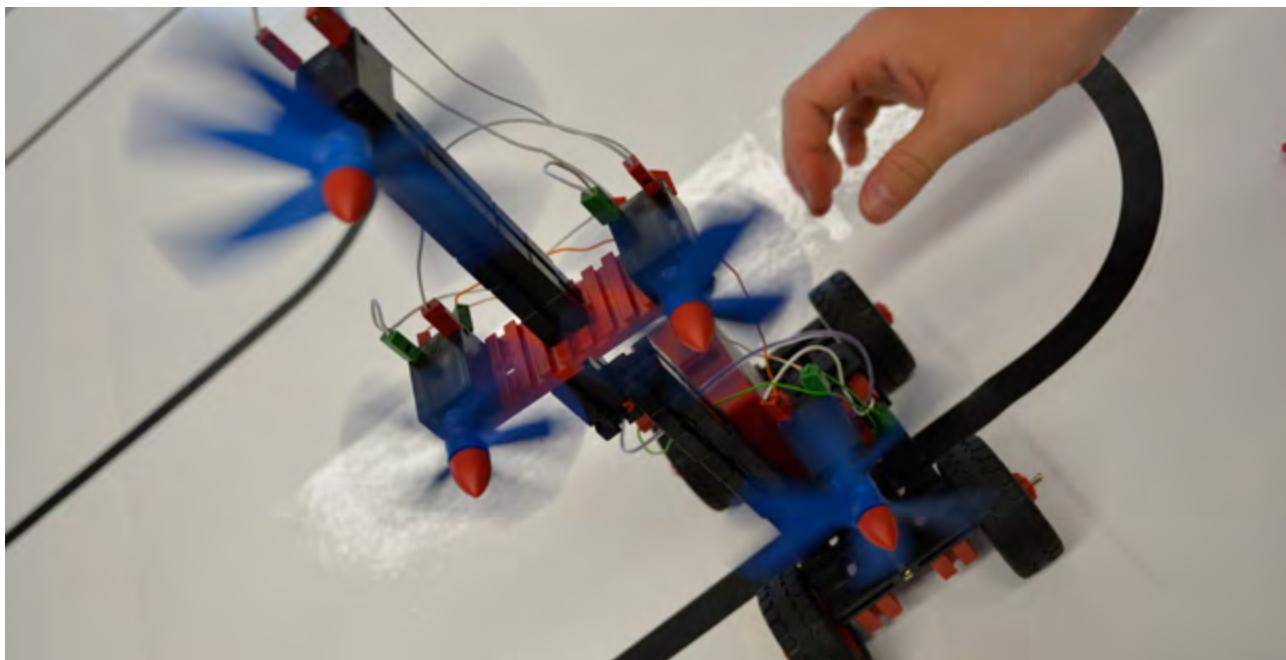
1. Križni odvijač, *imbus* ključ, skalpel,
2. Klješta za skidanje izolacije,
3. Univerzalni mjerni instrument.

Tijek rada:

- Sastavljanje i provjera rada elektromotornog pogona s prijenosom,
- Izrada konstrukcije autonomnog vozila iz elemenata kompleta *fischertechnick*,
- Povezivanje elektromotora, senzora i žaruljica sa sučeljem (*interface*) i izvorom napajanja (baterija 9v) pomoću konektora i vodiča različitih duljina,
- Programska kontrola i upravljanje autonomnim vozilom.

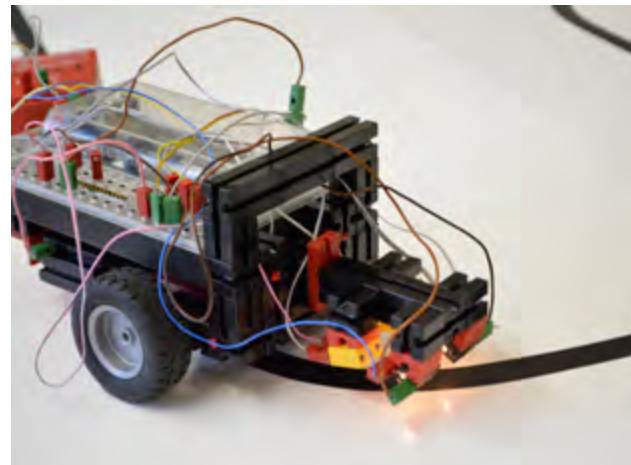
Učenici su upoznati s namjenom i vrstama pri-





jenosnih mehanizama. Pomoću uputa i dijelova sklopili su elektromotorni pogon s prijenosnim mehanizmom u zajedničko kućište. Sastavili su različite vrste prijenosnih mehanizma uz pomoć elemenata *Fischertechnick*.

Konstruirali su osnovni model autonomnog vozila iz elemenata kompleta *Fischertechnick*, koristeći pravila spajanja statičnih elemenata i elektromotora sa elementima prijenosa. Nadogradnjom osnovnog modela izradili su autonomni robot za samostalnu vožnju po crti i izbjegavanje prepreka. Postavili su ožičenje i povezali vodiče sa napajanjem (baterija) te „oživjeli“ Pametni taksi. Većina učenika je pomoću uputa, uz povremene smjernice voditelja, uspješno složila funkcionalna



robotska kolica. Na postojeće vozilo ugradili su dodatni sklop koji se sastoji od senzora za praćenje crte, detektiranje prepreke, sučelja i baterije (od 9V). Dio učenika izradio je ožičenje (vodiče) svih elemenata sa sučeljem. Izvršili su provjeru spojenih elemenata u programu *RoboPro*. Napisali su program za kontrolu rada elektromotora, žaruljica i senzora. Program je prenesen na memoriju sučelja, čime je ostvarena potpuna autonomija robotskih vozila. *Pametni taksi* je pomoću senzora pratilo crtu i obilazio prepreku.

Zadatak1 – robot prati crtu (foto senzor).

Zadatak2 – robot prati crtu (foto senzor), dolazi do prepreke (tipkalo), zaustavlja se (tipkalo), zaoobilazi prepreku te nastavlja pratiti crtu (foto senzor).

Pripremio: Petar Dobrić, prof.

Elektrotehnika



Voditelji radionica:

Tibor Boni, ing., Hrvoje Vrhovski i Danijel Rakić

Broj sati po grupi: 6 sati po terminu

Broj sudionika: 96 učenika u 2 termina

Naziv praktičnog rada:

Izrada Pametnog taksija - autonomnog robota upravljanog *Arduino* mikroupravljačkim sklopom koji prati crtu i zaobilazi prepreke.

Izrada upravljačke pločice za pogon istosmjernih elektromotora Pametnog taksija, koja se postavlja na mikrokontrolersku pločicu *Arduino Uno*.

Ciljevi radionice:

Upoznati mjere zaštite na radu i pravila ispravnog rukovanja alatom,

Naučiti čitati elektroničku shemu, odnosno elektroničke simbole,

Usvojiti tehnike lemljenja elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu.

Zadaci radionice:

- Izraditi upravljačku pločicu za pogon elektromotora lemljenjem elektroničkih komponenata,
- Spojiti ultrazvučni i fotosenzor na upravljačku pločicu i na mikrokontrolerski sklop *Arduino Uno*,
- Povezati, ispitati, testirati i ugraditi sve dijelove u Pametni taksi.

Materijal, alat i pribor:

1. Elementi strujnog kruga (otpornik, integrirani krug L293, svjetleća dioda, kondenzatori, potenciometar (promjenjivi otpornik), tipkalo, letvice za spajanje, podnožje za integrirani krug, konektori za spojne žice i dr.)
2. Ultrazvučni senzor, fotootpornici (fotosenzori), termo bužir
3. *Arduino Uno* mikrokontrolerski sklop,
4. Elektronička tiskana pločica za upravljanje elektromotorima,
5. Univerzalna perforirana pločica sa linijskim kontaktima,
6. Lemna stanica s regulacijom temperature, lemnna žica, pumpica za odlemljivanje, držać tiskane pločice, pištolj za vruće ljepilo,
7. Univerzalni mjerni instrument,
8. Ručni alat (sjekača kliješta, kliješta za skidanje izolacije, izvijači).

Tijek rada:

Izrada upravljačke pločice za pogon elektromotora zahtijeva popriličnu vještinsku lemljenja, a uključuje i neka osnovna znanja iz elektronike i elektrotehnike, pa su prvi termini radionica (prva dva sata sa svakom grupom) iskorišteni za vježbe lemljenja. Prije samog početka lemljenja polaznici

Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.

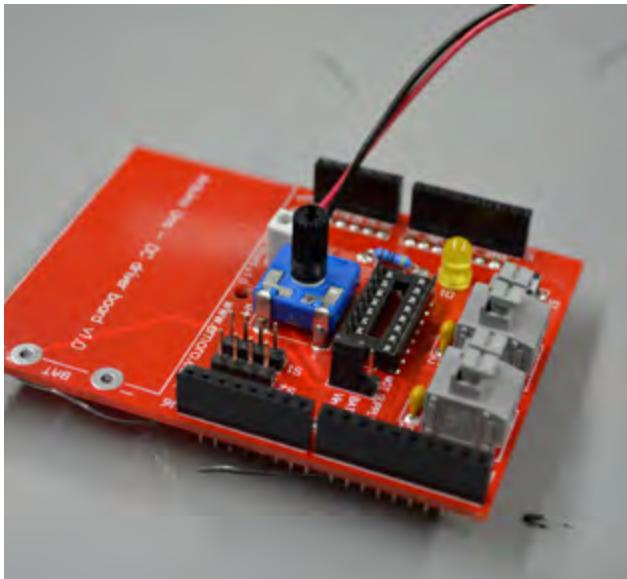
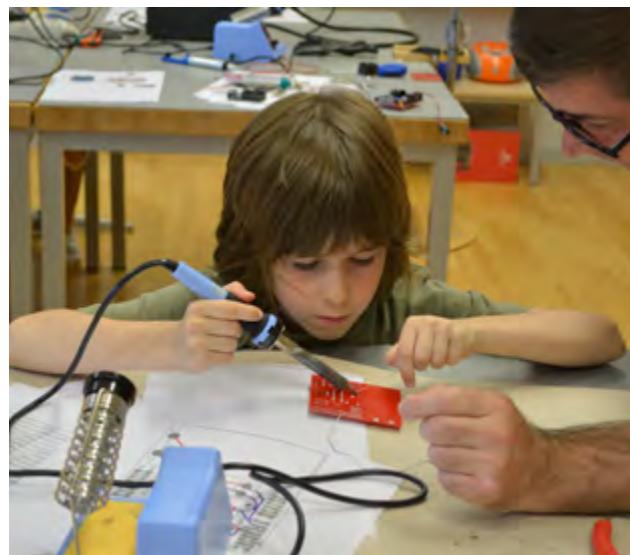


su upoznati sa mjerama zaštite na radu i pravilnom uporabom alata odnosno lemilice. Polaznicima je objašnjen i pokazan pravilan postupak lemljenja elektroničkih komponenata na tiskanu pločicu. Skrenuta im je i pažnja na neispravno zaledljene spojeve, te kako ih mogu popraviti. Kroz navedenu vježbu prepoznavanja elektroničkih elemenata, moglo se ustanoviti koji će polaznici moći samostalno izraditi upravljačku pločicu za pogon elektromotora, a kojima će trebati pomoći voditelja radionice.

U drugom terminu radionice, pristupilo se izradi upravljačke pločice za Pametni taksi. Na samom početku objašnjena je orientacija pločice i njezina funkcija te je objašnjen princip redoslijeda lemljenja elektroničkih elemenata. Zatim se utvrdio raspored elemenata na elektroničkoj pločici i obja-

snio sustav označavanja elemenata na njoj nakon čega su polaznici pristupili lemljenju komponenta. Uočena je razlika među polaznicima što vjerojatno proizlazi iz činjenice da su sudjelovali učenici koji se redovito pojavljuju na natjecanjima i već su više godina polaznici ove Škole. Nakon završetka izrade upravljačke pločice za pogon elektromotora, pristupilo se vizualnom pregledu lemljenih spojeva te eventualnim popravcima.

U trećem terminu izrađivani su potrebni konektori za jednostavnije spajanje elektromotora i senzora na mikrokontrolerski sklop *Arduino Uno*. Ovim zadatkom polaznici su se upoznali osim sa tiskanom pločicom i sa univerzalnom perforiranoj odnosno bušenom pločicom sa linijskim kontaktima te kako se orientirati pri lemljenju komponenta na istu. Nakon što su upravljačka pločica



i konektori bili spremni slijedilo je montiranje elektromotora na konstrukciju Pametnog taksi, te montiranje ultrazvučnog i foto senzora. Pri montiranju foto senzora polaznici su upoznati sa načinima izoliranja zaledljenih spojeva pomoći tzv. termo bužira i fiksiranja odnosno učvršćivanja senzora na konstrukciju pomoći vrućeg ljepila.

U završnom dijelu sklapanja provjerena je funkcionalnost sklopa ubacivanjem programa u mikrokontrolerski sklop *Arduino Uno*. U pojedinim slučajevima bilo je potrebno zamijeniti izvode vodova za napajanje elektromotora tj. obrnuti polaritet te pregledati spojeve i priključke senzora. U konačnici, sve su upravljačke i mikrokontrolerske pločice za upravljanje Pametnim taksijem bile ispravne i spremne za uporabu.

Pripremili:
Tibor Boni, ing., Hrvoje Vrhovski, Danijel Rakić

Automatika



Voditelji radionica:

Maja Mačinko Kovač, prof., Josip Ševkušić, dipl. ing., Zvonimir Lapov-Padovan, univ. bacc. ing. politeknike

Broj sati po grupi: 6 sati po terminu

Broj sudionika: 96 učenika u 2 termina

Naziv praktičnog rada:

Programiranje upravljačkog sklopa Pametnog taksija.

Cilj radionice:

Poučiti učenike za samostalno korištenje *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa te izraditi program za upravljanje Pametnim taksijem.

Zadaci radionice:

- Upoznati osnove rada i programiranja *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa,
- Rješavati jednostavne zadatke – korištenje svjetlećih dioda,
- Rješavati složenije zadatke – korištenje vrijednosti dobivenih sa senzora (tipkala, fotoosjetljivih otpornika, potenciometra i ultrazvučnog senzora) i pokretanje DC motora),
- Programirati elektronički sklop za upravljanje Pametnim taksijem,
- Ispitati elektronički sklop s napisanim programom i pustiti Pametni taksi u rad.

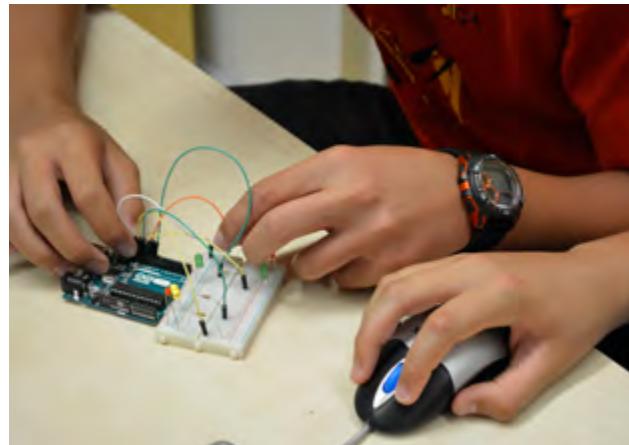
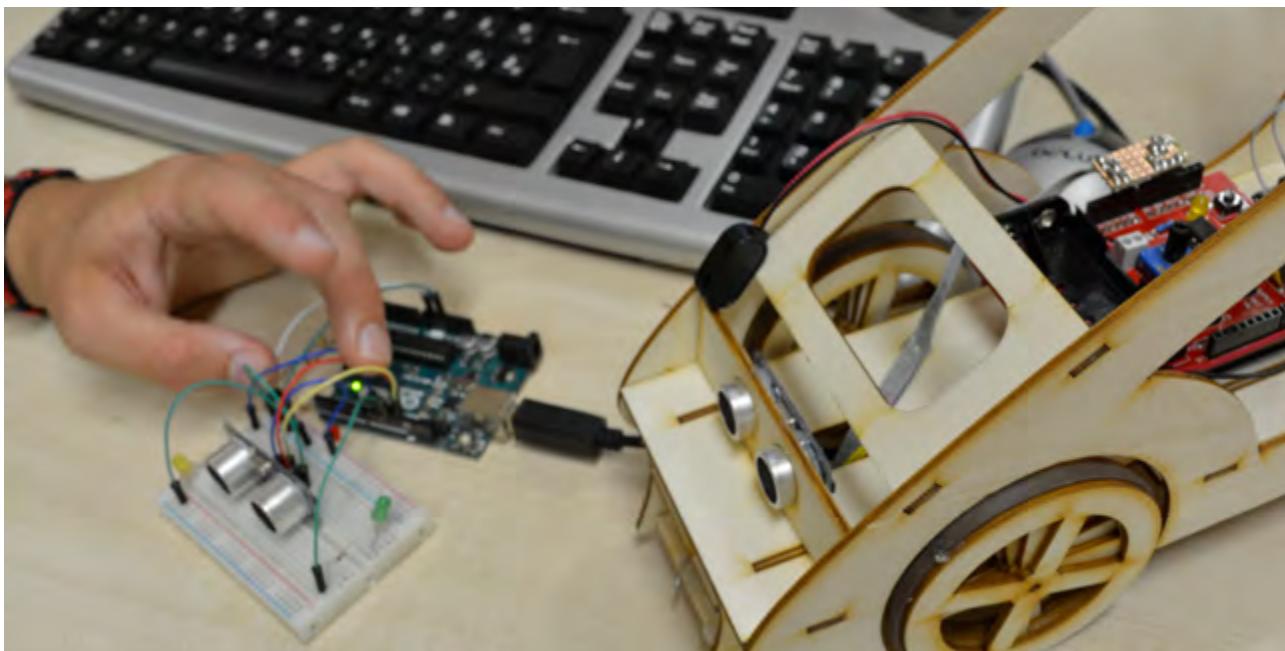
Materijal, alat i pribor:

1. *Arduino Uno* mikrokontrolerski sklop,
2. USB kabel,
3. Osobno računalo,
4. Eksperimentalna pločica,
5. Spojne žice,
6. Svjetleće diode i pripadajući otpornici,
7. Tipkala,
8. Fotootpornici i pripadajući otpornici,
9. Potenciometar,
10. Ultrazvučni senzor,
11. DC motori,

Tijek rada:

Prvi susret učenika s radionicom automatike započeo je postavljanjem cilja radionice i utvrđivanjem znanja i iskustava koje učenici imaju u programiranju *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa.

U kratkom uvodnom dijelu, učenici su se upoznali s radom *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa i načinom upravljanja elektroničkih elemenata koje koristi Pametni taksi. Projekti kojima smo ostvarili postavljeni cilj su bili prilagođeni predznanju polaznika radionice. Početnici su krenuli od najjednostavnijih projekata, a oni koji su se prije susretali sa *Arduino Uno* mikrokontrolerskim sklopm su dobili zadatke koji će omogućiti proširivanje njihovih znanja.



Nakon uvodnog dijela, započeli smo izradu najjednostavnijeg projekta koji se sastojao od spašanja svjetleće diode i pripadajućih otpornika na eksperimentalnu pločicu i pisanja odgovarajućeg programa. Učenici „početnici“ su, uz pomoć profesora, uspješno riješili zadatak i prva svjetleća dioda je zasvijetlila, na opće oduševljenje svih polaznika radionice. Postavljajući sve složenije projekte, učenici su dobili priliku istraživati i personalizirati svoj program. Program sa svjetlećim diodama smo nadogradili tipkalima i potenciometrom, pa je prvo predavanje kroz učenje, igru i zabavu, brzo završilo.

Na drugoj radionici zadatak je bio spojiti i programom povezati rad fotootpornika, ultrazvučnog senzora i DC motora. Kao i u prvom terminu, rad smo započeli objašnjavanjem uloge fotootpornika kao senzora i načinom spajanja na eksperimental-

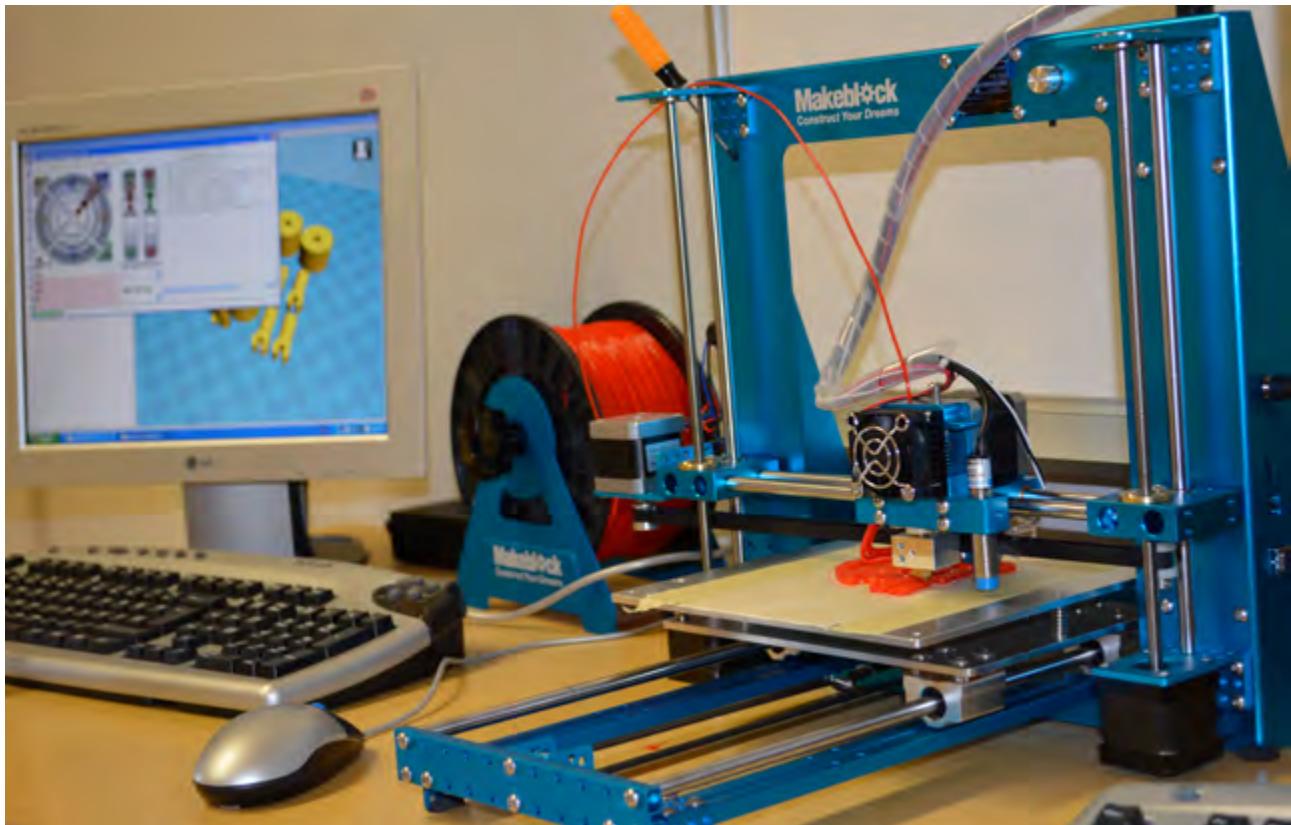
nu pločicu. Rješavajući projekte do kraja druge radionice uspješno smo savladali sve što će nam biti potrebno za programiranje Pametnog taksija.

U posljednjem dijelu radionice uzbudeno smo krenuli sa objašnjavanjem i pisanjem programa. Učenici su marljivo pisali program i isčekivali hoće li njihov Pametni taksi raditi. Na opće oduševljenje svih polaznika, Pametni taksi je proradio kako je zamišljeno i sreći i veselju nije bilo kraja, kako učenicima, tako i mentorima. Dodatni cilj radionice automatike je bio potaknuti učenike na daljnji samostalni rad s *Arduino Uno* mikrokontrolerskim sklopom i nakon Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

Pripremili:

Maja Mačinko Kovač, prof., Josip Ševkušić, dipl. ing., Zvonimir Lapov-Padovan, univ. bacc. ing. politehnikе

3D modeliranje



Voditelji radionica:

1. termin: Danijel Šimunić
2. termin: Leon Zakanji, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: I. termin 59 učenika; II. termin 37 učenika

Naziv praktičnog rada:

Modeliranje i izrada modela automobila

Cilj radionice:

Usvojiti osnove 3D modeliranja te izraditi model na 3D pisaču.

Zadaci radionice:

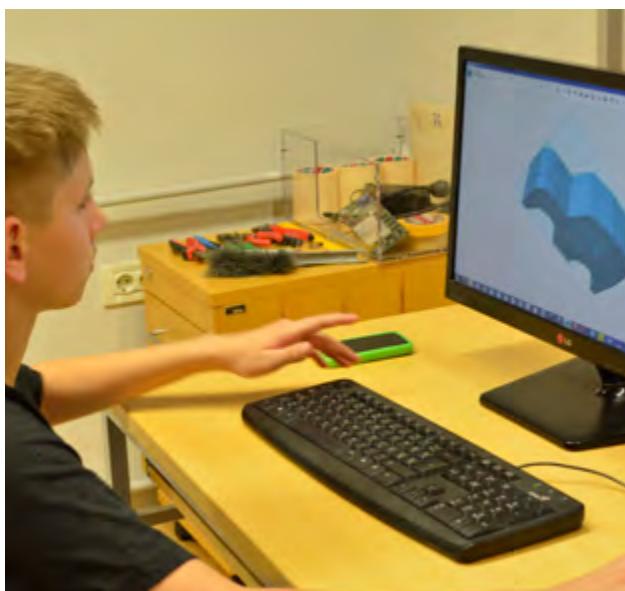
- Upoznati osnove 3D modeliranja,
- Modelirati personalizirani model automobila,
- Upoznati princip rada 3D pisača,
- Izraditi personalizirani model automobila
- Modelirati i izraditi naprednije radove, prema željama učenika.

Materijal, alat i pribor:

1. Polimerska punila (PLA nit za 3D pisač),
2. Računalo s potrebnom programskom podrškom za 3D modeliranje,
3. 3D pisač.

Tijek rada:

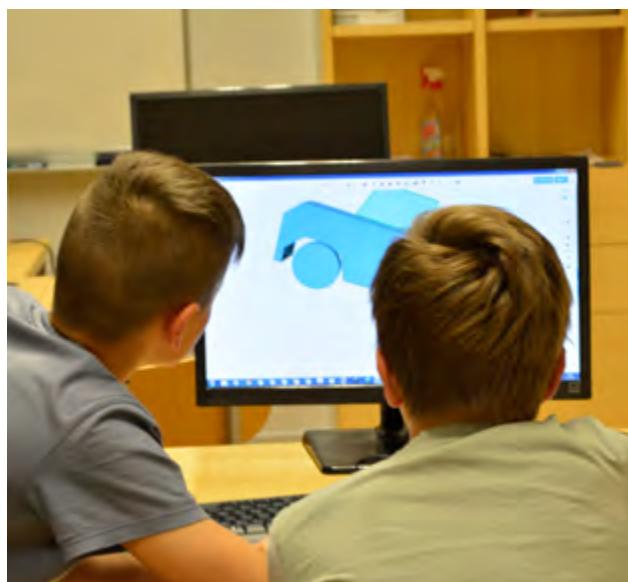
Osnovnoškolski program započet je uvodnim predavanjem o softveru koji koristimo za 3D modeliranje. Kao i prošle godine odabran je *Autodesk 123D Design*. *123D Design* je besplatan, sa tim lako dostupan. Sadrži sve potrebne alate za 3D modeliranje kao i ozbiljniji softver istog iz-



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



davača, što ga čini izvrsnim softverom za uvod u 3D modeliranje. Zadana tema autić rezultirala je flotom raznih uradaka od veličina, boja i karosejnijskih izvedbi. Osim samog dizajna bila je važna



i funkcionalnost (okretanje kotača). Završetkom dogovorenog zadatka polaznici su modelirali maskice za mobitele, stalke za mobitele, narukvice, privjeske i ostale tehničke tvorevine i uporabne predmete koje su sami dizajnirali.

Pripremili:
Leon Zakanji, prof. i Danijel Šimunić

Srednjoškolski program Robotičke konstrukcije



Voditelj radionice:

Đula Nađ, prof.

Broj sati po grupi: 4 sata u 2. terminu

Broj sudionika: 17 učenika u 2. terminu

Naziv praktičnog rada:

Izrada balansirajućeg robota.

Ciljevi radionice:

- Prijenos multidisciplinarnih znanja izradom konstrukcije koja sadrži elektromotore, prijenose gibanja, kontroler i senzore,
- Razvijanje tehničkog načina razmišljanja,
- Poticanje i razmjena znanja kroz timski rad,
- Razvijanje tolerancije i uvažavanje drugog mišljenja,
- Objedinjavanjem znanja i iskustva iz strojarstva i elektrotehnike, izraditi i ožičiti konstrukciju balansirajućeg robota.

Zadaci radionice:

- Primjena tehničkog načina razmišljanja,
- Razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i mjernim instrumentima,

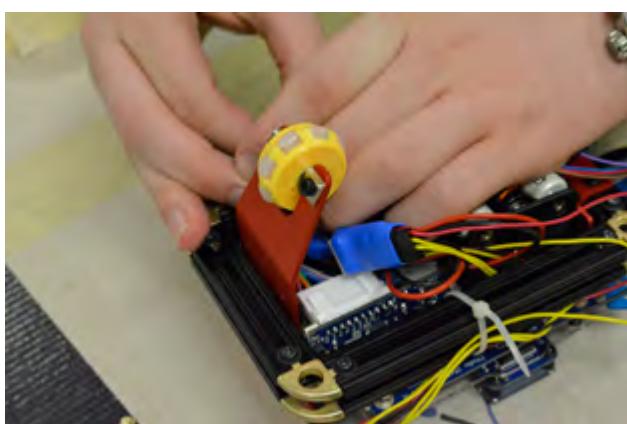
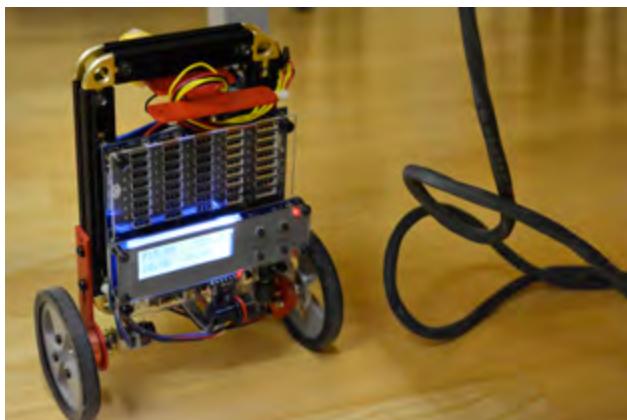
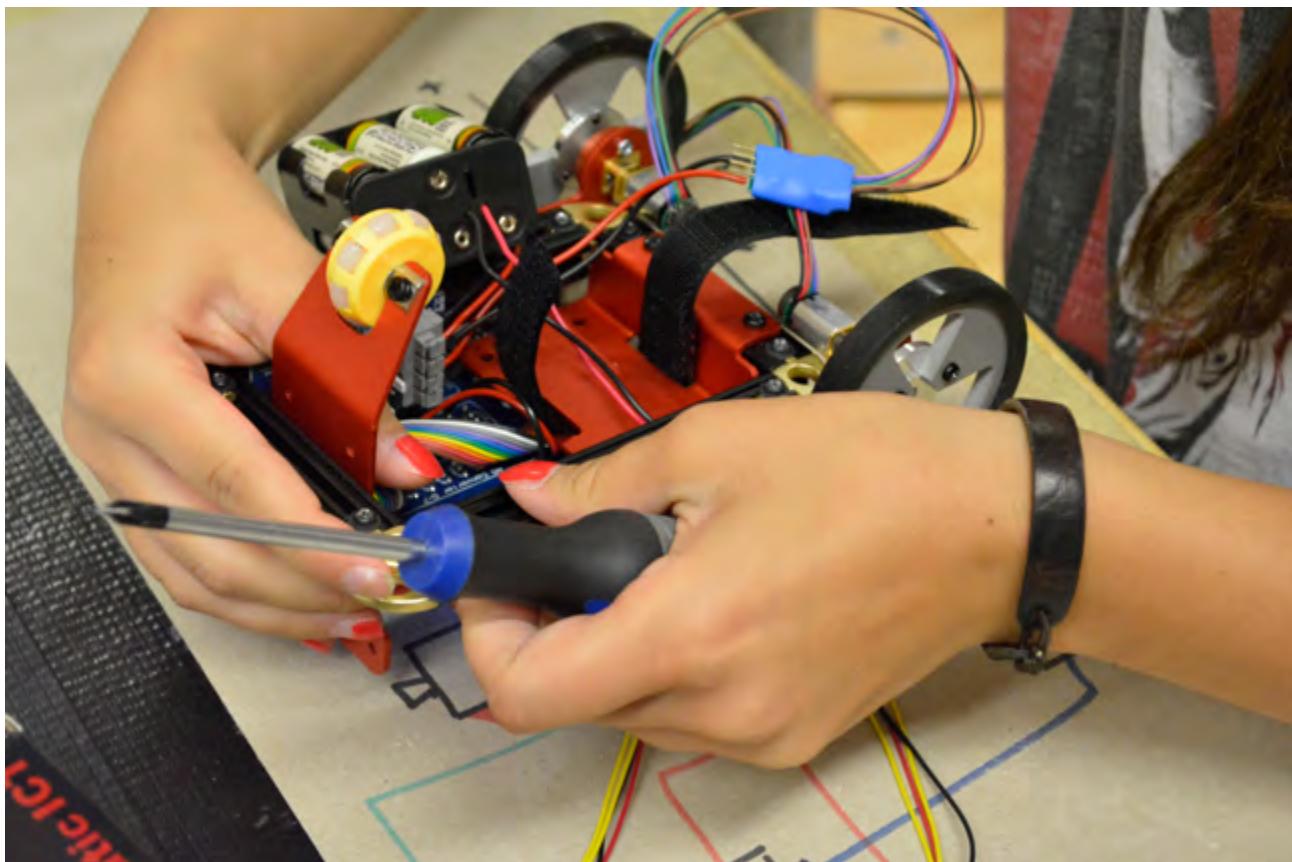
- Spajanje elemenata noseće konstrukcije,
- Izrada instalacije,
- Testiranje elementa pogona i upravljanja,
- Ugađanje ravnotežne točke konstrukcije (mehanički).

Materijal, alat i pribor:

- Aluminijski profili
- Kutni elementi
- Vijci i matice
- Motori s reduktorom
- Kotači
- Nosač napajanja
- Instalacija
- Spojne pločice
- Kontroler Emoro 2560
- Odvijači
- Kliješta
- Lemilica
- Univerzalni mjerni instrument

Tijek rada:

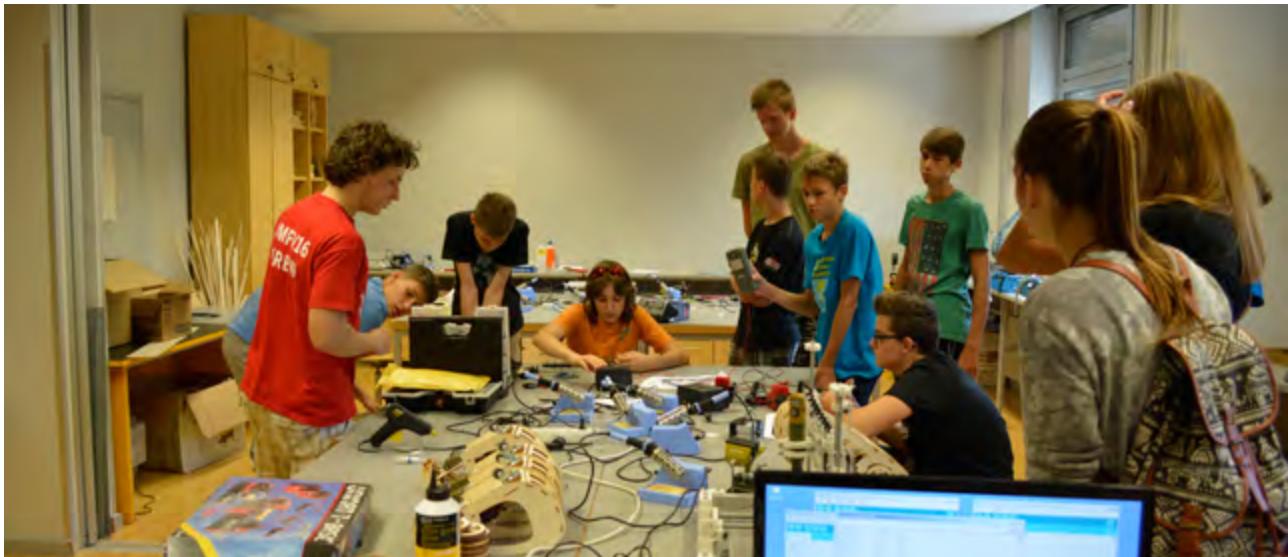
Iz aluminijskih profila i kutnih elemenata uz pomoć vijaka i profiliranih matica izrađena je nose-



ća konstrukcija robota. Prije montaže pogonskih i upravljačkih jedinica na konstrukciju izvršeno je ispitivanje ispravnosti i funkcionalnosti istih. Nakon ispitivanja na konstrukciju su montirani motori s reduktorima, kotači i mikrokontroler. Vodičima i odgovarajućim spojnim elementima izrađena je električna instalacija robota. Ugrađeno je napajanje i izvršeno je mehaničko podešavanje ravnotežne točke robota na pokretnim nosačima motora. Uslijedila je ukupna provjera rada robota.

Pripremio:
Đula Nađ, prof.

Automatika



Voditelji radionice:

Hrvoje Vrhovski i Albert Gajšak

Broj sati po grupi: 8 sati u 2. terminu

Broj sudionika: 17 učenika u 2. terminu

Naziv praktičnog rada:

Izrada programskega rješenja samobalansirajućeg robota

Izrada mobilne aplikacije za upravljanje samobalansirajućim robotom

Ciljevi radionice:

- Razvijati tehnički način razmišljanja,
- Poticati razmjenu znanja kroz timski rad,
- Razvijati toleranciju i uvažavanje drugog mišljenja,
- Poučiti učenike korištenju mikrokontrolerskog sklopa *Arduino Uno*,
- Izraditi program za samobalansirajućeg robota,
- Podesiti (kalibrirati) senzore samobalansirajućeg robota i uskladiti ju s konstrukcijskim rješenjem,
- Primijeniti *AppInventor 2* alat pri izradi mobilnih aplikacija,
- Uskladiti i povezati izrađenu aplikaciju sa samobalansirajućim robotom putem *Bluetooth* veze.

Zadaci radionice:

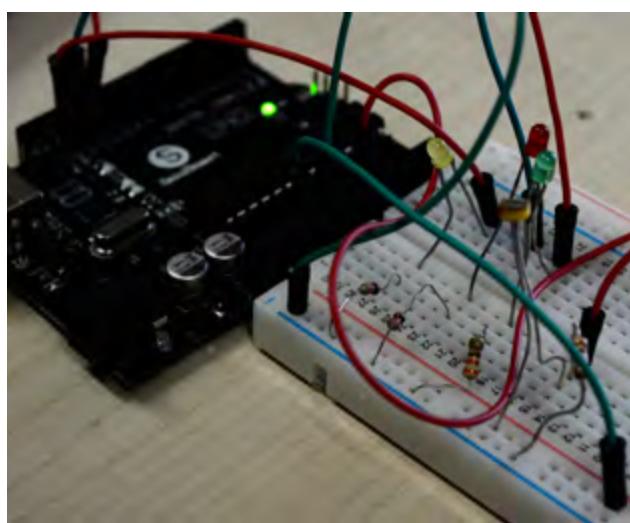
PROGRAMIRANJE SAMOBALANSIRAJUĆEG ROBOTA:

- Upoznati polaznike s mikrokontrolerskim sklopom *Arduino Uno*,
- Upoznati polaznike s mikrokontrolerskim sklopom *Emoro 2560*,

- Upoznati polaznike s programskim sučeljem *Arduino*,
- Izraditi program za samobalansirajućeg robota,
- Poučiti polaznike podešavanju senzora (kalibraciji) i upravljanju motorima.

IZRADA MOBILNE APLIKACIJE:

- Upoznati osnove izrade mobilnih aplikacija,
- Upoznati grafičko korisničko sučelje *AppInventor 2* aplikacije,
- Izraditi jednostavnu aplikaciju s ciljem upoznavanja ulazno izlaznih mogućnosti korištenja sklopoljja mobilnog hardvera,
- Izraditi mobilnu aplikaciju za upravljanje samobalansirajućim robotom,
- Povezati mobilnu aplikaciju s *Emoro 2560* sučeljem putem *Bluetooth* veze.



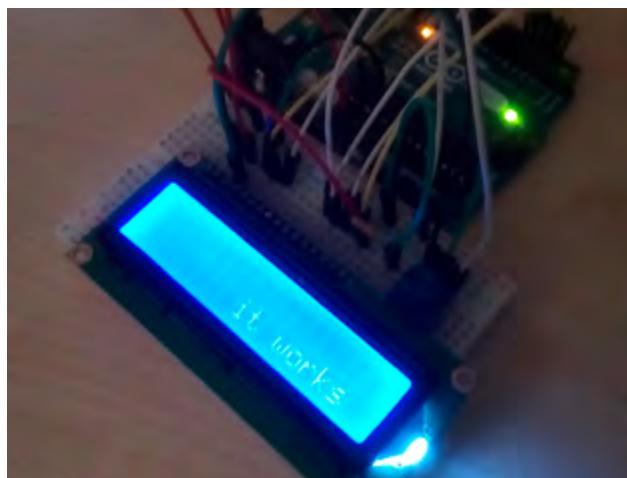
Materijal, alat i pribor:

1. Računalo s instaliranim *Arduino* program-skim sučeljem
2. Mobitel ili dlanovnik (tablet) baziran na *Android* operativnom sustavu
3. Samobalansirajući robot
4. Mikrokontrolerski sklop *Arduino Uno*
5. Mikrokontrolerski sklop *Emoro 2560*
6. Elektronički modul s akcelerometrom, žiroskopom, digitalnim kompasom i *Bluetooth* vezom
7. Spojne žice
8. 16x2 znakovni serijski LCD ekrani (*display*)
9. Eksperimentalna pločica
10. *USB* kabel
11. Svjetleće diode i pripadajući otpornici
12. Fotootpornici
13. Tipkala

Tijek rada:

PROGRAMIRANJE SAMOBALANSIRAJUĆEG ROBOTA:

U uvodnom dijelu radionice, polaznici su podijeljeni u dvije skupine, prema predznanju u području automatike i programiranja. U prva dva sata, početna skupina je upoznata s osnovama automatike pomoću *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa. U sljedeća dva sata, početnici su prošli vježbe programiranja u obliku jednostavnijih problemskih zadataka. U preostala četiri sata, polaznici su radili na programskom rješenju za samobalansirajućeg



roboata, s naglaskom na podešavanje ulaznih podataka dobivenih sa senzora te na usklađivanju rada motora. Napredniji polaznici su prva četiri sata rješavali složenije problemske zadatke koristeći LCD ekrane (*display*) i *Bluetooth* vezu, a u preostala četiri sata, i zadatke vezane za održavanje stabilnosti samobalansirajućeg robota.

IZRADA MOBILNIH APLIKACIJA:

U uvodnom dijelu radionice, učenicima su prikazane mogućnosti izrade mobilnih aplikacija pomoću besplatnog *AppInventor2* web alata. U prva dva sata, polaznici su upoznati s principima izrade programa upravljanih događajima (*Event-based programming*) te su kroz jednostavnu mobilnu aplikaciju naučili koristiti razne ulazne i izlazne programske blokove. U narednim satima, polaznici su samostalno izradili mobilnu aplikaciju prema vlastitim željama koja se upotrijebila za upravljanje samobalansirajućim robotom.

Pripremili: Hrvoje Vrhovski i Albert Gajšak

Mikrokontrolerski projekt



Voditelj radionice:

Albert Gajšak

Broj sati po grupi: 6 sati u 2. terminu

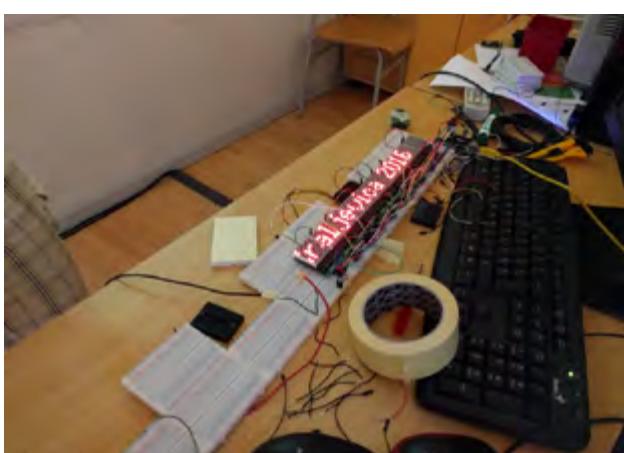
Broj sudionika: 17 učenika u 2. terminu

Naziv praktičnog rada:

Izrada ogrlice s matričnim LED ekranom (*LED matrix*)

Ciljevi radionice:

Izrada tehničke tvorevine – ogrlice s matričnim LED ekranom (*LED matrix*)

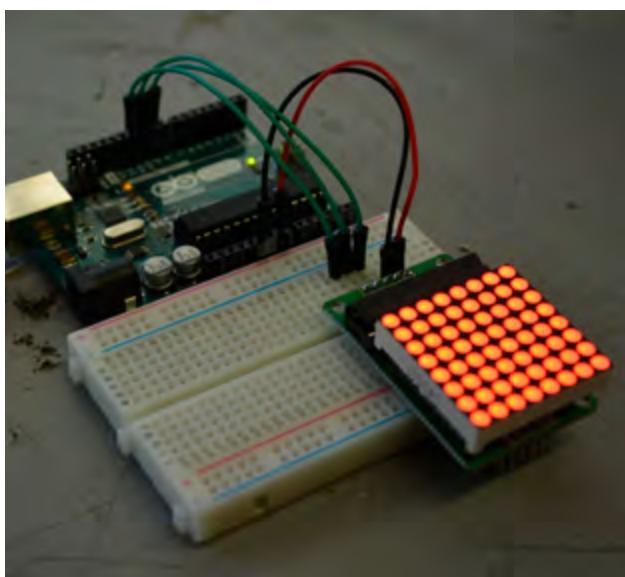
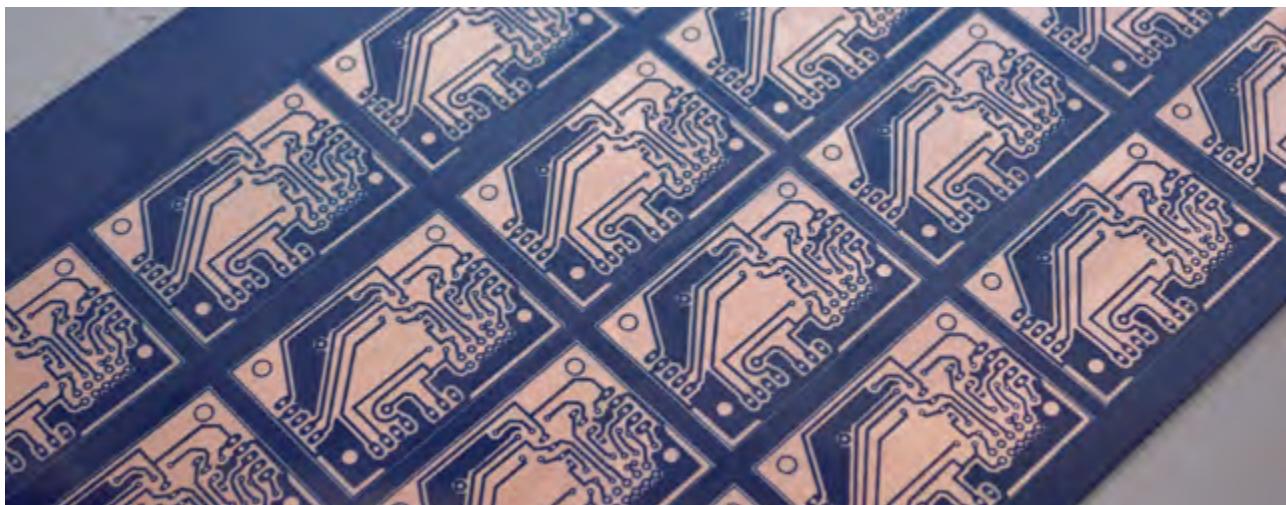


Zadaci radionice:

- Upoznati polaznike s načinom rada matričnih LED ekrana (*LED matrix*),
- Kontrolirati matrične ekrane putem *Arduino Uno* mikrokontrolerskog sklopa,
- Samostalno izraditi tiskanu pločicu za upravljanje matričnim ekranom i povezati sve module u tehničku tvorevinu.

Materijal, alat i pribor:

- Računalo s instaliranim *Arduino* programskim sučeljem
- Mikrokontrolerski sklop *Arduino Uno*
- Spojne žice
- Eksperimentalna pločica
- USB kabel
- Matrični LED ekran
- Tiskana pločica i pribor za izradu navedene pločice
- Mikrokontroler *attiny 45*
- Baterija – *CR2032*
- Mikroprekidač
- Kontaktne letvice
- Podnožje za mikrokontroler
- Otpornici 330Ω
- Blok kondenzator



- Elektrolitski kondenzator
- Usbasp programator

Tijek rada:

U uvodnom dijelu radionice, polaznici su se upoznali s načinom rada i ispisivali su jednostavne poruke na LED matričnom ekranu. U naredna dva sata, polaznici su izrađivali ulančani matrični ekran, kao grupni projekt. U završnom dijelu radionice, polaznici su samostalno izradili tiskanu pločicu, zalemili dijelove, povezali razne module u cjelinu i programirali animacije na matričnom ekranu.

Pripremili:
Hrvoje Vrhovski, Albert Gajšak

Programiranje mikrokontrolera



Naša prva poruka posvećena je organizatorima radionice.

Osnove programiranja mikrokontrolera u programskom jeziku Bascom_AVR

Voditelj radionice:

mr. sc. Vladimir Mltrović

Broj sati po grupi: 10 sati početna grupa
8 sati napredna grupa

Broj sudionika: 17 učenika u 2. terminu

Tijek rada:

- Upoznavanje s mogućnostima i građom mikrokontrolera iz porodice AVR.
- Upoznavanje s razvojnim sustavom i programskim jezikom Bascom_AVR.
- Izrada i izvršenje programske primjere na razvojnem sustavu MikroABC.
- Poticanje samostalnog rada, pod nadzorom i uz poticaj mentora.
- Upoznavanje s mogućnostima upotrebe mikrokontrolera u upravljačkim sklopovima robotskih konstrukcija.

Ciljevi ovogodišnje radionice bili su upoznati se s građom i namjenom mikrokontrolera, naučiti osnove programiranja AVR mikrokontrolera u programskom jeziku *Bascom AVR* te ukazati na mogućnost primjene stečenih znanja u robotskim konstrukcijama. Kako je najveći dio polaznika bio bez ikakvih prijašnjih iskustava u programiranju mikrokontrolera pa čak i programiranju uopće, pokušao sam tijekom realizacije predviđenih programskih primjera ukazivati na osnovna pravila programiranja općenito.

Tijekom rada, polaznici su se podijelili u dvije grupe: jedni su pasivno prepisivali programske primjere i javljali se tek ako im programi nisu radi li kako je bilo predviđeno; drugi su povezivali građivo radionice s prije stečenim znanjima i znali su postavljati interesantna pitanja. Kako bih dodatno motivirao polaznike iz prve grupe, namjerno sam u programe ugrađivao manje greške, a zatim smo zajedno trebali ustanoviti zašto program ne radi kako smo očekivali.



Učionica u mraku: zbog problema s projektorom, morali smo raditi u zamraćenoj učionici, a to nam je znalo biti i zabavno.

Radionica ove godine nije bila vezana uz izradu neke robotske konstrukcije, pa smo se zadržali na osnovama programiranja. Polaznici su stekli dovoljno znanja da bi u nekoj sljedećoj iteraciji, uz vodstvo mentora, mogli napisati program upravljačkog sklopa neke robotske konstrukcije, ako je taj upravljački sklop zasnovan na mikrokontroleru iz porodice AVR.

Napredno programiranje mikrokontrolera u programskom jeziku Bascom_AVR

Tijek rada:

Obnavljanje prije stečenih znanja o mikrokontrolerima iz porodice AVR i njihovom programiranju u programskom jeziku *Bascom_AVR*.

Upoznavanje s komunikacijskim protokolima (*I2C, 1wire, SPI*).

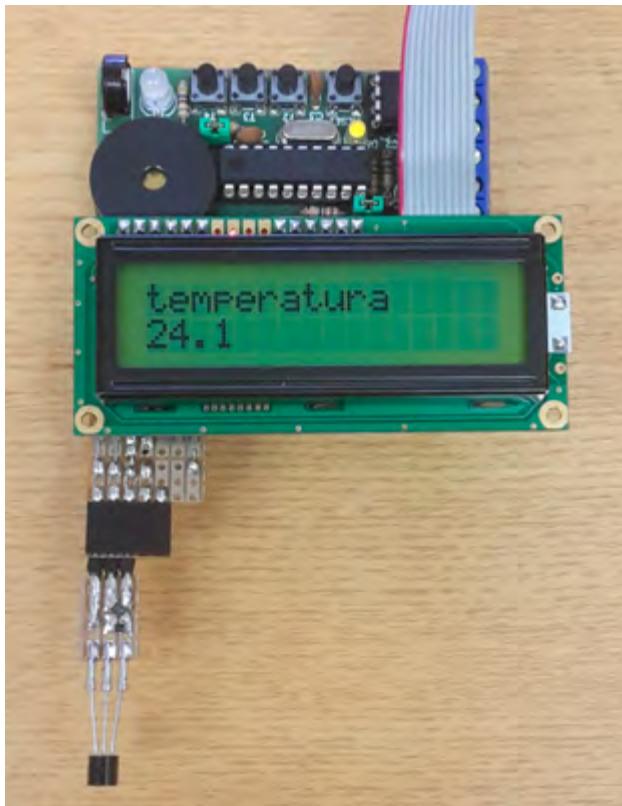
Upoznavanje s integriranim krugovima koji koriste navedene protokole.

Izrada programskih primjera koji omogućuju komunikaciju s integriranim krugovima putem navedenih protokola.

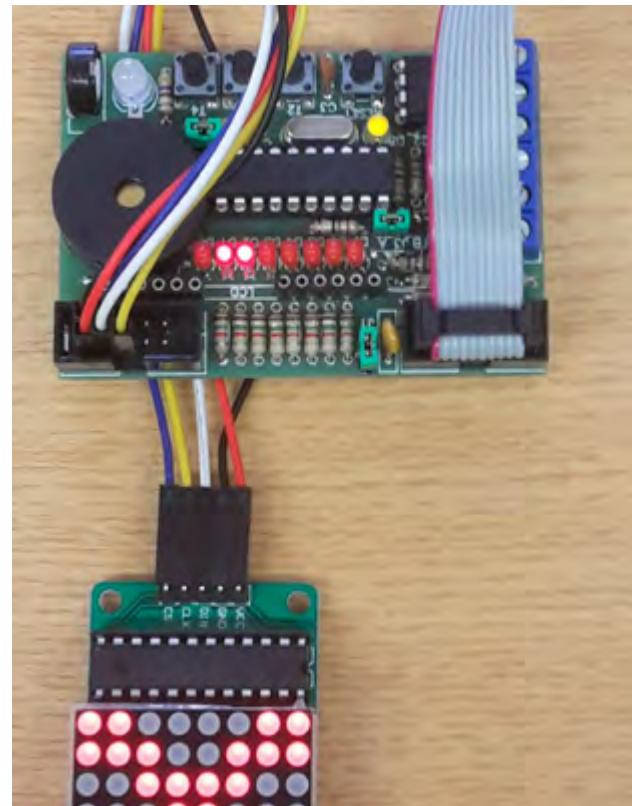
Cilj ovogodišnje radionice bio je upoznati se s komunikacijskim protokolima koji se često koriste u mikrokontrolerskim sustavima. Polaznici su dobili natuknice i zatim su trebali pretražiti internet i pronaći odgovore. Nije bilo dovoljno opreme da bi svaki polaznik mogao dobiti svoj primjerak eksperimentalne pločice, pa smo radili u grupama. Ova situacija je iskoristena da se polaznike potakne na timski rad.



Kada mikrokontroler zna razgovarati s drugim integriranim krugovima, možemo saznati točno vrijeme...



... kolika je temperatura (klima je izvrsno radila!)...



... ili napraviti kakvu zgodnu animaciju!

1. zadatak: koračni motori. Osim upoznavanja s radom koračnih motora i izrade odgovarajućeg upravljačkog programa, na ovom zadatku smo se podsjetili osnovnih pravila programiranja u programskom jeziku Bascom_AVR. Nekoliko polaznika nije imalo prethodnih iskustava s Bascomom, ali su programirali u drugim programskim jezicima pa su se brzo snašli.

2. zadatak: I2C protokol. Istražili smo ga pomoću integriranih krugova AT24C32 (serijski EEPROM) i DS3231 (sat realnog vremena). Polaznici su pod nadzorom mentora napravili programe za upisivanje sadržaja u ove integrirane krugove i njegovo čitanje.

3. zadatak: 1wire protokol. Istražili smo ga pomoću integriranog temperaturnog senzora DS18B20. Polaznici su upoznali osnove komunikacijskog protokola i napisali program za mjerjenje temperature okoline.

4. zadatak: SPI protokol. Istražili smo ga pomoću integriranog kruga MAX7219. Polaznici su upoznali osnove komunikacijskog protokola i napisali program koji ispisuje animacije na 8x8 točkastom displeju. Kako su polaznici isti displej i integrirani krug koristili i na drugoj radionici, mogli su uočiti kako se neki uređaj može koristiti iz dva različita programska okruženja.



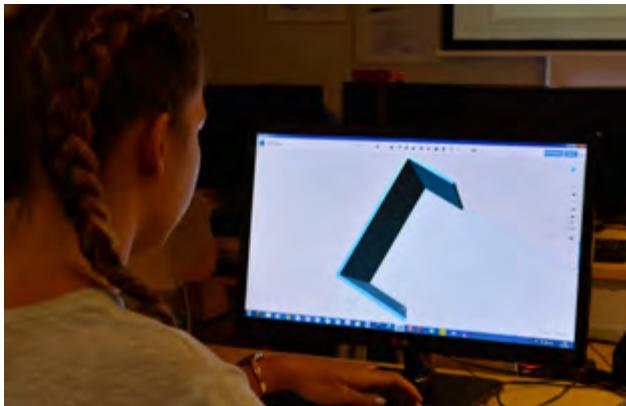
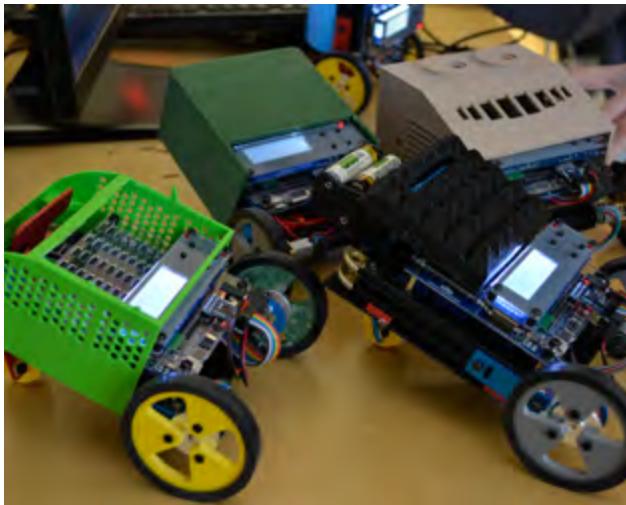
Iako smo za radionicu dobili dodatna 2 sata, nije bilo dovoljno vremena da polaznici samostalno istražuju 3. i 4. zadatak. Zato su ti zadaci održani uz veći angažman mentora nego li je to inicijalno bilo zamišljeno.

Radionica ove godine nije bila vezana uz izradu neke robotske konstrukcije, pa smo se zadržali na principima programiranja i temama, za koje sam procijenio da bi im mogle biti korisne u nastavku školovanja.

Na kraju bih želio pohvaliti sve sudionike radionice koji su bili disciplinirani i zainteresirani za rad!

Pripremio: mr. sc. Vladimir Mitrović

3D modeliranje



Voditelj radionica:

Leon Zakanji, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 17 učenika u 2. terminu

Naziv praktičnog rada:

Modeliranje i izrada oklopa samobalansirajućeg robota

Cilj radionice:

- primijeniti napredne načine konstrukcijskih alata za modeliranje i izradu oklopa

Zadaci radionice:

- Upoznati osnovne i napredne alate za 3D modeliranje,
- Primjenjivati alate pri izradi oklopa samobalansirajućeg robota,
- Samostalno koristiti 3D pisač, izraditi gotov proizvod (model) na 3D pisaču,
- Modelirati i izraditi naprednije radove, prema željama polaznika.

Materijal, alat i pribor:

1. Polimerska punila (PLA nit za 3D pisač)
2. Računalo sa potrebnom programskom podrškom za 3D modeliranje
3. 3D pisač

Tijek rada:

Srednjoškolski program nastavak je na prošlogodišnji. Grupe su složene homogeno tako da oni koji se prvi puta susreću sa softverom *123D design* krenu od početnog nivoa do onog naprednog dok su polaznici upoznati sa 3D modeliranjem krenuli korak dalje samostalno rješavajući zadatak. Prostorno modeliranje oklopa za samo balansirajuće robote samostalan je rad učenika i na taj način do izražaja dolazi njihova kreativnost i tehnička stručnost. Mentorirani i samostalan rad, iskustveno učenje i zadovoljstvo nad isprintanim radovima učenicima sigurno ostaju u trajnom sjećanju.

Pripremio: Leon Zakanji, prof.

Suradnja sa savezima

Orijentacija i komunikacija



Voditelji radionice:

Đuka Pelcl, Katarina Tomić, prof.,
Tomislav Memedović

Trajanje radionice: 10 sati po terminu

Broj polaznika: 113 učenika (I. termin 59 učenika; II. termin 54 učenika)

Tema radionice:

Osnove orijentacije i komunikacije.

Cilj radionice:

Ospozobiti učenike za primjenu temeljnih znanja iz orijentacije i komunikacije.

Zadaci radionice:

- Poučiti i ospozobiti učenike za samostalan rad i uporabu PMR radio uređaja,
- Poučiti i ospozobiti učenike za uporabu kompas-a, topografske karte i krivinomjera.

Materijal i oprema:

1. PMR radio uređaji,
2. Kompas,
3. Topografska karta,
4. Ravnalo,
5. Olovka,
6. Krivinomjer

Tijek rada:

- Teoretski dio nastave,
- Praktična provjera znanja u učionici,
- Terenski dio i vježba na otoku Krku (poluotok Prniba)

Opis radionice:

Tijekom desetodnevnog boravka u Nacionalnom centru tehničke kulture Kraljevica, polaznici Ljetne škole su za vrijeme provođenja programa orijentacije i komunikacije, usvojili osnove rada s PMR radio stanicama (frekvencija 446 MHz), kompasom i zemljovidom. Svaki polaznik radionice je zasigurno proširio svoja znanja stečena u školskom obrazovanju. Krajnji cilj je postignut na način da je svaki polaznik radionice, samostalno i kroz timski rad, sudjelovao u edukaciji sa svom opremom koja se koristila za vrijeme boravka u Centru i na terenskoj nastavi.

KOMUNIKACIJA

PMR-(446.000 do 447.000 Mhz),
Primjena i način uporabe sredstava veze,
Praktična uspostava veze među sugovornicima



te uporaba službenog rječnika radioamaterizma, Korištenje međunarodnih službenih kratica (abeceda - *spelovanje*).

Razvojem modernih uređaja nije promijenjen način komuniciranja, već je osmišljen jedinstveni *razgovornik* radioamatera diljem svijeta pomoći općih i međunarodnih kratica (radioamaterski rječnik). Uporabom PMR stanice, osim jeftinog načina komuniciranja, nudi se i praktična uporaba u raznim službama i svakodnevnim potrebama kao koristan način komuniciranja (vozači, obavijesti...). Komunikacija koja zahtijeva uporabu glasa i vlastite misli zasigurno aktivno sudjeluje u razvoju motoričkih i psihofizičkih utjecaja na dob mladih polaznika.

ORIJENTACIJA

S učenicima su, na zajedničkom predavanju, teoretski obrađeni osnovni pojmovi orijentacije, objašnjene su i na slikama prikazane vrste zemljopisne orijentacije (orientacija pomoći nebeskih tijela, orientacija pomoći pojava u prirodi i orientacija na temelju objekata rađenih ljudskom rukom), pojam i značaj topografske orijentacije te prikaz na ploči i pojašnjenje najsvremenijih načina orijentacije kao što je *GPS*.

U dalnjem tijeku edukacije po grupama, u teoretskom i praktičnom dijelu, obrađene su teme kao što su zemljovid, mjerilo, kompas te su polaznici Ljetne škole imali priliku praktično raditi s kompasom, mjeriti i određivati azimute, orijentirati zemljovid i izračunavati azimute i udaljenosti na zemljovidima (topografskim kartama).

Kroz nastavu polaznici su imali zadatku prona-



laženja škrinjice (odašiljač), uz uporabu prijemnika na kraćoj udaljenosti.

Stečena su znanja polaznici Ljetne škole imali priliku i praktično provjeriti na terenu, na otoku Krku gdje su, podijeljeni u 5 grupa, uz pomoć kompassa i zemljovida trebali pronaći 5 kontrolnih točaka međusobno udaljenih, od starta do cilja, oko 4,5 km.

TERENSKA NASTAVA

Mjesto provedbe: poluotok Prniba, otok Krk
Sudionici: 113 polaznika i 32 voditelja

Nakon teorijske nastave u NCKT uslijedila je po-kazna primjena edukativnih stečenih znanja na terenu uz orientacijsku hodnju dužine 4,5 km. Polaznici podijeljeni u grupe su imali zadatak pronaći određene kontrolne točke (start - K1 - K2 - K3 - K4 - cilj) uz primjenu zemljovida, kompasa i komuni-



kacijske PMR stanice. Cijelo vrijeme hodnje uz voditelje, učenici su koordinirali svoj pravac kretanja od polazne točke, koristeći PMR stanicu i stečena znanja u komunikaciji. Stečena znanja su posebno primjenili u ucrtavanju svoje karte i upisivanju za-paženih prirodnih točaka bitnih za raspoznavanje okoliša. Vrednovanje i primjena detalja u samom zadatku zalog je budućih terenskih nastava koje zasigurno za prvi put ne stvara idealnu sliku, ali nas obvezuje na poboljšanje nastavnog rada i pri-prema na osnovi rezultata. Svojim pozitivnim za-laganjem i pristupom polaznika vjerujemo da ova terenska nastava opravdava ulaganje i nastavak provedbe edukativnog nastavnog programa ori-entacije i komunikacije.

Pripremili: Đuka Pelcl i Tomislav Memedović

Brodomaketarstvo



Voditelji radionica:

Vladimir Golub, ing. i Branimir Šoić, kap.

Broj sati po grupi: 4 sata (u 2. terminu)

Broj sudionika: 37 učenika (u 2. terminu)

Naziv praktičnog rada:

Izrada makete broda „Girica“



Cilj radionice:

Izraditi maketu broda „Girica“

Zadaci radionice:

- Upozнати основне pojmove u brodomaketarstvu,
- Pripremiti materijale za obradu,
- Obraditi materijale (rezanjem, bušenjem i brušenjem),
- Spojiti pozicije lijepljenjem.



Materijal, alat i pribor:

1. Modelarski stroj *Unimat 1 Basic*,
2. Bukova šperploča debljine 4 mm,
3. Ljepilo za drvo,
4. Brusni papir,
5. Turpije za drvo.

Tijek rada:

Polaznici drugog termina su izrađivali maketu broda "Girica". Nakon pripreme radnog mesta i postavljanja modelarskih strojeva UNIMAT 1, učenicima je podijeljen materijal za rad - šperploče debljine 4 mm, A3 formata. Uslijedilo je piljenje pozicija makete broda te gruba i fina obrada pozicija brusnim papirom i turpijama. Nakon završne pripreme pozicija makete broda, uslijedilo je spajanje pozicija lijepljenjem.

Pripremili:
Vladimir Golub, ing. i Branimir Šoić, kap.

Samogradnja kajaka



Pokazna radionica samogradnje kompozitnog (stakloplastičnog) čamca – mini kajaka održana je za polaznike 1. i 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti u Nacionalnom centru tehničke kulture. Radionicu je vodio instruktor samogradnje i trener Hrvatskog kajakaškog saveza, gospodin Igor Gojić. Za izradu čamca korištena je tehnologija proizvodnje u vakuumu, čime su prezentirane suvremenije tehnologije samogradnje metodom ručnog nanošenja smole u laminat. Cilj radionice je bio prikazati samogradnju čamca inovativnijom tehnologijom proizvodnje kompozitnih proizvoda.

Materijal, pribor i alat:

1. Gelcoat,
2. Stakleno tkanje,
3. Pluto,
4. Poliesterska smola,
5. Kalup,
6. Vosak,
7. Vakuum pumpa,
8. Digitalna vaga,
9. Bušilica sa nastavkom za miješanje smole,
10. Vakuum vreća,
11. Vakuum mrežica,
12. Plastična crijeva za odvod zraka i dovod smole.

Tijek rada:

Mini kajak se izrađivao u fazama ispred Nacionalnog centra tehničke kulture kako bi učenici mogli vidjeti i sudjelovati pri svakoj fazi izrade čamca.

1. faza:

U prvoj fazi pripremljen je kalup tako da je premazan voskom kako se plastika ne bi zalijepila u kalup. Nakon mazanja voskom, u kalup je nanesen *gelcoat* premaz u plavo - bijeloj boji koji je ostavljen da se potpuno osuši i otvrđne.



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.



2. faza:

U drugoj fazi izrezan je materijal za izgradnju čamca (stakleno tkanje i pluto kao *sendvič sloj*) i položen je u čamac. Istodobno je pripremljena vakuum instalacija od plastičnih crijeva za odvod zraka i dovod smole.

3. faza:

U trećoj su fazi postavljeni ostali dijelovi potrebnici za vakuum izradu (vakuum mrežicu), a cijeli kalup s materijalom je omotan vakuum vrećom. Nakon toga je cjelokupna instalacija zabrtvljena masom za brtvljenje (gumenim kitom) te je spojena na vakuum pumpu. Nakon što je vakuum pumppom izvučen sav zrak iz vreće koja se stisnula uz stjenke kalupa, započelo se s pripremom poliesterske smole. Dvokomponentna poliesterska smola je na digitalnoj vagi zamiješana u određenom omje-



ru, dobro izmiješana bušilicom s propelerom za miješanje boje i pretočena u staklenu posudu. Poliesterska smola je iz staklene posude povučena u kalup kako bi natopila materijal i ostavljena je da otvrđne.

4. faza:

Nakon što se poliesterska smola otvrđnjavalala 6 sati do pune čvrstoće, s kalupa je uklonjena vakuum vreća i mini kajak je izvađen iz kalupa, uz opće oduševljenje polaznika Ljetne škole.

5. faza:

Nakon što je čamac izvađen iz kalupa gornja i donja polovica čamca su spojene u cjelinu te su u njega postavljene sjedalica za sjedenje i obrub za hvatište krovnice.

Nakon uspješno završene izrade mini kajaka, čamac je svoju premijernu plovidbu imao na tešenskoj nastavi na Krku, a mogli su ga isprobati svi sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

Pripremio: Igor Gojić



Sportsko-rekreacijski program

Vožnja kajaka



Voditelji programa:

1. Željko Rogić, trener KKK Jarun
2. Nikica Ljubek, trener KKK Matija Ljubek
3. Tomislav Crnković, Stručni tajnik Kajakaškog saveza Zagreba

Broj sati po grupi: 4 sata po terminu

Ukupan broj učenika: 113 učenika (I. termin 59 učenika; II. termin 54 učenika)

Ciljevi:

- Upozнати polaznike s osnovama tehnike zaveslaja u kajaku,
- Razvoj naprednije tehnike zaveslaja u kajaku,
- Razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti primjenom poligona.

Nakon višegodišnje organizacije sportsko-edukativnih kampova na kojima se polaznicima prezentira kajakaški sport i sport u cjelini, a istovremeno polaznici prolaze i raznolike edukativne sadržaje, javlja se potreba za proširenjem upravo edukativnih sadržaja, s ciljem razvoja tehničkih vještina primjenjivih u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju.

Sinergija sportske obuke i savladavanje osnovnih znanja i rada u području informatike, strojarstva, robotike, elektrotehnike, kreativne radionice i rada s CB uređajima i opremom, čini skup vještina korisnih za razvoj ne samo funkcionalno motorič-



kih stanja polaznika već i razvoj konativnih i kognitivnih sposobnosti polaznika. Ideja za suradnjom kajakaškog sporta i tehničke kulture rodila se nakon uspješnih organizacija kajakaško-edukativnih kampova u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevici od 2007. godine u kontinuitetu.

Kajakaštvo je multidisciplinarna sportska disciplina u kojoj je pored visokog nivoa motoričkih sposobnosti izuzetno važan i nivo tehničko-taktičnih znanja. Osobito discipline na divljoj vodi imaju pored osnovnih kajakaških znanja i sposobnosti, dodatnu težinu, a to je da sva svoja znanja i spo-



Ljetna škola tehničkih aktivnosti 2016.

sobnosti koriste u realnim situacijama na vodi. Da bi natjecatelj u razdoblju vrhunskog treninga dosegao optimalne rezultate njegov sportski razvoj mora prelaziti kroz nekoliko faza učenja i to od najosnovnijih do kasnije specifičnih metoda rada sukladno disciplini i kategoriji natjecatelja ili grupe.

Svi sportski programi prilagođeni su svakom polazniku obzirom na funkcionalno motoričke sposobnosti i zdravstveni status pojedinca, a za provedbu su odgovorni licencirani i educirani treneri.

Sportski programi se provode prema planu i programu rada prilagođenim dobnim kategorijama, sposobnostima i zdravstvenom statusu polaznika. Plan i program rada provode licencirani treneri Kajakaškog saveza Zagreba.

Sportski programi su usmjereni prema razvoju funkcionalno-motoričkih sposobnosti polaznika, elementarnim tehnikama zaveslaja, usavršavanju osnove tehnike zaveslaja po pravcu, učenju osnova promjene smjera kretanja i kontrole čamca, savladavanju jednostavnih poligona i organizaciji natjecanja. Natjecanje je održano na otoku Krku u seat on top čamcima na dionici od 50 metara čime se procijenila eksplozivna snaga učenika. Učenici su veslali u parovima raspoređeni prema uzrastu, a pobjednici su nagrađeni specijalno za ovu priliku izrađenim medaljama.

U sklopu Ljetne škole tehničkih aktivnosti treneri Kajakaškog saveza Zagreba, proveli su sportsko - rekreativni program kajaka primjenom seat on top čamaca, mini kajaka i SUP daske, koji su se zbog svojih karakteristika i općenite primjene pokazali kao idealno sredstvo rada u grupi, koje su



se sastojale od početnika svih uzrasnih kategorija. Prilikom organizacije i provedbe sportskih aktivnosti poštivali su se svi propisani sigurnosni propisi i korišteni su prsluci za spašavanje.

Ovogodišnji program rada prilagodili smo prema mogućnostima polaznika i vremenskim (ne) prilikama.

Programski zadatci provedeni su unutar šestodnevног plana rada usmjerenog na razvoj kvalitativnih motoričkih sposobnosti, razvoja naprednije tehnike zaveslaja i upoznavanja s osnovama tehnike zaveslaja. Ukupno je program uspješno završilo 113 polaznika oba termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti.

Program rekreativnog programa, prošli su i neki od voditelja, mentora i profesora Ljetne škole.

Unutar planiranog plana i programa rada, upoznali smo polaznike s osnovnim razlikama između sportskih i rekreativnih plovila, kajakaškim disciplinama, novitetima u svijetu kajakaštva i vježbama oblikovanja na kopnu.

U ovoj doboj kategoriji najvažniji je razvoj:

- snage cijelog trupa,
- koordinacije,
- fleksibilnosti,
- spretnosti,
- reakcijskih sposobnosti.

Glavni ciljevi u radu kajakaške škole su upoznati polaznika s osnovnim tehnikama zaveslaja u kajaku i kanuu, opremom, natjecanjima i mogućnostima bavljenja kajakaškim sportom. Polaznici paralelno rade na razvoju svih kajakaških disciplina



jer se tako unapređuju tehnička znanja sportaša i samim time izbjegava se prerana specijalizacija.

Kroz više disciplina sportaši mogu manifestirati svoja najbolja ostvarenja što kod mlađih uzrasta podiže i motivaciju za dugotrajne treninge koji će ih dovesti do postizanja željenog rezultata.

Ovaj način je kroz niz godina pokazao odlične rezultate jer se većina polaznika kajakaške škole uključuju u rad kluba.

Glavni ciljevi u planiranju i programiranju treninga usmjereni su prema razvoju osnovne tehnike zaveslaja i razvoju bazičnih motoričkih sposobnosti.

Za vrijeme trajanja kajakaških kampova trenažni proces usmjeren je prema radu s manjim grupama sportaša, koje su sastavljene prema psihomotoričkim karakteristikama i sposobnostima sportaša, a što je zbog specifičnosti sporta bitno jer osigurava potreban rad s pojedincima i ispravljanje njihovih individualnih pogrešaka.

Treninzi se provode na otvorenim površinama Bakarskog zaljeva i kampa Oštro svakodnevno u trajanju od 45 do 60 minuta s uključivanjem nekoliko sistema treninga, ovisno o vremenskim prilikama i sposobnostima polaznika. Treninzi na vodi temeljeni su na kontinuiranim veslanjima 4 - 6 km, serijama ponavljanja niskog intenziteta rada i igre.

Model i karakteristike primijenjenog plovila omogućile su nam, ne samo provedbu individualnog već i grupnog pristupa radu gdje smo utjecali na važnost i isticali ulogu timskog rada i socijalizacije polaznika.

Zainteresirane učenike uputili smo u kajakaške klubove domicilnih sredina, kako bi nastavili s kajakaškom obukom i treninzima pod stručnim vodstvom trenera, a u cilju ulaska u sportske selekcije klubova.



Plan rada sportskog programa:

- Osnovni elementi kajakaške tehnike zaveslaja:
- Osnovni zaveslaj naprijed,
 - Osnovni zaveslaj nazad,
 - Odrev pramca,
 - Odrev krme,
 - Veslom kroz vodu,
 - Upor na veslu,
 - Vis na veslu,
 - Osmica,
 - Bočno privlačenje,
 - Privlačenje pramca,
 - Privlačenje krme,
 - Zaustavljanje,
 - Kombinacija zaveslaja - poligon,
 - Natjecanje na 50 m.

Dodatni sadržaji i elementi:

- Pravilan hvat kajak vesla,
- Ulaz i izlaz iz čamca,
- Pravilno korištenje prsluka za spašavanje,
- Čuvanje i pravilno korištenje specifične i zaštitne opreme.

Kajakaški sport usko je vezan uz tehničku kulturu što potvrđuje i činjenica da je Hrvatski kajakaški savez jedan od osnivača Hrvatske zajednice tehničke kulture, a svi klubovi u svojim djelatnostima također navode suradnju i rad u području tehničke kulture. Kajakaši nisu samo prepoznati u društvu kao vrhunski športaši već su poznati i po znanjima i vještinama u izradi plovila i ostale kajakaške specifične opreme.

Neki od sadašnjih ili bivših sportaša, otišli su i korak dalje i u mogućnosti su izraditi plovilo ili ve slo po najmodernijoj tehnologiji.

Predlaže se da se za vrijeme Ljetne škole izradi kalup kajaka i iz istog kajak koji bi imao svoju funkciju (sportsku), a i promotivnu kako bi se istakla sinergija sporta i tehničke kulture.

Velikim radom i zalaganjem učenika, voditelja, mentora i profesora, provedba sportsko-rekreativnog programa kajaka uspješno je provedena, a time su i ispunjena sva naša očekivanja.

Jedan od ciljeva za sljedeću godinu bit će usmjeren prema razvoju kajakaškog sporta u Kraljevici, uključivanjem domicilne djece u osnovnu kajakašku obuku.

Zbog svojih prirodnih i tehničkih resursa, Kraljevica i Nacionalni centar tehničke kulture za nas su izuzetno dobro mjesto za provođenje programa i vjerujem da se i dogodine vidimo u Kraljevici.

Stručni tajnik Kajakaškog saveza Zagreba
Tomislav Crnković

Povratne informacije polaznika Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Vrednovanje Ljetne škole tehničkih aktivnosti provedeno je na kraju oba termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti (8. srpnja i 12. kolovoza 2016.). Anketu je ukupno ispunilo 113 polaznika Ljetne škole tehničkih aktivnosti. Evo nekoliko najzanimljivijih dojmova naših polaznika:

- *U ovu školu tehničkih aktivnosti došao sam veseo, a izašao još veseliji. Bilo je zabavno i zanimljivo. Naučio sam nešto stvari o robotici i puno o oblikovanju materijala.*
- *Dajem ocjenu 5 jer je ovih 10 dana bilo jedno od boljih 10 dana u mojoj životu. Naučio sam piliti, lemiti i puno o radu s Arduinom.*
- *Bilo je jako zanimljivo i edukativno. Radili smo kao u školi, ali je u isto vrijeme bilo ležerno. Sve je bilo bez pritisaka.*
- *Učitelji su se jako i lijepo i pristojno ponašali prema meni. Sve je bilo opušteno i ležerno.*
- *Naučio sam puno novih stvari. Lijepo sam se proveo i sigurno ču doći i sljedeće godine.*
- *Jako mi se sudio rad na radionicama, naučio sam lemiti, piliti, sastavlјati i snalaziti se u prirodi.*
- *Nije mi se svidjelo to što smo premalo dana ovdje.*
- *Svidjela mi se ova škola jer sam „iskusio“ sva područja tehničke kulture.*
- *Nemam primjedbi, svi su ljubazni i žele pomoći te objasne neki dodatni sadržaj, ako je netko zainteresiran.*
- *Iskreno, sve mi se svidjelo. Profesori, radionice, sve je bilo savršeno i predivno.*
- *Ovo je jedno predivno iskustvo koje nikad neću zaboraviti.*
- *Moja je ocjena 5 jer mi se ovogodišnji projekt jako sviđa i naučio sam se koristiti nekim elektroničkim komponentama.*
- *Mentori su bili „zakon“ i uvijek nam pomagali.*
- *Ovdje mi se sve svidjelo. Profesori su super. Društvene/sportske aktivnosti su odlične.*
- *U školi je sve bilo jako dobro. Naučio sam programirati, piliti, veslati i modelirati*
- *Odabrala sam broj 5 zato što je ovdje jako zabavno i edukativno. Baš je fora.*
- *Ovdje je bilo jako dobro – od programa do društva, ovo mi je bio doživljaj koji će pamtitи vječno.*
- *Naučio sam mnogo stvari: lemiti, programirati u raznim programima, Arduino. Naučio sam piliti drvo na Unimatu. Profesori i pedagoške voditelji-*

ce su mi se svidjeli jer su se brinule o nama. Nadam se da će doći i druge godine.

- *Ne bih ništa mijenjao u načinu rada mentora i njihovoj komunikaciji, zato što su mentori super, komunikativni, zabavni, posvećuju nam dovoljno vremena.*
 - *Naučila sam puno toga poput korištenja Arduina i programiranja te stekla neka nova iskustva i najvažnije od svega upoznala sam puno novih ljudi i stekla nova prijateljstva. Također moram naglasiti da su mentori odlični.*
 - *U načinu rada mentora ne bih promijenio apsolutno ništa (ne laskam vam nego ozbiljno).*
 - *Naučio sam kako se radi drveni brodić te kako se programira i sastavlja robot.*
 - *Jako volim tehniku pogotovo strojarstvo, mnogo toga sam naučio u 9 dana i jako bih volio da se uvede strojarstvo.*
 - *Puno sam ovih stvari naučio, profesori su zakon. Naučio sam nešto novo o brodomaketarstvu.*
 - *Bilo je puno raznolikosti u učenju i također mi se jako svidjela rekreacija i sport to jest orientacija i kajak.*
 - *Za mene je 9. ljetna škola tehničkih aktivnosti bila korisna jer sam uvedena u razne aktivnosti; od 3D modeliranja i printanja, do programiranja, robotike, modelarstva, elektrotehnike itd. Jako sam zadovoljna naučenim vještinama i mentorima.*
 - *Naučio sam programirati na BASCOM-u i Arduinu i jako mi je dragoo zbog toga.*
 - *Naučila sam programirati u BASCOM-u i Arduinu, dobri profesori, dobro organizirano vrijeme.*
 - *Svi su jako srdični i lako nam izlaze u susret.*
 - *Sudio mi se odnos mentora i učenika. Zbog malog broja učenika u grupama bio je moguć skoro individualni pristup.*
- Na sljedećoj Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti polaznici bi željeli izraditi:
- *Brod koji se pokreće sunčevom energijom*
 - *Vlakić s tračnicama*
 - *Malog robota za čišćenje okoliša*
 - *Fliper*
 - *Helikopter sa solarnom pločom kojem bi se okrebao rotor kada se solarna ploča stavi na sunce*
 - *Dron*
 - *Glazbenu kutijicu*

- Avion na daljinsko upravljanje
- Pametnu škrinjicu (upali se svjetlo kad se škrinjica zatvori i ugasi ako je predugo otvorena...i na mehanizam se pomiču ladice itd...)
- 3D tenk
- Zvučnik
- Sat s numeričkim LED displayjem
- Električni skateboard
- Kvadrokopter
- Dizalica robot



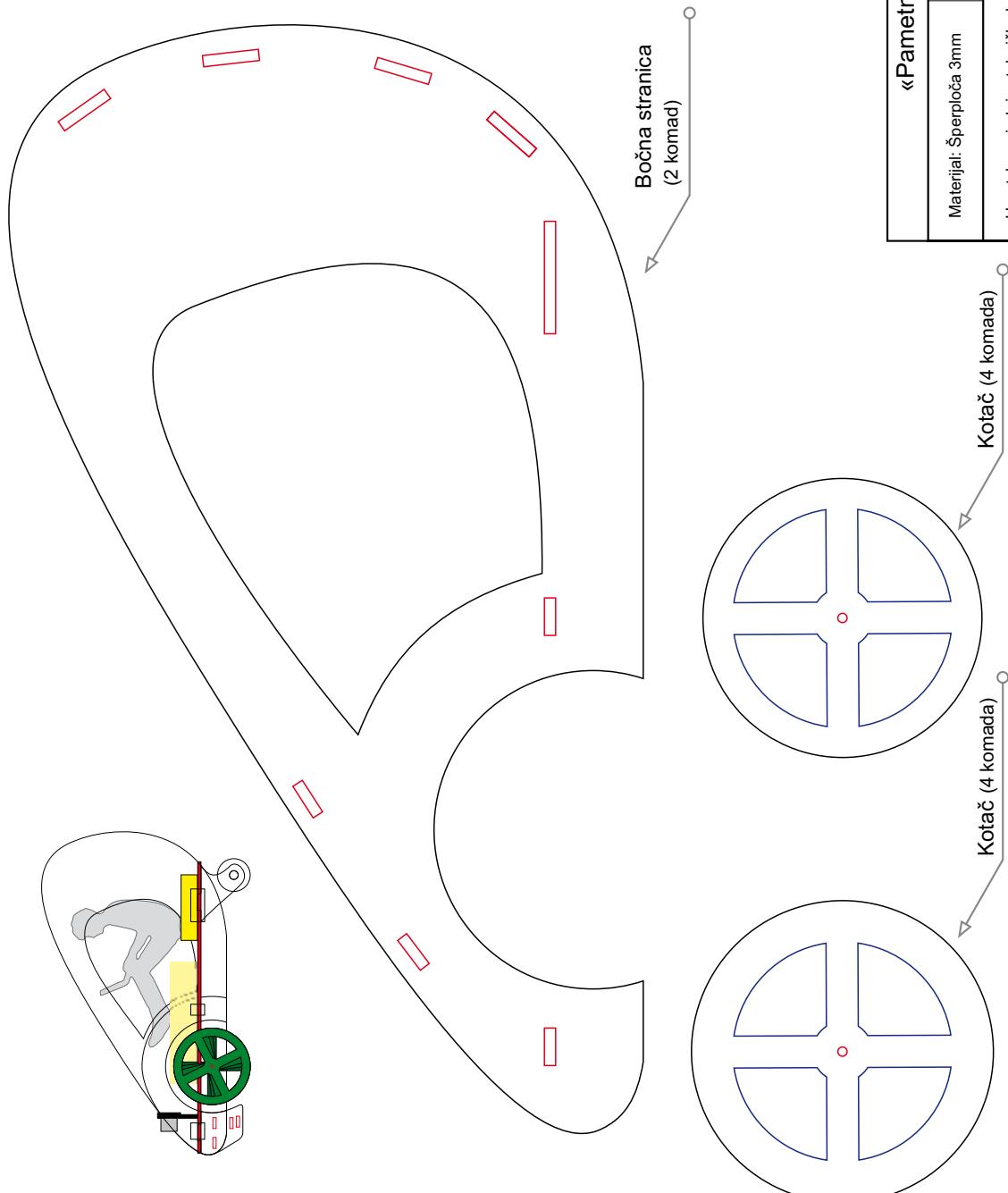
Cjelokupnu fotogaleriju možete pregledati na poveznicama u nastavku:

Fotogalerija - 1. termin

Fotogalerija - 2. termin

Prilog 1_Predložak rada – Pametni taksi

**Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju.
Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr**

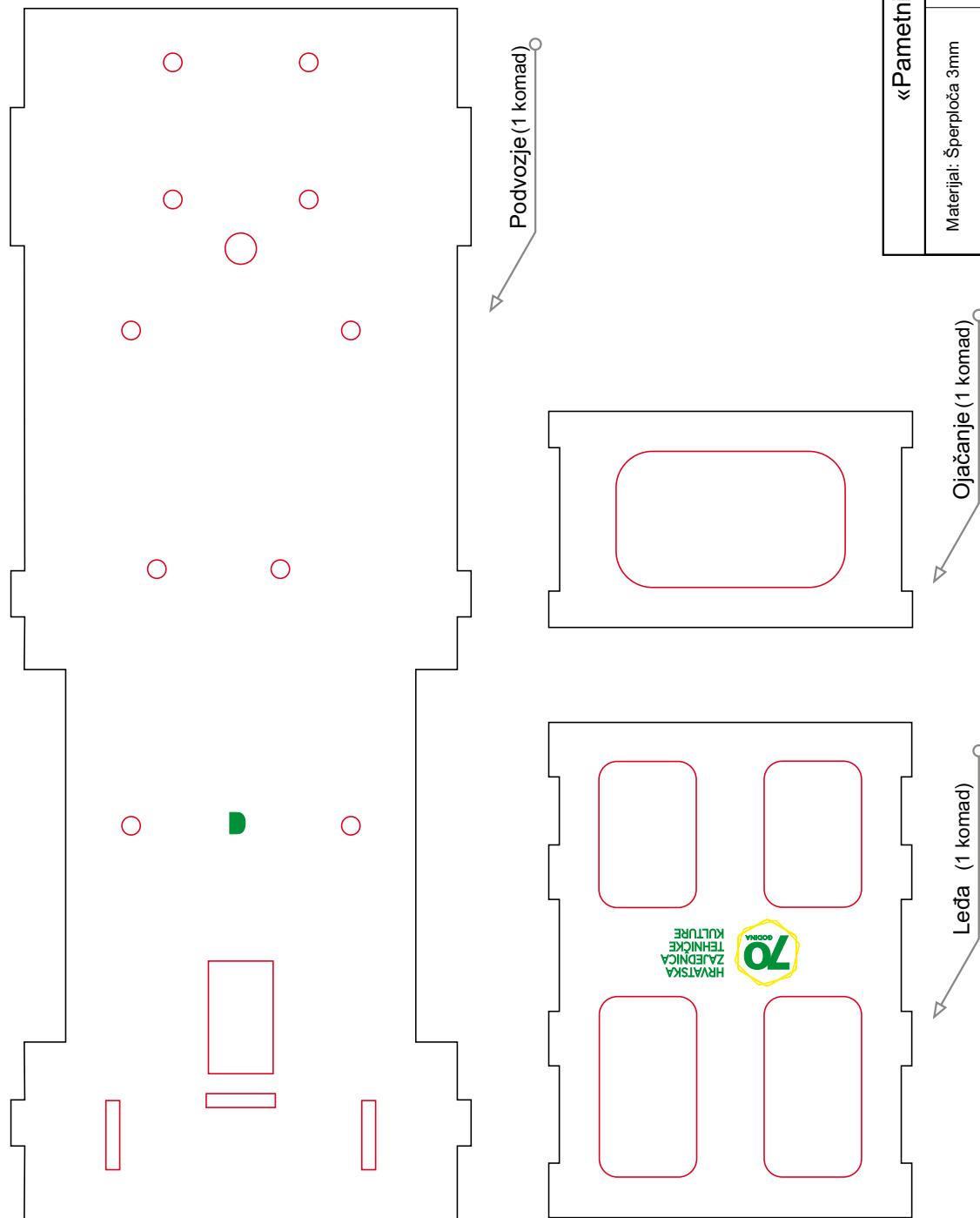


**Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju.
Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr**

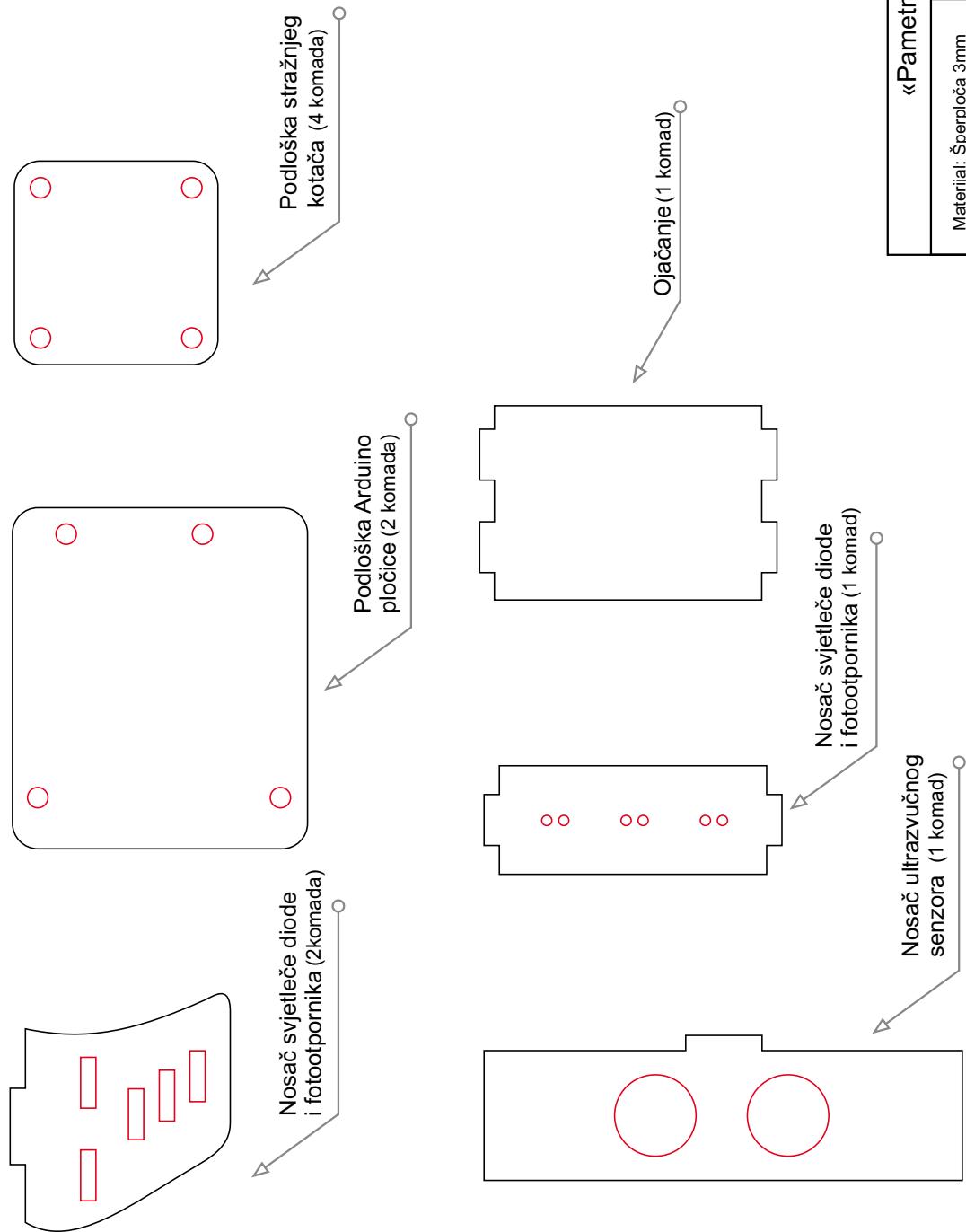


«Pametni Taksii»

Materijal: Šperpliča 3mm	Autor: Danijel Šimunić
Hrvatska zajednica tehničke kulture	NCTK 2016.

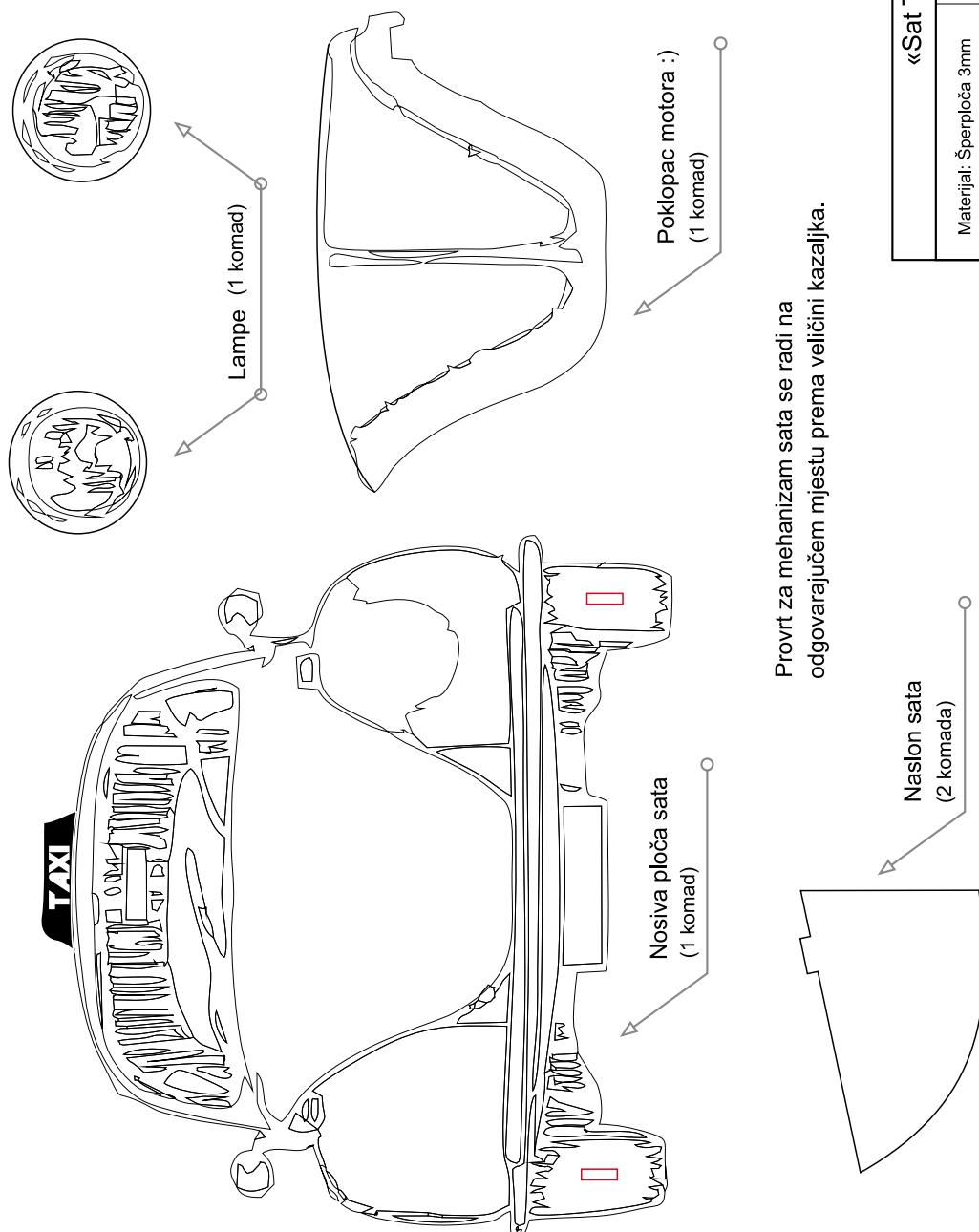


Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju. Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr



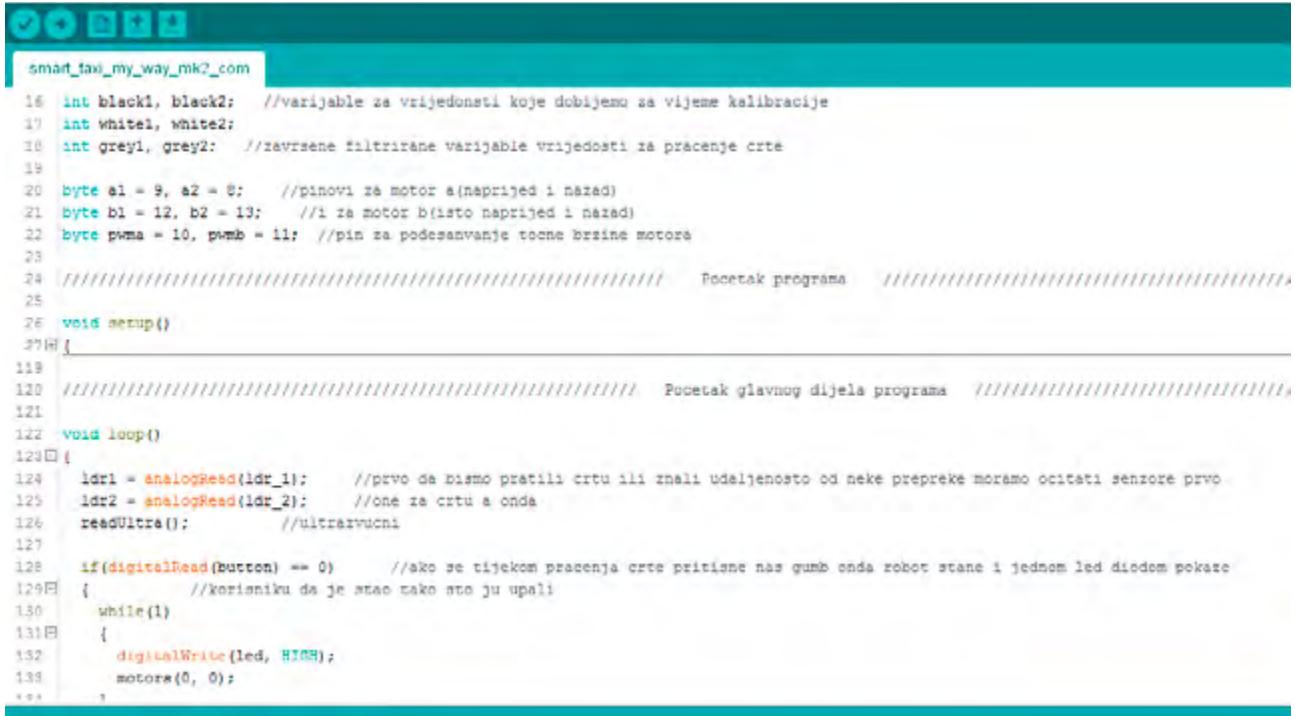
Prilog 2_Predložak rada – Sat automobil

**Napomena: Predložak tehničke tvorevine nije u mjerilu M1:1 i nije namijenjen izrezivanju.
Predložak za izrezivanje u punom mjerilu preuzeti sa www.hztk.hr**



«Sat Taksis»	
Materijal: Šperploča 3mm	Autor: Danijel Šimunić
Hrvatska zajednica tehničke kulture	NCTK 2016.

Prilog 3_ Isječak iz primjera programa upravljačkog sklopa Pametnog taksija (Fran Zekan)



```

smart_taxi_my_way_mk2_com

16 int black1, black2; //variabile za vrijednosti koje dobijemo sa vijem kalibracije
17 int white1, white2;
18 int grey1, grey2; //završene filtrirane varijable vrijednosti za pracenje crte
19
20 byte al = 9, a2 = 8; //pinovi za motor a(naprijed i nazad)
21 byte b1 = 12, b2 = 13; //i za motor b(isto naprijed i nazad)
22 byte pma = 10, pwmb = 11; //pin za podešavanje točne brzine motora
23
24 ////////////////////////////////////////////////////////////////// Pocetak programa //////////////////////////////////////////////////////////////////
25
26 void setup()
27 {
119
120 ////////////////////////////////////////////////////////////////// Pocetak glavnog dijela programa //////////////////////////////////////////////////////////////////
121
122 void loop()
123 {
124     ldr1 = analogRead(ldr_1); //prvo da bismo pretigli crtu ili znali udaljenost od neke prepreke moramo ucitati senzore prvo
125     ldr2 = analogRead(ldr_2); //one za crtu a onda
126     readUltra(); //ultrazvучni
127
128     if(digitalRead(button) == 0) //ako se tijekom pracenja crte pritisne nas gumb onda robot stane i jednom led diodom pokaze
129     {
130         //korisniku da je stao tako sto ju upali
131         while(1)
132         {
133             digitalWrite(led, HIGH);
134             motore(0, 0);
135         }
136     }
}

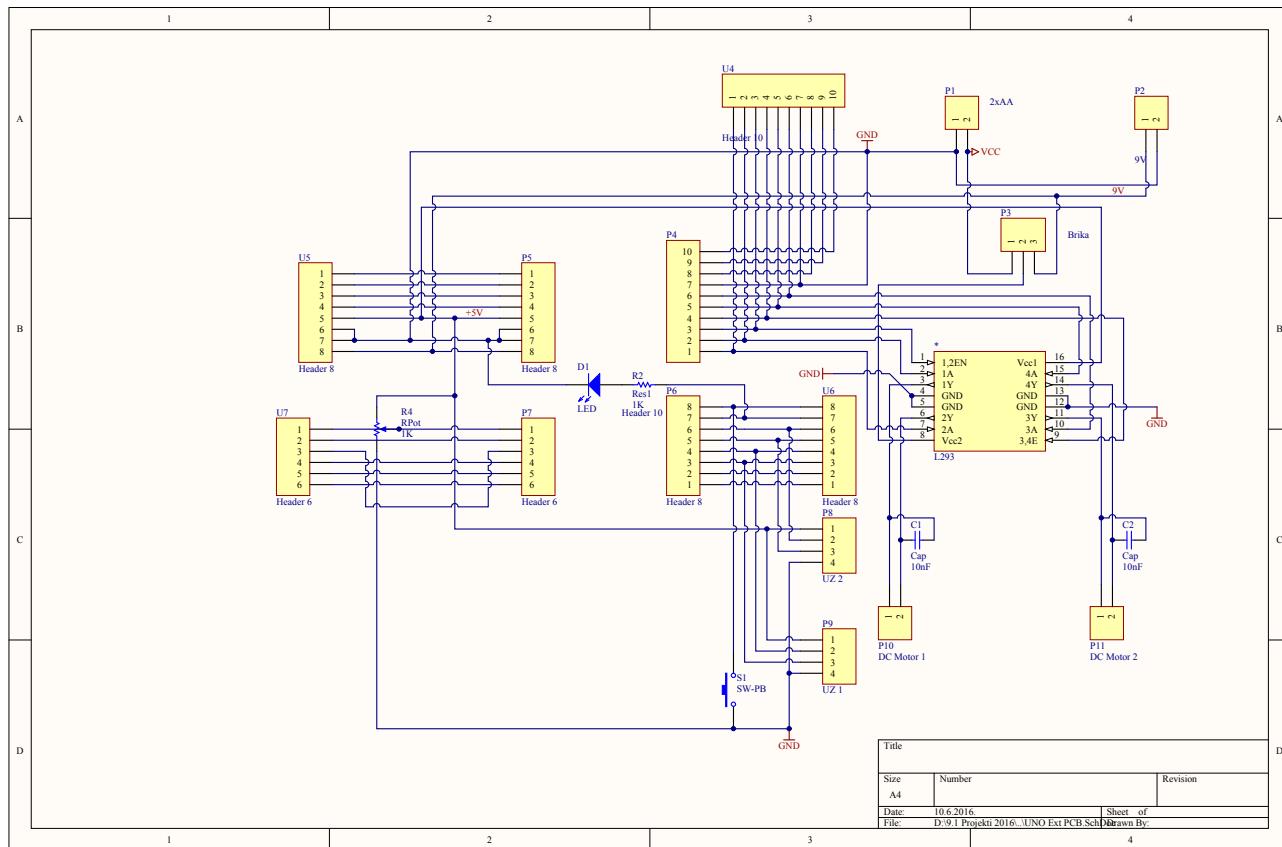
```

Prilog 4_Redoslijed lemljenja za elektronički upravljački sklop Pametnog taksija

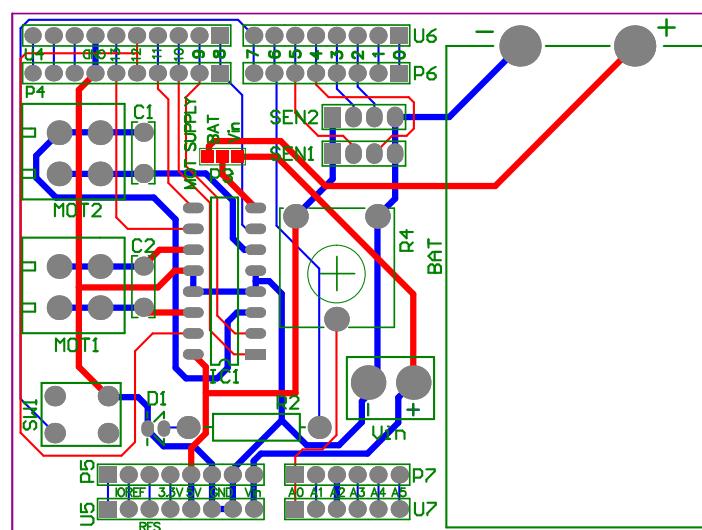
Redoslijed lemljenja

1. R2
2. C1 i C2
3. Podnožje za L293D
4. Tipkalo
5. Potenciometar
6. Konektor P2
7. LED
8. Konektor J1 (3 pinski)
9. Konektor S1 i S2
10. Konektor P4 (10 pinski) (lemi se s donje strane)
11. Konektor P6 (8 pinski) (lemi se s donje strane)
12. Konektor P5 (8 pinski) (lemi se s donje strane)
13. Konektor P7 (6 pinski) (lemi se s donje strane)
14. Konektor U4 (10 pinski)
15. Konektor U6 (8 pinski)
16. Konektor U5 (8 pinski)
17. Konektor U7 (6 pinski)
18. Konektor za spajanje motora MOT1 i MOT2
19. Konektor za baterije 2AA
20. Postaviti kratkospojnik na konektor J1 u položaju Vin
21. Postaviti ručicu na potenciometar
22. Spojiti konektor za 9V bateriju na konektor P2

Prilog 5_Shematika upravljačkog sklopa za Pametni taksi



Prilog 6_Nacrt tiskane pločice upravljačkog sklopa za elektromotore Pametnog taksija



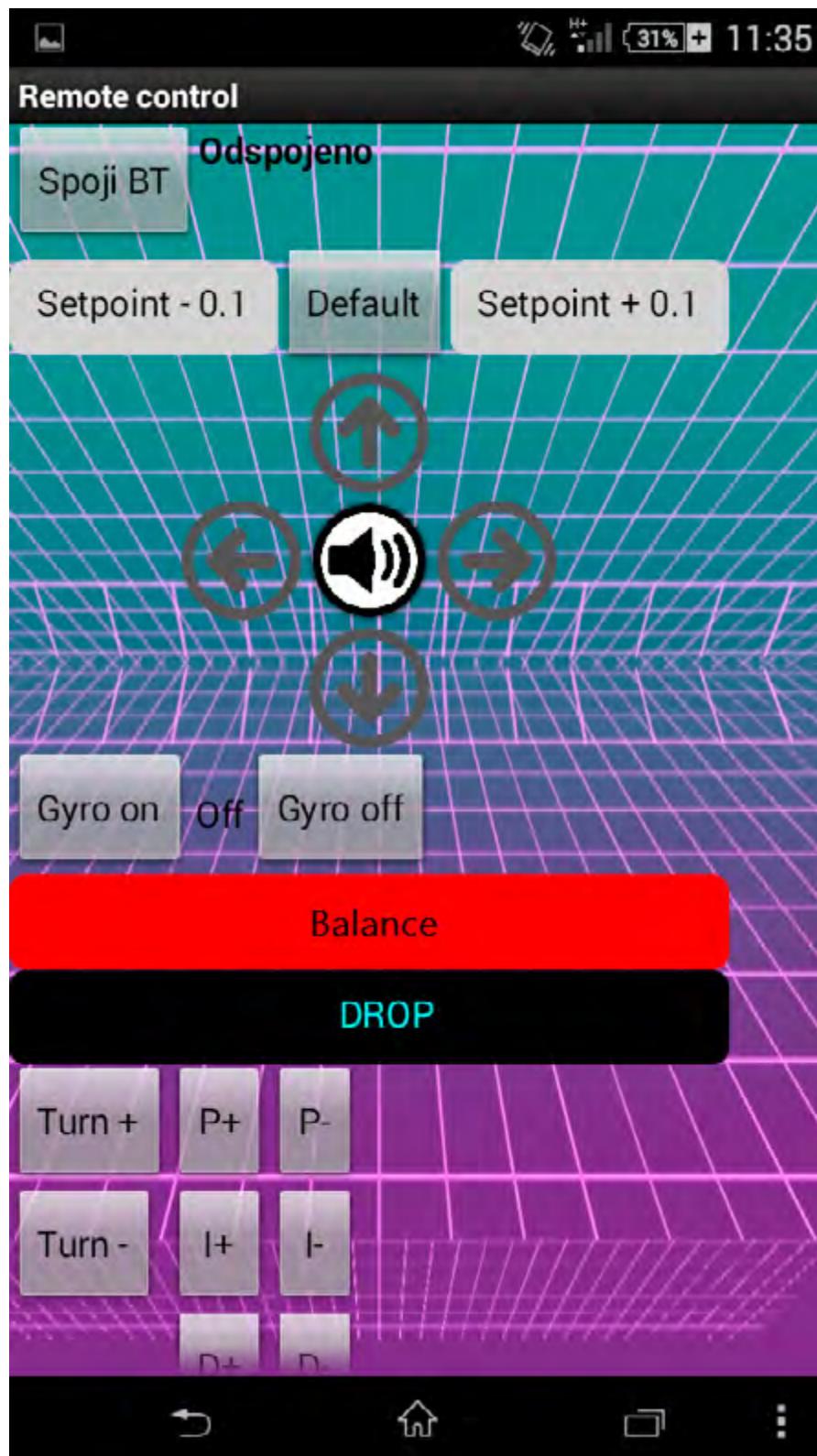
Prilog 7_Popis dijelova upravljačkog sklopa za elektromotore Pametnog taksija

Comment	Description	Designator	Footprint	LibRef	Quantity
L293			DIP16-djeca	L293	1
Cap	Capacitor	C1, C2	COND za djecu	Cap	2
LED		D1	LED 5MM	LED	1
2xAA	Header, 2-Pin	P1	BAT HOLDER 2xAA	Header 2	1
9V	Header, 2-Pin	P2	2Pin SK	Header 2	1
Brika	Header, 3-Pin	P3	JUMP3	Header 3	1
Header 10	Header, 10-Pin	P4, U4	HEADER 1x10 djeca	Header 10	2
Header 8	Header, 8-Pin	P5, P6, U5, U6	HEADER 1X8 djeca	Header 8	4
Header 6	Header, 6-Pin	P7, U7	HEADER 1x6 djeca	Header 6	2
UZ 2	Header, 4-Pin	P8	HDR 1x4 Djeca	Header 4	1
UZ 1	Header, 4-Pin	P9	HDR 1x4 Djeca	Header 4	1
DC Motor 1	Header, 2-Pin	P10	AK4101-2	Header 2	1
DC Motor 2	Header, 2-Pin	P11	AK4101-2	Header 2	1
Res1	Resistor	R2	RES ?K	Res1	1
RPot	Potentiometer	R4	TRIMMER CA14	RPot	1
SW-PB	Switch	S1	Print SW	SW-PB	1

Prilog 8_Primjer programskega koda mobilne aplikacije (Ivana Zaharija)



Prilog 9_Primjer korisničkog sučelja gotove mobilne aplikacije (Emil Gajšak)



Prilog 10_Isječak iz upravljačkog koda samobalansirajućeg robota (Grgur Premec)

grga_balancing_robot | Arduino 1.6.9

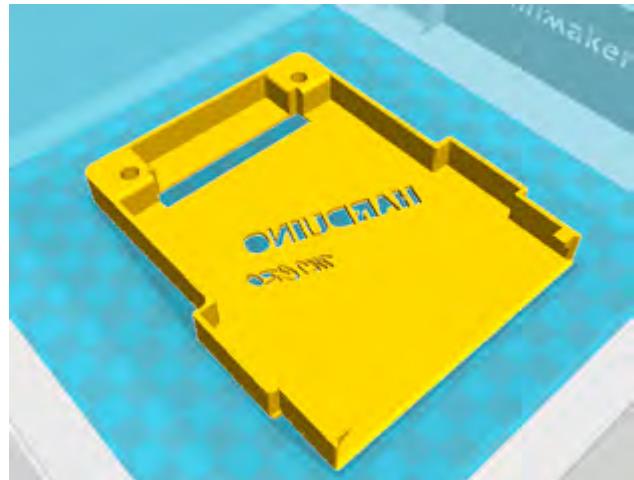
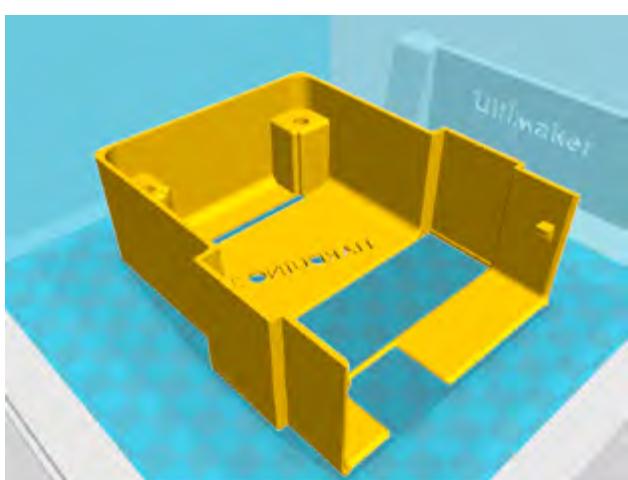
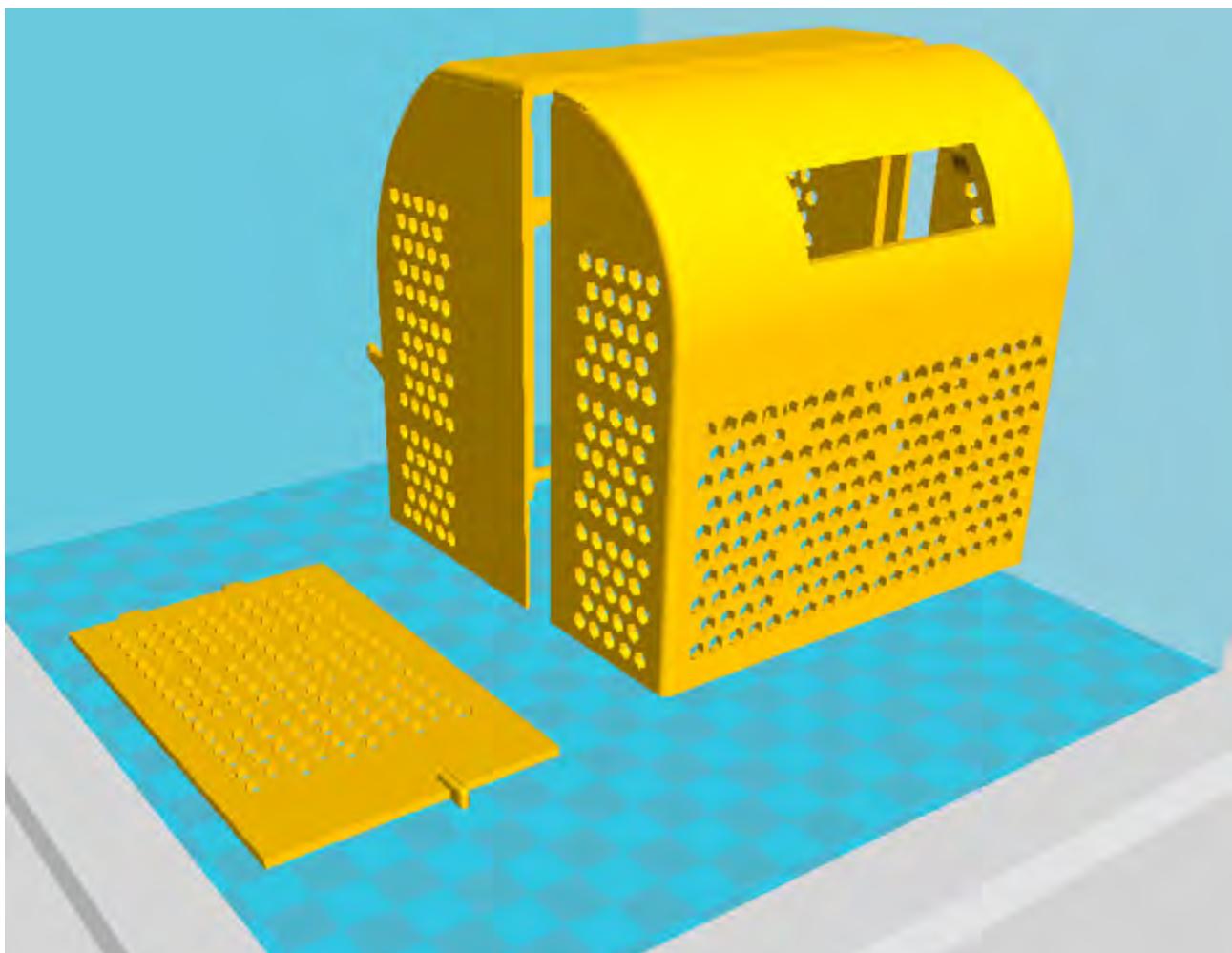
File Edit Sketch Tools Help



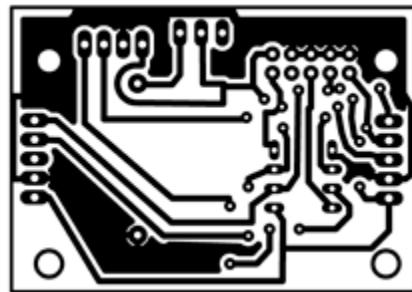
```
grga_balancing_robot | Arduino 1.6.9
File Edit Sketch Tools Help
  ✓  ↗  ⌂  ⌃  ⌄
grga_balancing_robot  motors  sensors

48 //double consKp = 10, consKi = 0, consKd = 0.1;
49 //double consKp = 15, consKi = 854, consKd = 0.8;
50 double consKp = 15, consKi = 500, consKd = 0.8;
51
52 double consKpS = 60, consKiS = 900, consKdS = 1;
53
54 PID myPID(&Input, &Output, &Setpoint, consKp, consKi, consKd, DIRECT);
55
56 static uint8_t counter;
57 uint8_t overSpeedCntF, overSpeedCntB;
58
59 double RollAngle = 0; // Roll angle variable
60
61 void setup() {
62     uint16_t cnt;
63     Serial.begin(9600);
64     //Serial1.begin(9600);
65
66     timer = micros(); // Initialize timer
67
68     Lcd.locate(0, 0);
69     Lcd.print("calibrating");
70
71     InitSensors();           // Initialize sensors
72     initMot();               // Initialize motors
73     delay(20);               // Wait until sensors are read
74     InitialValues();         // Get the initial angle values
75     RollAngle = Twiddle();
76 }
```

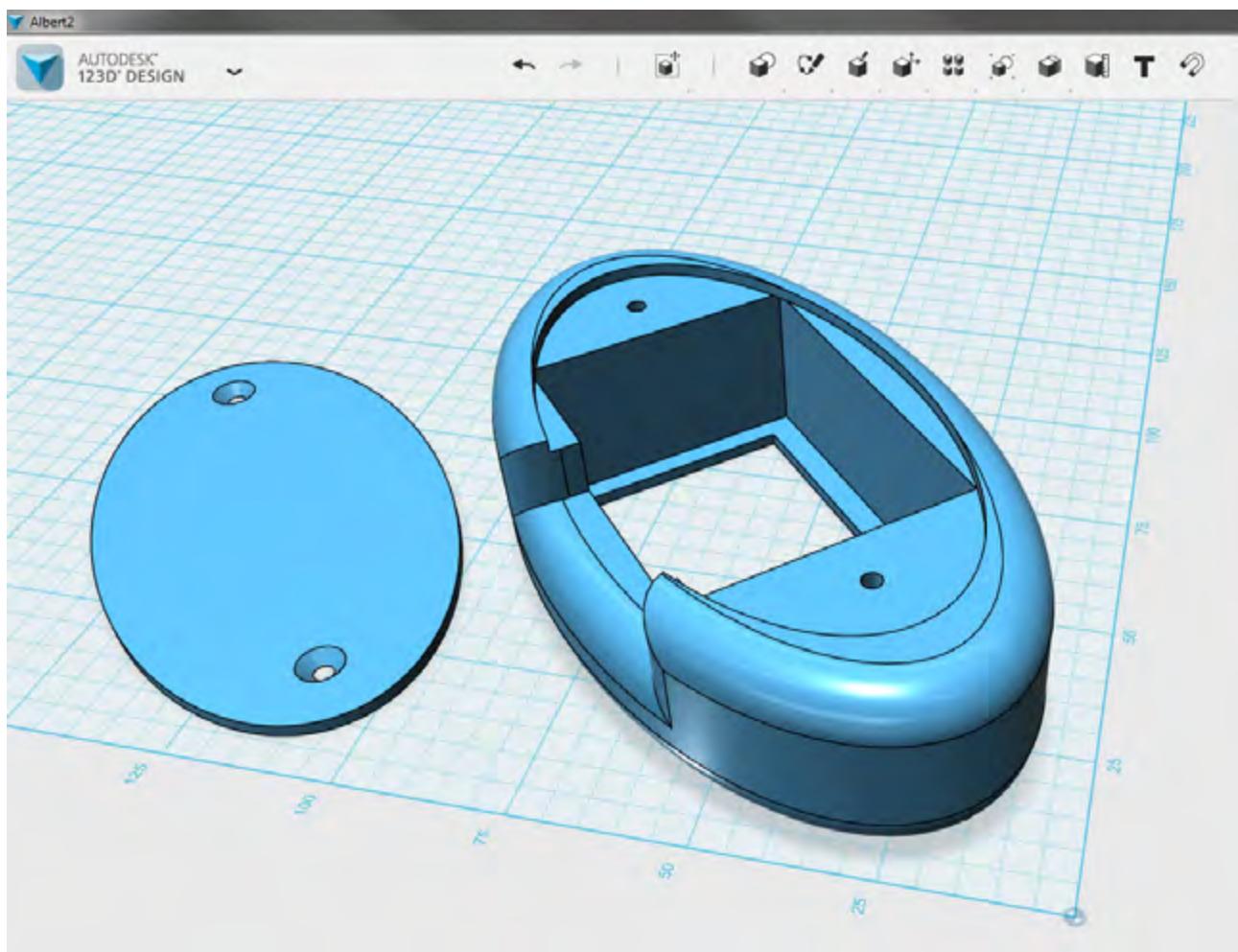
Prilog 11_Nacrt 3D modela za izradu vanjskog plašta samobalansirajućeg robota (Lovre Kardum i Matija Hardi)



Prilog 12_Film za izradu tiskane pločice LED matrične ogrlice (*PCB footprint*)



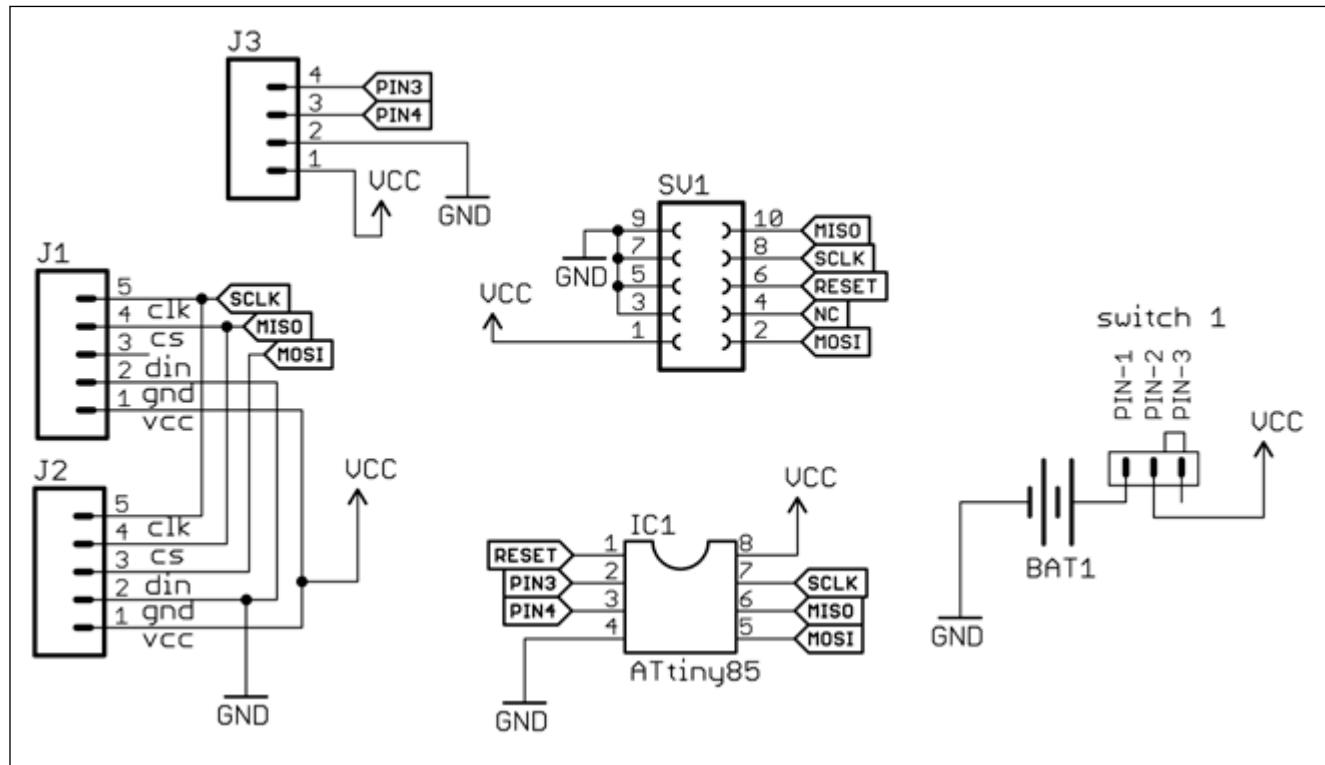
Prilog 13_Nacrt 3D modela za izradu kućišta LED matrične ogrlice



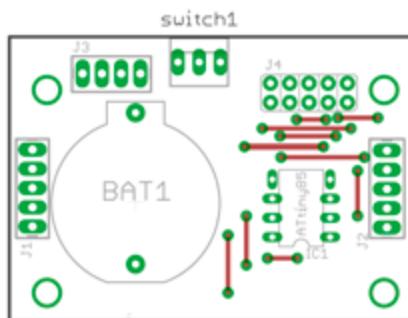
Prilog 14_Popis dijelova za izradu upravljačkog sklopa LED matrične ogllice

Oznaka na shemi	Puni naziv komponenete
-	MAX7219 8x8 LED Dot Matrix Modul
-	CR2032 baterija
BAT1	Kućište za CR2032 bateriju
Switch1	Mikro-prekidač
J1, J2	2.54mm jednoredni pinovi (muški + ženski)
J4	2.54mm dvoredni kutni pinovi (muški)
IC1	ATtiny85 mikrokontroler
-	DIL8 podnožje

Prilog 15_Elektronička shema upravljačkog sklopa LED matrične ogllice



Prilog 16_Sastavna shema upravljačkog sklopa LED matrične ogrlice



Prilog 17_Primjer programskega koda upravljačkog sklopa LED matrične ogrlice

example1.ino | Arduino 1.6.0

File Edit Sketch Tools Help

example1.ino

```
1 #include <MaxMatrix.h>
2 #include <avr/pgmspace.h>
3
4 int data = 2;
5 int load = 3;
6 int clock = 4;
7 MaxMatrix matrix(data, load, clock, 1);
8
9 void setup()
10 {
11     matrix.init();
12     matrix.setIntensity(8);
13     Serial.begin(9600);
14     matrix.setDot(0,0,1);
15 }
16
17 void loop()
18 {
19     for(int i=0;i<8;i++){
20         for(int j=0;j<8;j++){
21             matrix.setDot(j,i,1);
22             delay(100);
23             matrix.clear();
24         }
25     }
26 }
27 }
```

Done compiling.

Prilog 18_Karta za vježbu orijentacije i komunikacije



70 godina promicanja tehničke kulture u Republici Hrvatskoj

Hrvatska zajednica tehničke kulture (HZTK) krovna je udruga tehničke kulture u Republici Hrvatskoj koja provodi programe javnih potreba u tehničkoj kulturi s ciljem razvoja i promocije tehničke kulture. Utemeljena je 23. lipnja 1946. godine (kao Republikanska komisija "Tehnika i sport", a potom kao „Narodna tehnika Hrvatske“).

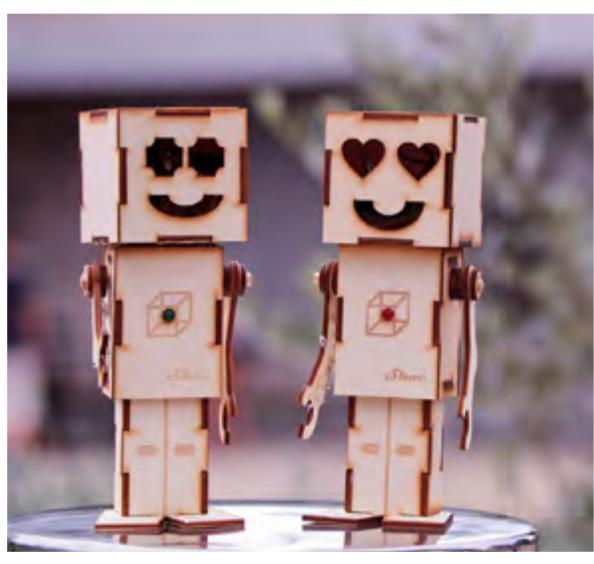
Danas HZTK, uz Tehnički muzej „Nikola Tesla“ u Zagrebu, okuplja 16 nacionalnih saveza tehničke kulture, 19 županijskih, 34 gradske i jednu općinsku zajednicu tehničke kulture.

Tehnička kultura utječe na razvoj inovacija i kreativnosti kod djece i mladih, njihovom odabiru strukovnih ili tehničkih škola, tehničkih fakulteta i zanimanja, što je temelj poduzetništva i gospodarskog razvoja zemlje. Upravo zato HZTK i njezine članice osobitu pozornost posvećuju cjeloživotnom obrazovanju, a posebice izvanškolskom i izvannastavnom odgoju i obrazovanju djece i mladih u različitim područjima tehničke kulture: elektrotehnici i elektroničari, robotici i automatici, graditeljstvu, strojarstvu, modelarstvu i maketarstvu, informatici i komunikacijskoj tehničici (CB i radioamaterizam), inovatorstvu, neprofesijskoj fotografiji, podvodnoj fotografiji i orijentaciji, neprofesijskom filmu i videu, astronautici i astronomiji te u učeničkom zadružanstvu.



Najvažniji programi izvanškolskog i izvannastavnog odgoja i obrazovanje djece i mladih i popularizacije tehničke kulture koje provodi HZTK jesu: Natjecanje mladih tehničara (koje HZTK organizira od 1958. godine, nekad kao Narodna tehnika Hrvatske), Ljetne i Proljetne škole tehničkih aktivnosti u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevcima, Modelarska liga (ekipno natjecanje učenika u području modelarstva/maketarstva), Robokup (ekipno natjecanje učenika osnovnih škola u robotici), Festival tehničke kulture i Kreativne tehničke radionice za djecu i mlade iz socijalno ugroženih i marginaliziranih skupina.

Tijekom 2016. godine zajednički nazivnik svih aktivnosti HZTK je obilježavanje 70. godišnjice njezinog kontinuiranog djelovanja, a u njima će sudjelovati članice HZTK diljem Hrvatske. Godina je započela otvaranjem Facebook stranice (<https://www.facebook.com/hztk.hr>) i 1.400 kilometara dugim TEH MARATONOM. U ovom jedinstvenim maratonu Đuka Pelcl, predsjednik Hrvatskog saveza CB radioklubova i osnivač građanskog radio CB kluba Sokol iz Požege, u 40-dnevnom putovanju od Iloka do Prevlake povezao je zajednice i udruge tehničke kulture, djecu, mlađe, zaljubljenike u tehniku, učeničke zadruge, škole, Muzej „Nikola Tesla“ u Zagrebu i rodno mjesto čuvenog znanstvenika u Smiljanu, zatim Nacionalni centar tehničke kulture u Kraljevcima i Zvjezdano selo Mosor iznad Splita.





HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE