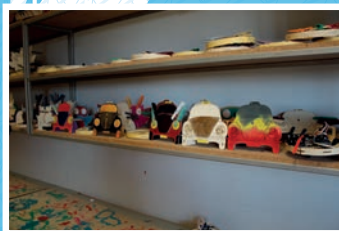
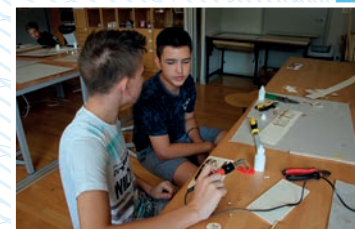


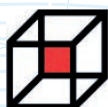
LJETNA ŠKOLA TEHNIČKIH AKTIVNOSTI

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE KRALJEVICA



Bilten

srpanj/kolovoz 2018.



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE





Sudionici 1. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



Sudionici 2. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti



Sudionici 3. termina Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Uvod

Nacionalni centar tehničke kulture je po svojoj opremljenosti te prepoznatljivim programskim aktivnostima jedinstveni centar tehničke kulture koji okuplja sudionike iz cijele Republike Hrvatske.

Ljetna škola tehničkih aktivnosti jedna je od najpoznatijih i najsloženijih programskih aktivnosti koju Hrvatska zajednica tehničke kulture organizira u Nacionalnom centru tehničke kulture od 2008. godine. Riječ je o jedinstvenoj školi tehničkih aktivnosti u Republici Hrvatskoj koja uključuje visoku razinu tehničkog opismenjanja djece i mladih u različitim područjima tehničke kulture. Svake godine Ljetnu školu pohađa preko stotinu učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta koji aktivnim sudjelovanjem u radionicama različitih područja tehničke kulture izrađuju i unaprjeđuju tehničke tvorevine, pritom usvajajući i osnovne principe sigurnog i pravilnog korištenja opreme i alata za rad.

Posebnost programa Ljetne škole je naglasak na proces izrade praktičnog rada učenika, u kojem učenik upoznaje svojstva materijala, prema svojstvima odabire i obrađuje te materijale, sigurno se koristi alatima te provodi ideje u praksu. Stjecanjem i razvitkom stečenih tehničkih kompetencija, korisnicima programa Ljetne škole tehničkih aktivnosti omogućeno je daljnje sudjelovanje i uključivanje u različite tehničke skupine i aktivno-

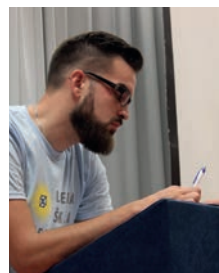
sti u formalnom i neformalnom sustavu obrazovanja kao što su: izborna nastava, grupe slobodnih aktivnosti iz područja tehnike, te uključivanje u školske i lokalne klubove mladih tehničara.

Od 2008. godine, kvalitetu Ljetne škole tehničkih aktivnosti prepoznaje sve više djece, mladih i njihovih roditelja, zbog čega Hrvatska zajednica tehničke kulture od 2017. godine održava 3 desetodnevna termina tijekom ljetnih školskih praznika.

Osnovnoškolski program u kojem je sudjelovalo 114 učenika iz različitih dijelova Republike Hrvatske, održan je u 2 desetodnevna termina – od 2. do 11. srpnja te od 2. do 11. kolovoza 2018. godine. U programu su sudjelovali učenici osnovnoškolskog uzrasta koji imaju razvijen interes za tehniku, od kojih i 13 nagrađenih učenika - prvaka s nacionalnih natjecanja u organizaciji i/ili suorganizaciji Hrvatske zajednice tehničke kulture (Natjecanje mladih tehničara, Robokup i Modelarska liga).

U programu STEM radionice sudjelovalo je 18 učenika iz različitih dijelova Republike Hrvatske. Program je održan od 20. do 29. kolovoza 2018. godine. U programu su sudjelovali polaznici srednjoškolskog uzrasta koji su izrađivali složenije projektne zadatke povezujući i unaprjeđujući stečena znanja iz različitih područja tehnike.

Polaznici Ljetne škole tehničkih aktivnosti ak-





tivnim su sudjelovanjem u različitim radionicama izradili projektni zadatak – model autića upravljano mikroupravljačkim sklopom te različite tehničke tvorevine izrađene tehnologijom 3D ispisa. Model autića upravljano mikroupravljačkim sklopom i elektromotorima za potrebe osmoškolskog programa Ljetne škole tehničkih aktivnosti osmislili su i izradili djelatnici Hrvatske zajednice tehničke kulture Hrvoje Vrhovski i Zvonimir Lapov-Padovan.

Polaznici STEM radionica samostalno su dizajnirali različite ukrasne i uporabne modele te ih pripremali za ispis na 3D pisaču. Nakon modeliranja prema zadanim elementima, srednjoškolci su dizajnirali i samostalno izradili predmete po slobodnom izboru.

Program STEM radionica uključio je i obaveznu „abecedu programiranja” pod vodstvom gospodina Vladimira Mitrovića koji je srednjoškolcima približio osnove procesa programiranja uporabom programskom alata Bascom.

Projektni zadatak za polaznike STEM radionica bio je radio, kućišta izrađenog od šperploče, a unutrašnjost se slagala kroz radionice elektrotehnike i programiranja. Model radija osmislili su djelatnici Hrvatske zajednice tehničke kulture Hrvoje Vrhovski i Zvonimir Lapov-Padovan, uz pomoć vanjskog suradnika Hrvatske zajednice tehničke kulture, Vladimira Mitrovića.

Uz spomenute radionice, svi polaznici Ljetne škole tehničkih aktivnosti kao i svi polaznici STEM

radionica pohađali su i radionicu robotičkih konstrukcija te stekli osnovne kompetencije za izradu i upravljanje robotičkim konstrukcijama. Uz izradu različitih robotičkih konstrukcija prema zadanim predlošcima, polaznici su sastavljali robotičke konstrukcije iz odabranih konstrukcijskih elemenata, prema vlastitim zamislima. Usvojivši osnovne principe sastavljanja jednostavnijih robotičkih konstrukcija, polaznici su sastavili složeniji model, prema naputcima mentora.

Aktivnim sudjelovanjem u radionici modelarstva/maketarstva i elektrotehnike, polaznici su izradom sove-svjetiljke vježbali izradu predmeta od šperploče te usvojili osnove strujnih krugova i usavršili vještinu lemljenja, kako bi se što bolje pripremili za izradu kako drvenog dijela tako i upravljačkog sklopa tehničke tvorevine.

Radionica automatike uvela je polaznike radionice u svijet programiranja i osnove rada Arduino platformom. Nakon uspješnog rješavanja uvodnih zadataka, učenici su se upoznali s programskim rješenjem projektnog zadatka.

Kao i svake godine i ova je Ljetna škola održana u suradnji s Hrvatskim kajakaškim savezom, Hrvatskim savezom brodomaketara i Kajakaškim savezom Zagreba s ciljem prezentacije i popularizacije djelatnosti nacionalnih saveza.

U suradnji s Hrvatskim savezom brodomaketara ponovno je održana radionica brodomaketarstva, u kojoj su učenici izrađivali makete brodova od šperploče i papira.

U suradnji s Kajakaškim savezom Zagreba u slobodno vrijeme je organizirana sportsko-tehnička aktivnost, vožnja kajaka, pod vodstvom licenciranih voditelja i trenera Kajakaškog saveza Zagreba.

U suradnji s Hrvatskim kajakaškim savezom, u srpanjskom terminu Ljetne škole tehničkih aktivnosti i tijekom STEM radionica održana je prezentacija samogradnje mini kajaka na kojoj je voditelj aktivnosti, uz asistenciju polaznika, demonstrirao proizvodnju kompozitnog (stakloplastičnog) mini kajaka. Ukupno su izrađena 2 mini kajaka koji će biti donirani kajakaškim klubovima prema preporuci Hrvatskog kajakaškog saveza. Tijekom Ljetne škole tehničkih aktivnosti u kolovozu održana je prezentacija samogradnje vesala istom tehnikom kao i kod kajaka.

Slobodno vrijeme izvan radionica bilo je organizirano kroz različite sportske i zabavne aktivnosti u kojima su polaznici svakodnevno odmjeravali snage u stolnom tenisu, košarci, odbojci, nogometu, badmintonu te plesnim interaktivnim igrama, pod pedagoškim i liječničkim nadzorom.

Kao i svake godine, sudionike Ljetne škole tehničkih aktivnosti kao i STEM radionica pozdravio je i predsjednik Hrvatske zajednice tehničke kulture Ivan Vlanić koji je izrazio zadovoljstvo zbog

velikog interesa učenika za sudjelovanjem u oba spomenuta programa te ih potaknuo na daljnje uključivanje u programe tehničke kulture u lokalnim zajednicama i upisivanje tehničkih i proizvodnih zanimanja.

U STEM radionicama sudjelovala je i gospođa Sabine El Kahi, predstavница tvrtke Kids Genius iz Libanona s ciljem razmjene iskustava i planiranja buduće programske suradnje s Nacionalnim centrom tehničke kulture.

Nadamo se da će svi naši polaznici nastaviti razvijati interes prema tehnici i praktičnom radu i po povratku s Ljetne škole tehničkih aktivnosti i STEM radionica. Voditelji Programa će iskustva i sugestije polaznika ugraditi u plan i program za sljedeću godinu.

Veselimo se susretu sljedećeg srpnja i kolovoza na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti 2019. i STEM radionicama 2019., a dotad pratite događanja na našoj internetskoj stranici i Facebooku.

Voditeljica Ljetne škole tehničkih aktivnosti i STEM radionica Svijetlana Grubišić.



Polaznici i sudionici Ljetne škole tehničkih aktivnosti

Učenici osnovnih i srednjih škola RH



Alan Kralj



Ante Vulić



Antonio Dijanić



Antonio Rek



Antonio Trubić



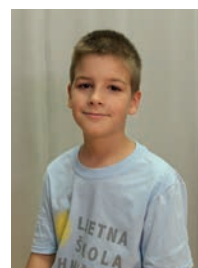
Bartol Prgić



Borna Manestar



Borut Patčev



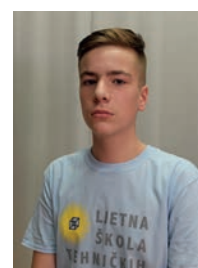
Bruno Donadić



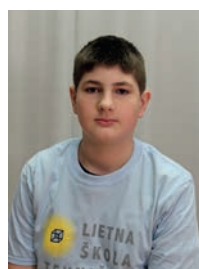
Bruno Perc



Bruno Petrić



Damjan Žurga



*David Šižgorić
Winter*



Dino Plečko



Domagoj Kovač



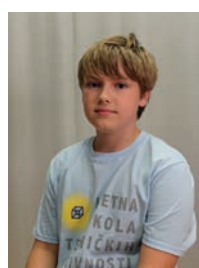
Domagoj Pezer



Domagoj Ščetar



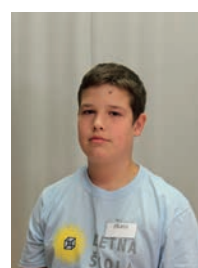
Dominik Rogić



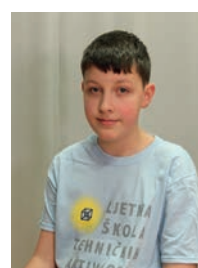
Erik Osojkić



Erik Vukašinić



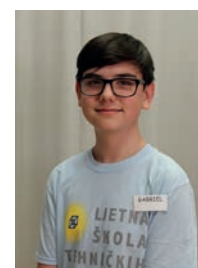
Fran Arapović



Fran Peruško



Frane Baršić



Gabriel Žagar



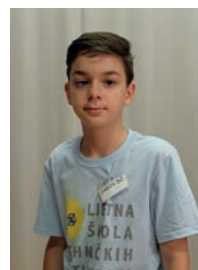
Gregor Polić



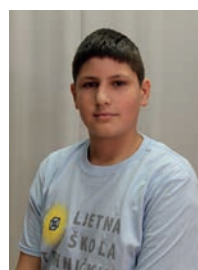
*Ivan
Bošnjaković*



Ivan Škraljsky



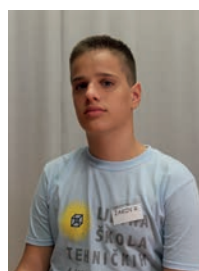
Jakov Džijan



*Jordan Šižgorić
Winter*



Jakov Halambek



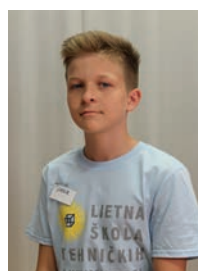
Jakov Ramljak



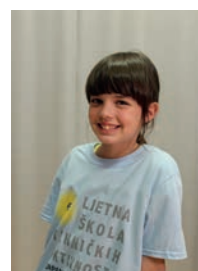
Jan Ferenčić



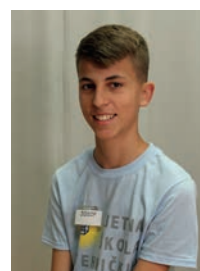
Jan Galian



Jan Romanić



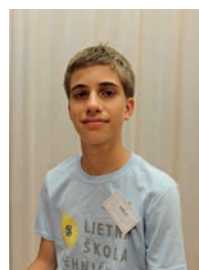
Lara Raguž



Josip Došen



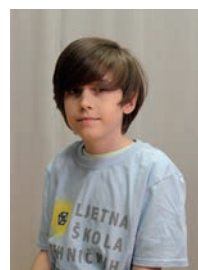
Kalista Kranjčec



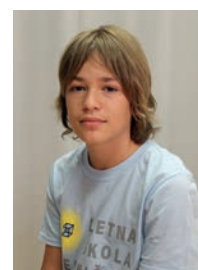
Karlo Ivančić



Karlo Sačarić



Kuzma Barešić



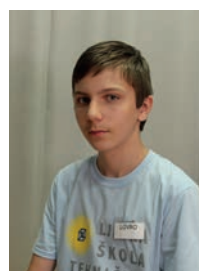
Marko D'Alesio



*Leonardo
Šimunović*



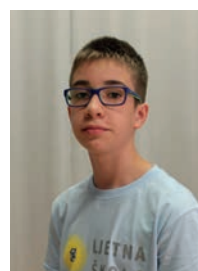
Lola Tomulić



Lovro Hadžić



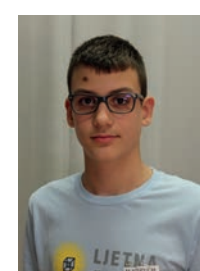
Luka Szabo



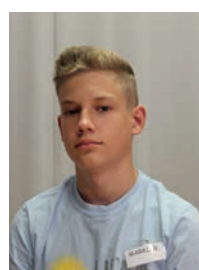
Marin Gmaz



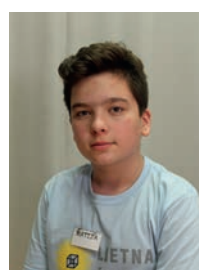
Roko Ferenčić



*Marko
Medunović*



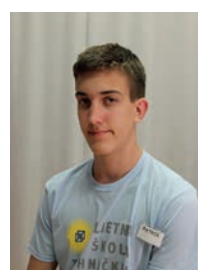
Marko Rep



*Matija
Severović*



Paola Škraljsky



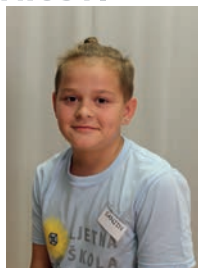
Patrik Matić



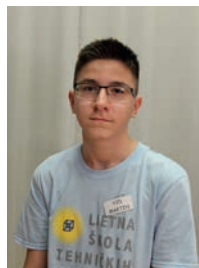
Roman Raguž



*Sabina
Antičević*



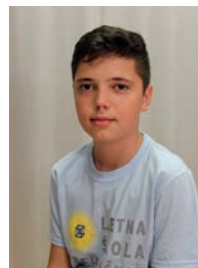
Sanjin Crnković



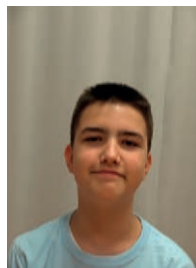
Vid Martin Lulić



*Viktor
Benedetti*



Vito Sušanj



*Antun
Brautović*



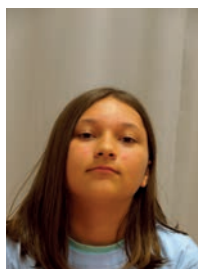
*Barbara
Vinković*



*Benjamin
Crnčan*



Darija Rukober



*Dorotea
Stovrag*



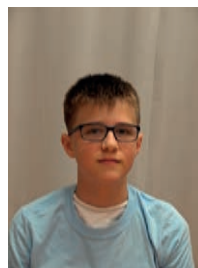
Elena Barišić



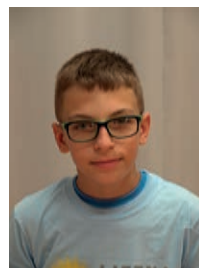
Elisa Marčinko



Filip Mikinac



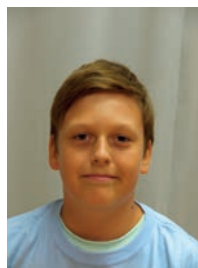
Hrvoje Đerek



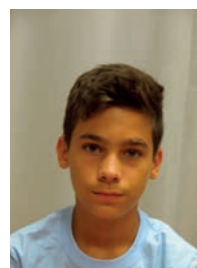
Hrvoje Koren



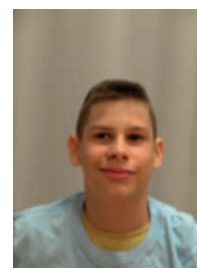
*Iva Rukavina
Kremer*



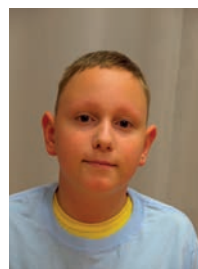
Ivan Sambol



Ivan Štraser



Ivan Ukalović



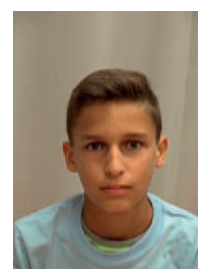
Jakov Supanc



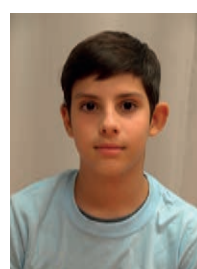
Janko Galinec



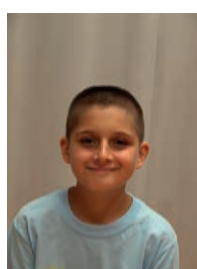
*Joseph Vito
Salluzo*



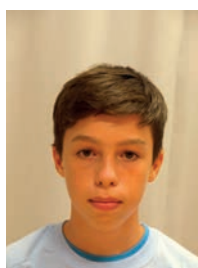
Josip Novoselić



Kal Martinović



Karlo Jelak



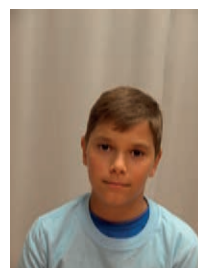
Karlo Pavičić



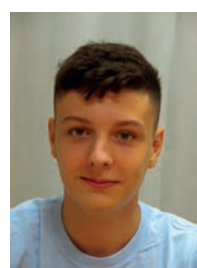
Lovro Biličić



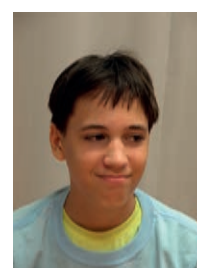
Lucija Belošević



Luka Čolović



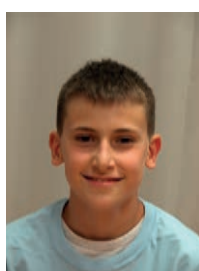
Luka Čučuković



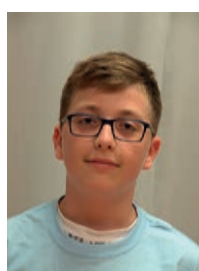
Luka Govekar



Luna Miličević



Marko
Bošnjaković



Mate
Marjanović



Matej Brodarac



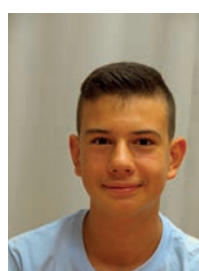
Mateo Lugomer



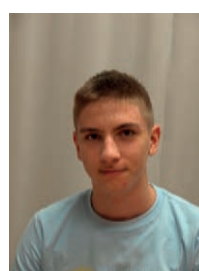
Matija Burgler



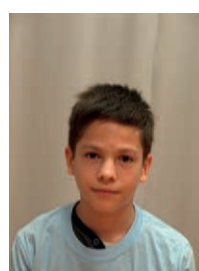
Matija Nikšić



Matija Veseljić



Max Matišić



Mihael Modrić



Mika Krmpotić



Neva
Abramović



Nika Zdravković



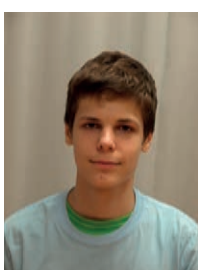
Nikola Grdić



Oton Cvetkovski



Patrik Modrić



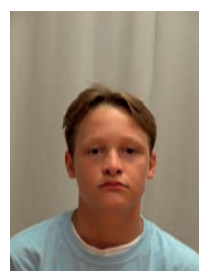
Pavel Chernov



Petar Mesić



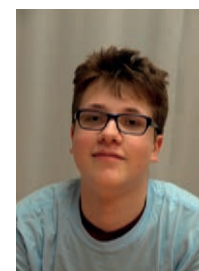
Petra Kostelić



Pino Reljanović



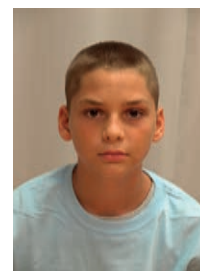
Reina Brabenec



Rene Pavković



Roko Čubrić



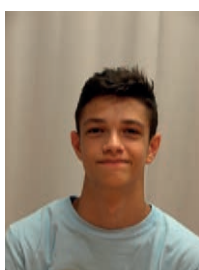
Roko Verunica



Teo Barić



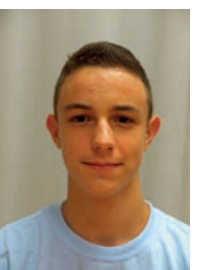
Tin Korkut



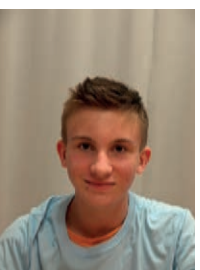
Vid Veselko



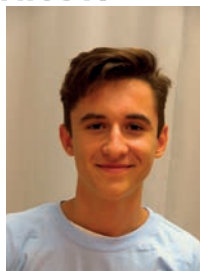
Vilim Srnec



Vito Križaić



Vito Puškarić



*Zvonimir
Idžotić*



*Adrian Vučković
Soković*



Amina Mutavčić



*Ana Kolbas
Kolundžić*



Emil Gajšak



Jan Szabo



Jan Zima



Luka Markota



*Lukas Borčić
Bernard*



Luna Vakula



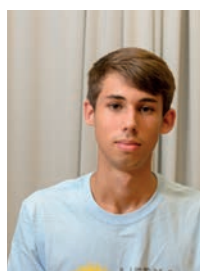
*Marina
Hajdarović*



Marko Udvari



*Matea
Brautović*



Mateo Kovačić



Mateo Piskač



Mihael Žagar



Sven Palac



Toma Barišić



*Viktorija
Vučković Soković*

Popis sudionika

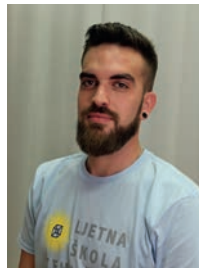
Mentori, voditelji i suradnici



*Svjetlana
Grubišić*



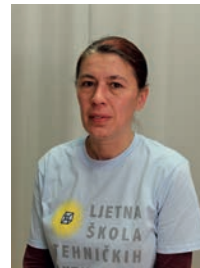
Hrvoje Vrhovski



*Zvonimir
Lapov-Padovan*



Bojan Floriani



Nataša Bek



*Zdravko
Mikičić*



Alba Zoe Gržin



*Irena Predović
Drakulić*



*Jasminka
Alinčić*



*Marinela
Marušić*



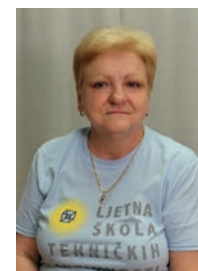
Željko Nenadić



Stella Paris



*Tomislav
Crnković*



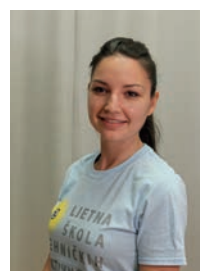
Vesna Devčić



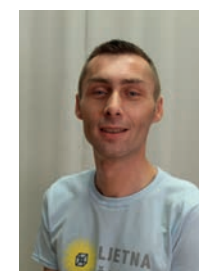
*Silvana Šebalj-
Mačkić*



Violeta Kardoš



Ivana Ivošević



Roman Rubčić



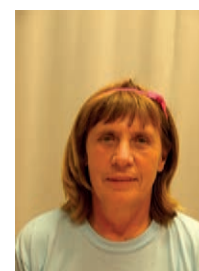
Jelena Tuksar



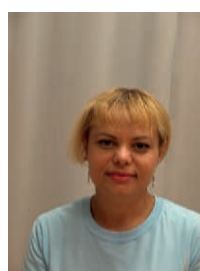
Josip Oroz



*Lovro
Stipanović*



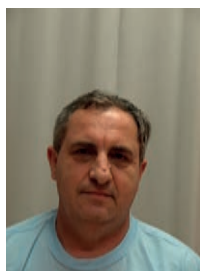
Biserka Kolić



Ivana Zakanji



Leon Zakanji



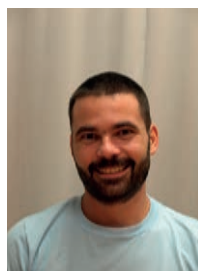
*Miljenko
Tomašek*



*Renata
Martinec*



Sonja Bošnjak



*Tomislav
Pandurić*



Dijana Malinić



Marica Mitrović



*Martin
Sokolović*



Mirko Mesić



Nikola Budimir



Petar Juranić



Tibor Boni



*Vladimir
Mitrović*



*Dolores
Kapović*



*Dubravko
Mrakovčić*

Polaznici i sudionici

Ljetne škole tehničkih aktivnosti

1.	Pino	Reljanović	Šibenik	36.	Patrik	Matić	Ivanić-Grad
2.	Dominik	Rogić	Crikvenica	37.	Jan	Romanić	Zagreb
3.	Janko	Galinec	Dedići	38.	Luka	Čolović	Zagreb
4.	Bruno	Petrić	Kraljevica	39.	Domagoj	Kovač	Zagreb
5.	Bruno	Perec	Zagreb	40.	Erik	Osojkić	Kastav
6.	Patrik	Modrić	Zagreb	41.	Max	Matišić	Zagreb
7.	Mihael	Modrić	Zagreb	42.	Elisa	Marčinko	Rijeka
8.	Teo	Barić	Zagreb	43.	Kuzma	Barešić	Zagreb
9.	Jakov	Halambek	Zagreb	44.	Marko	D'alessio	Pula
10.	Alan	Kralj	Zagreb	45.	Marko	Rep	Sesvete
11.	Luka	Szabo	Zagreb	46.	Ivan	Bošnjaković	Bakarac
12.	Vito	Puškarčić	Zagreb	47.	Gregor	Polić	Kraljevica
13.	Lola	Tomulić	Kostrena	48.	Rene	Pavković	Zagreb
14.	Leonardo	Šimunović	Rijeka	49.	Karlo	Ivančić	Zagreb
15.	Joseph Vito	Salluzzo	Zagreb	50.	Matija	Bürgler	Zagreb
16.	Erik	Vukašinović	Zagreb	51.	Dino	Plečko	Zagreb
17.	Vid	Veselko	Zagreb	52.	Antun	Brautović	Gruda
18.	Borut	Patčev	Zagreb	53.	David	Šižgorić Winter	Zagreb
19.	Antonio	Trubić	Kastav	54.	Fran	Arapovic	Zagreb
20.	Jakov	Ramljak	Zagreb	55.	Damjan	Žurga	Šmrika
21.	Roman	Raguž	Crikvenica	56.	Jordan	Šižgorić Winter	Zagreb
22.	Nikola	Grdić	Zagreb	57.	Pavel	Chernov	Rijeka
23.	Viktor	Benedetti	Lekenik	58.	Marko	Madunović	Zagreb
24.	Paola	Škraljsky	Crikvenica	59.	Jan	Galian	Zagreb
25.	Lara	Raguž	Crikvenica	60.	Antonio	Rek	Crikvenica
26.	Jakov	Džijan	Zagreb	61.	Borna	Manestar	Viškovo
27.	Frane	Baršić	Šmrika	62.	Fran	Peruško	Viškovo
28.	Sabina	Antičević	Rijeka	63.	Gabriel	Žagar	Križevci
29.	Marin	Gmaz	Rijeka	64.	Karlo	Sačarić	Križevci
30.	Jan	Ferenčić	Crikvenica	65.	Sanjin	Crnković	Križevci
31.	Domagoj	Pezer	Zagreb	66.	Domagoj	Ščetar	Križevci
32.	Ivan	Škraljsky	Crikvenica	67.	Karlo	Jelak	Križevci
33.	Hrvoje	Đerek	Zagreb	68.	Hrvoje	Koren	Križevci
34.	Roko	Čubrić	Zagreb	69.	Mateo	Lugomer	Križevci
35.	Roko	Ferenčić	Crikvenica	70.	Filip	Mikinac	Križevci

71.	Dorotea	Stovrag	Križevci
72.	Karlo	Pavičić	Križevci
73.	Mika	Krmpotić	Križevci
74.	Josip	Došen	Zagreb
75.	Oton	Cvetkovski	Zagreb
76.	Kalista	Kranjčec	Karlovac
77.	Ante	Vulic	Muč
78.	Antonio	Dijanić	V. Gorica
79.	Reina	Brabenec	Novo Čiče
80.	Lucija	Belošević	Đurmanec
81.	Marko	Bošnjaković	Zagreb
82.	Nika	Zdravković	Kraljevica
83.	Neva	Abramović	Jadranovo
84.	Matija	Nikšić	Križišće
85.	Jakov	Supanc	Križišće
86.	Petra	Kostelić	Križišće
87.	Ivan	Štraser	Hreljin
88.	Luna	Miličević	Lopatinec
89.	Barbara	Vinković	Lopatinec
90.	Vito	Križaić	Čakovec
91.	Benjamin	Crnčan	Gat
92.	Luka	Čučuković	Novo Čiče
93.	Vilim	Srnec	Nedelišće
94.	Josip	Novoselić	M. Jazbina
95.	Matija	Severović	Sisak
96.	Lovro	Hadžić	Sisak
97.	Zvonimir	Idžotić	Zagreb
98.	Mate	Marjanović	Pula
99.	Lovro	Biličić	Zagreb
100.	Matija	Veseljić	G. Stative
101.	Iva	Rukavina Kremer	V. Gorica
102.	Darija	Rukober	Kraljevica
103.	Bartol	Prgić	Rijeka
104.	Matej	Brodarac	Petrinja
105.	Kal	Martinović	New York
106.	Elena	Barišić	Kašina
107.	Petar	Mesić	Zadar
108.	Roko	Verunica	Zadar
109.	Ivan	Ukalović	Zadar
110.	Tin	Korkut	Zadar
111.	Ivan	Sambol	Zadar

112.	Luka	Govekar	Samobor
113.	Vito	Sušanj	Zagreb
114.	Vid	Martin Lulić	Zagreb

STEM

1.	Luka	Markota	Samobor
2.	Jan	Szabo	Zagreb
3.	Amina	Mutapčić	Zagreb
4.	Sven	Palac	Zagreb
5.	Ana	Kolbas Kolundžić	Zagreb
6.	Viktorija	Vučković Soković	Zagreb
7.	Adrian	Vučković Soković	Zagreb
8.	Lukas	Borčić Bernard	Zagreb
9.	Mateo	Kovačić	Križevci
10.	Toma	Barišić	Zagreb
11.	Matea	Brautović	Gruda
12.	Luna	Vakula	Zagreb
13.	Marko	Udvari	Križevci
14.	Mihael	Žagar	Križevci
15.	Mateo	Piskač	Križevci
16.	Marina	Hajdarović	Zagreb
17.	Jan	Zima	Osijek
18.	Emil	Gajšak	Zagreb



Radni tim za provedbu Ljetne škole tehničkih aktivnosti 2018

I termin LJŠTA 2. - 11. 7. 2018.

A1.1. PODRUČJE: MODELARSTVO

Bojan Floriani
Zdravko Mikinčić / 091 201 8722

A1.2. PODRUČJE: ELEKTROTEHNIKA

Hrvoje Vrhovski
Violeta Kardoš / 091 751 4183

A1.3. PODRUČJE: ROBOTIČKE KONSTRUKCIJE

Petar Dobrić / 098 922 7754
Ivana Ivošević / 095 504 7137

A1.4. - PODRUČJE: AUTOMATIKA

Roman Rubčić / 098 166 3000
Stella Paris

A1.5. PODRUČJE: TEHNOLOGIJA 3D ISPISA

Zvonimir Lapov Padovan
Elizabeta Tedeško / 099 685 0972

A1.6. PODRUČJE: KREATIVNA RADIONICA

Silvana Sebalj Mačkić 098-442157

A1.7. - SAMOGRADNJA KAJAKA

Robert Štakor 098-747917

A1.9. PODRUČJE: KAJAKAŠTVO

Alba Zoe Gržin , Tomislav Crnković 098-9815374

A1.10. PEDAGOŠKA SLUŽBA

Irena Predović Drakulić , Jasminka Alinčić
Nataša Bek

A1.10. MEDICINSKA SLUŽBA

Marinela Marušić - 095 850 94 24

ORGANIZACIJSKI TIM:

Marija Hodak, Damir Donadić, Zoran Kušan, Vesna Devčić, Svijetlana Grubišić

II termin LJŠTA 2. - 11. 8. 2018.

A1.1. PODRUČJE: MODELARSTVO

Ivana Zakanji / 098 170 6753
Renata Martinec / 098 979 2957

A1.2. PODRUČJE: ELEKTROTEHNIKA

Hrvoje Vrhovski. 091-5187906
Stella Paris 098-9441386

A1.3. PODRUČJE: ROBOTIČKE KONSTRUKCIJE

Petar Dobrić / 098 922 7754
Željko Nenadić. 097-6414592

A1.4. - PODRUČJE: AUTOMATIKA

Tomislav Pandurić / 095 802 6814
Lovro Stipanović 098-9475826

A1.5. PODRUČJE: TEHNOLOGIJA 3D ISPISA

Leon Zakanji / 098 1706 766
Josip Oroz 092-1503635

A1.6. PODRUČJE: KREATIVNA RADIONICA

Silvana Šebalj-Mačkić 098-442157

A1.7. - SAMOGRADNJA KAJAKA

Robert Štakor 098-747917

A1.9. PODRUČJE: KAJAKAŠTVO

Damjan Kukec 095-8465432 (Tomislav Crnković 098-9815374)

A1.10. PEDAGOŠKA SLUŽBA

Jelena Tuksar 098-1867171, Biserka Kolić 092-1244268

Stella Paris - u vrijeme od 13 do 15h

A1.10. MEDICINSKA SLUŽBA

Sonja Bošnjak / 095 7777 422

KOORDINATOR RADIONICA

Zvonimir Lapov Padovan 091-9331242

ORGANIZACIJSKI TIM:

Vesna Devčić, Zoran Kušan, Foto klub Rijeka, Svijetlana Grubišić

STEM radionice 20. - 29. 8. 2018.

A1.1. PODRUČJE: OBRADA MATERIJALA

Dijana Malinac 098-1742397
Nikola Budimir

A1.2. PODRUČJE: ELEKTROTEHNIKA

Tibor Boni / 098 643 241
Martin Sokolović

A1.3. PODRUČJE: ROBOTSKI SUSTAVI

Petar Dobrić / 098 922 7754
Dubravko Mrakovčić

A1.4. PODRUČJE: PROGRAMIRANJE

Hrvoje Vrhovski. 091-5187906
Stella Paris

A1.5. PODRUČJE: MIKROKONTROLERI

Vladimir Mitrović /099 665 1575
Petar Jurković

A1.6. PODRUČJE: TEHNOLOGIJA 3D ISPISA

Zvonimir Lapov Padovan
Dolores Kapović

A1.7. PODRUČJE: SAMOGRADNJA KAJAKA

Robert Stakor. 098-747917

A1.8. PEDAGOŠKA SLUŽBA

Mirko Mesić 091-5793831

A1.8. MEDICINSKA SLUŽBA

Marica Mitrović 098-913-8444

ORGANIZACIJSKI TIM:

Vesna Devčić
Zoran Kušan
Foto klub Rijeka
Svijetlana Grubišić

Raspored / Program rada

Program rada 11. ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta satnica 50 nastavnih sati									
	15		15		15		15		
Ponedjeljak, 2.7.2018.	A		B		C		D		
15:00	Dolazak u Kraljevicu								
17-19	"Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole. Uvodno predavanje, podjela majca, slikanje za bilten, zajednička fotografija"								
19:00	Večera								
Utorak, 3.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	Automatika	1	Modelarstvo	1	Robotičke konstrukcije	1	Kreativna radionica	1	
11-13	3D modeliranje	1	Automatika	1	Kreativna radionica	1	Robotičke konstrukcije	1	
	Ručak, odmor								
15-17	Robotičke konstrukcije	1	Kreativna radionica	1	Modelarstvo	1	Automatika	1	
17-19	Kreativna radionica	1	3D modeliranje	1	Elektrotehnika	1	Modelarstvo	1	
Srijeda, 4.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	Brodometarstvo	1	Kupanje/kajak	1	Kreativna radionica	2	Robotičke konstrukcije	2	
11-13	Kupanje/kajak	1	Brodometarstvo	1	3D modeliranje	1	Kreativna radionica	2	
	Ručak, odmor								
15-17	Modelarstvo	1	Elektrotehnika	1	Automatika	1	3D modeliranje	1	
17-19	Elektrotehnika	1	Modelarstvo	2	Robotičke konstrukcije	2	Automatika	2	
Četvrtak, 5.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	Kreativna radionica	2	Robotičke konstrukcije	1	Brodometarstvo	1	Elektrotehnika	1	
11-13	Robotičke konstrukcije	2	Kreativna radionica	2	Elektrotehnika	2	Brodometarstvo	1	
	Ručak, odmor								
15-17	Automatika	2	Elektrotehnika	2	Modelarstvo	2	3D modeliranje	2	
17-19	Modelarstvo	2	3D modeliranje	2	Kupanje/kajak	1	Kupanje/kajak	1	
19-19:30	Samogradnja kajaka							1	
Petak, 6.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	Brodometarstvo	2	Brodometarstvo	2	Kupanje/kajak	2	Kupanje/kajak	2	
11-13	Elektrotehnika	2	Automatika	2	Brodometarstvo	2	Brodometarstvo	2	
	Ručak, odmor								
15-17	3D modeliranje	2	Robotičke konstrukcije	2	Automatika	2	Modelarstvo	2	
17-19	Kupanje/kajak	2	Kupanje/kajak	2	Modelarstvo	3	Automatika	3	
19-19:30	Samogradnja kajaka								2
Subota, 7.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	Kupanje/kajak	3	Robotičke konstrukcije	3	Elektrotehnika	3	Kupanje/kajak	3	
11-13	Elektrotehnika	3	3D modeliranje	3	Modelarstvo	4	Automatika	4	
	Ručak, odmor								
15-17	Modelarstvo	3	Automatika	3	3D modeliranje	2	Elektrotehnika	2	
17-19	Automatika	3	Kupanje/kajak	3	Kupanje/kajak	3	Modelarstvo	3	
19-19:30	Samogradnja kajaka								3
Nedjelja, 8.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	3D modeliranje	3	Modelarstvo	3	Automatika	3	Robotičke konstrukcije	3	
11-13	Modelarstvo	4	Automatika	4	3D modeliranje	3	3D modeliranje	3	
	Ručak, odmor								
15-17	Kupanje/kajak	4	Kupanje/kajak	4	Kupanje/kajak	4	Kupanje/kajak	4	
17-19	Kupanje/kajak	5	Kupanje/kajak	5	Kupanje/kajak	5	Kupanje/kajak	5	
Ponedjeljak, 9.7.2018.	A		B		C		D		
9-11	Kupanje/kajak	6	Kupanje/kajak	6	Kupanje/kajak	6	Kupanje/kajak	6	
11-13	Kupanje/kajak	7	Kupanje/kajak	7	Kupanje/kajak	7	Kupanje/kajak	7	
	Ručak, odmor								

15-17	Robotičke konstrukcije	3	Modelarstvo	4	Automatika	4	Elektrotehnika	3
17-19	Automatika	4	Elektrotehnika	3	Robotičke konstrukcije	3	Modelarstvo	4
Utorak, 10.7.2018.								
	A		B		C		D	
9-11	Izlet-kupanje		Izlet-kupanje		Izlet-kupanje		Izlet-kupanje	
11-13	Izlet-kupanje		Izlet-kupanje		Izlet-kupanje		Izlet-kupanje	
Ručak, odmor								
15-17	Kupanje/kajak	8	Kupanje/kajak	8	Kupanje/kajak	8	Kupanje/kajak	8
17-19	Kupanje/kajak	9	Kupanje/kajak	9	Kupanje/kajak	9	Kupanje/kajak	9
Srijeda, 11.7.2018.								
	A		B		C		D	
8-10	Doručak, izlazak iz soba, donošenje torbi u centar							
10-13	Podjela diploma, priznanja i zahvalnica, zatvaranje termina Škole, zajednička fotografija							
13	Ručak i odlazak kućama							

Program rada 2. STEM radionice Ljetne škole tehničkih aktivnosti - izrada projekta				
satnica 50 nastavnih sati				
Ponedjeljak, 20.8.2018.				
	A		B	
13:00 - 14:00	Dolazak u Kraljevicu			
Ručak, odmor				
15 - 17	Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i programom Škole. Uvodno predavanje, slikanje za bilten			
17 - 19	Modelarstvo	1	Elektrotehnika	1
Utorak, 21.8.2018.				
	A		B	
9 - 11	Elektrotehnika	1	Modelarstvo	1
11 - 13	Modelarstvo	2	Elektrotehnika	2
Ručak, odmor				
15 - 17	Automatika	1	3D modeliranje	1
17 - 19	Kupanje	1	Kupanje	1
Srijeda, 22.8.2018.				
	A		B	
9 - 11	Automatika	2	Progr. mikrokontrolera	1
11 - 13	3D modeliranje,,,	1	Automatika	1
Ručak, odmor				
15 - 17	Kupanje	2	Kupanje	2
17 - 19	Kupanje	3	Kupanje	3
Četvrtak, 23.8.2018.				
	A		B	
9 - 11	Progr. mikrokontrolera	1	Robotičke konstrukcije	1
11 - 13	Robotičke konstrukcije	1	Progr. mikrokontrolera	2
Ručak, odmor				
15 - 17	3D modeliranje	2	Automatika	2
17 - 19	Kupanje	4	Kupanje	4
Petak, 24.8.2018.				
	A		B	
9 - 11	Elektrotehnika	2	3D modeliranje	2
11 - 13	Progr. mikrokontrolera	2	Robotičke konstrukcije	2
Ručak, odmor				
15 - 17	Kupanje	5	Kupanje	5
17 - 19	Kupanje	6	Kupanje	6
Subota, 25.8.2018.				
	A		B	
9 - 11	Robotičke konstrukcije	2	Elektrotehnika	3
11 - 13	Elektrotehnika	3	Progr. mikrokontrolera	3
Ručak, odmor				
15 - 17	Progr. mikrokontrolera	3	Modelarstvo	2
17 - 19	Kupanje	7	Kupanje	7
19 - 19:30	Samogradnja kajaka			

Nedjelja, 26.8.2018.	A		B	
9 - 11	Elektrotehnika	4	3D modeliranje	3
11 - 13	Progr. mikrokontrolera	4	Elektrotehnika	4
Ručak, odmor				
15 - 17	3D modeliranje	3	Automatika	3
17 - 19	Automatika	3	Progr. mikrokontrolera	4
19 - 19:30	Samogradnja kajaka			
Ponedjeljak, 27.8.2018.	A		B	
9 - 11	Robotičke konstrukcije	3	Automatika	4
11 - 13	Modelarstvo	3	Robotičke konstrukcije	3
Ručak, odmor				
15 - 17	Automatika	4	Modelarstvo	3
17 - 19	Kupanje	8	Kupanje	8
19 - 19:30	Samogradnja kajaka			
Utorak, 28.8.2018.	A		B	
9 - 11	Dovršavanje radova	1	Dovršavanje radova	1
11 - 13	Dovršavanje radova	2	Dovršavanje radova	2
Ručak, odmor				
15 - 17	Kupanje	9	Kupanje	9
17 - 19	Kupanje	10	Kupanje	10
Srijeda, 29.8.2018.	A		B	
9 - 11	Podjela diploma, priznanja i zahvalnica, zatvaranje termina Škole			
11 - 13	Odlazak kućama			



Modelarstvo

Voditelji radionice: Bojan Floriani, dipl. ing, Zdravko Mikinčić, prof

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj polaznika radionica: 58, podijeljeno u 4 grupe

Nazivi izrađenih tehničkih tvorevina:

- pametni automobil,
- sova svjetiljka

CILJEVI RADIONICE:

- izraditi model Pametnog automobila oblikovanjem materijala i spajanjem pozicija
- izraditi svjetiljku u obliku sove oblikovanjem materijala i spajanjem pozicija

ZADACI RADIONICE:

- primjena tehničkog načina razmišljanja
- razvoj vještina i motoričkih sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima
- oblikovanje pozicija pri izradi praktičnog uratka
- završno brušenje,
- spajanje pozicija lijepljenjem svih dijelova
- priprema za ugradnju dijelova izrađenih na

ostalim radionicama.

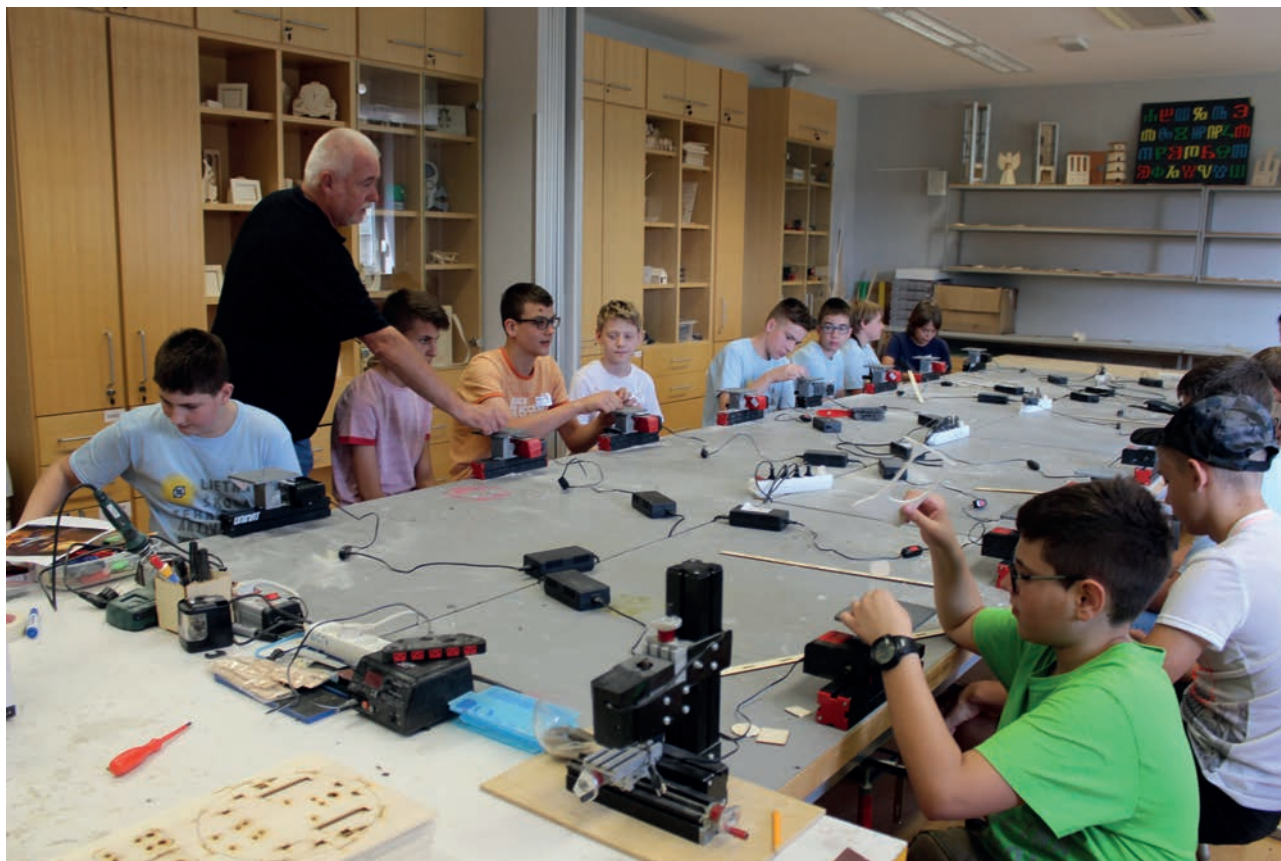
MATERIJAL, ALAT I PRIBOR:

- Šperploča debljine 3mm s iscrtanim pozicijama za izrezivanje
- Električna modelarska pila sigurna za rad
- Turpije
- Brusni papiri različitih gradacija
- Ljepilo za drvo

TIJEK RADA:

Polaznici su najprije pristupili izradi Pametnog automobila, a nakon njegovog dovršetka izradili su Sovu svjetiljku. Tijek rada je za obje tehničke tvorevine bio isti:

Prije početka rada polaznicima je pokazana teh-





nička tvorevina koju su trebali izraditi na radionici. Polaznicima je prikazan način rada s električnom modelarskom pilom sigurnom za rad i drugim alatima koji će biti korišteni na radionici. Polaznici su detaljno upoznati s radom na siguran način i podijeljena im je zaštitna oprema.

Učenici su uz pomoć voditelja pripremili radna mjesta. Nakon pripreme radnog mjesta učenicima su podijeljeni materijali za rad. Pod vodstvom voditelja radionice učenici su pristupili piljenju pojedinih dijelova tehničke tvorevine. Nakon što su ispilili sve dijelove pristupili su završnoj obradi brušenjem pripremajući dijelove za spajanje. Nakon obrade dijelova slijedilo je spajanje tehničke tvorevine i priprema za ugradnju dijelova izrađenih na drugim radionicama.

Pripremili

Bojan Floriani, dipl. ing.
Zdravko Mikinčić, prof.

Automatika

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **Programiranje upravljačkog sklopa robota "Pametni auto"**

Voditelji radionica: Roman Rubčić, dipl. ing.

Stella Paris, bacc. ing.

Broj sati po grupi: 8 sati

Cilj radionice:

Poučiti učenike za korištenje Arduino mikrokontrolerske platforme te izraditi program za upravljanje robotom "Pametni auto".

Zadaci radionice:

- upoznati osnova rada Arduino platforme
- riješiti jednostavne zadatke – korištenje svjetlećih dioda
- riješiti složenije zadatke - korištenje vrijednosti dobivenih sa senzora (tipkala, fotoosjetljivi otpornici i ultrazvučni senzor)
- programirati elektronički sklop za upravljanje robotom
- ispitati elektronički sklop i pustiti "Pametni auto" u rad

Materijal, alat i pribor:

1. Arduino UNO pločica
2. spojne žice
3. eksperimentalna pločica
4. USB kabel
5. svjetleće diode i pripadajući otpornici
6. tipkala
7. fotoosjetljivi otpornici
8. potencijometar

9. ultrazvučni senzor

10. osobno računalo

Tijek rada:

Tijekom prva tri termina rada, učenici su rješavali razne zadatke i spajali sklopove na eksperimentalnoj pločici. U prvom terminu upoznali su osnove rada s Arduino platformom i napisali prve programe za upravljanje svjetlećim diodama. Drugi termin bio je posvećen radu s osnovnim senzorima – tipkalima i pontenciometrima. U trećem su terminu upoznali ultrazvučni senzor i fotoosjetljive otpornike i kroz zadane su primjere napisali dijelove programskog koda koji se koristio za izradu glavnog rada. Učenici su nadalje upoznati s postupkom prebacivanja napisanog programa u vanjski ATMEGA328 mikrokontroler pomoću Arduino UNO pločice.

U posljednjem terminu objašnjen je potpuni programski kod za upravljanje „Pametnim autom“. Preostalo vrijeme utrošeno je na dovršavanje učeničkih uradaka i puštanje robota u pogon.

Pripremili:

Roman Rubčić, dipl. ing.

Stella Paris, bacc. ing.



Robotičke konstrukcije

Voditelji radionice: Ivana Ivošević, prof., Petar Dobrić, prof.

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **Sastavljanje mehaničke konstrukcije modela Autorobota**

Tijek rada:

1. sastavljanje mehaničke konstrukcije modela Autorobota
2. izrada upravljačkog sklopa
3. konstrukcija automatiziranog vozila iz elemenata kompleta *Fischertechnik*
4. povezivanje elektromotora, senzora te žaruljica sa sučeljem (interface) i izvorom napajanja (baterija 9 V)
5. kontrola i upravljanje različitim procesima

Na uvodnom satu, učenici su upoznati s osnovnim konstrukcijskim elementima i elementima prijenosa. Konstruirali su model mehaničke Autorobota uz pomoć elemenata kompleta *Fischertechnik*. Tijekom slaganja konstrukcija koristili su pravila spajanja statičnih elemenata i elektromotora sa elementima prijenosa. Učenici su složili mehaničku Autorobota pri čemu su koristili i primijenili znanja s prethodne radionice robotike. Postavili su ožičenje i povezali su vodiče sa napajanjem (baterija) i testirali rad Autorobota. 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, sučelja i baterije (9V). Dio učenika izradio je ožičenje (vodiče) svih spomenutih elemenata sa sučeljem. Izvršili su provjeru spojenih elemenata u programu *RoboPro*. Napisali su program za kontrolu rada elektromotora i postavljenih senzora.

Program je prenesen na memoriju sučelja, čime je ostvarena potpuna autonomija robotskih kolica.

Zadatak 1 – ručno upravljanje (tipkala) Autorobota.

Zadatak 2 – Autorobot prati crtu (*trial* senzor), dolazi do prepreke (ultrazvučni senzor), zaustavlja se i obilazi prepreku te nastavlja pratiti crtu (*trial* senzor).

Pripremio: *Petar Dobrić, prof.*

3D modeliranje

Razina koju skup ima u HKO: 3

Naziv praktičnog rada: **roboti, privjesci, brodići, avioni, kutijice...**

Voditelji radionica: Zvonimir Lapov-Padovan, dipl. ing.

Elizabeta Tedeško

Broj sati po grupi: 8 sati

Tijek rada:

Na 11. ljetnoj školi tehničkih aktivnosti, polaznici su imali i radionicu **3D modeliranja**. Radionica je održana kroz 6 sati, odnosno 3 blok sata. Na uvodnom predavanju učenicima je prezentiran i objašnjen rad 3D pisaača nakon čega su pristupili modeliranju u *123D Design* programu. Prije samog početka modeliranja, polaznici su kreirali mapu za svoje radove. Osnovni alati s kojima su kreirani radovi su *move, extrude, smart scale, polyline, spline* i *fillet*.

Ideja je da svaki polaznik kući ponese dva rada, jedan iz zadane teme prijevozna sredstva, a drugi rad prema vlastitoj želji. Mašte nije nedostajalo te su nakon svladavanja osnovnog zadatka, kreirali zanimljive modele. Nakon kreiranja, modeli su po-

stavljani na izradu i ubrzo su bili u rukama svojih autora, međusobno razmjenjujući dojmove i ideje za buduće radove. Neki polaznici fokusirali su se na funkcionalnost izradaka dok je drugima dizajn bio važniji. Materijal za izradu modela je biorazgradiva polilaktid (PLA) plastika. Od parametara koji utječu na kvalitetu ispisa polaznici su upoznali brinu ispisa, postotak ispune, temperaturu i mogućnost dodavanja potpornja.

Na završnom, trećem predavanju, učenici su odslušali i teoretski dio na temu 3D pisaača tijekom kojeg su upoznali i druge načine ispisa te široke mogućnosti primjene te tehnologije. Nakon predavanja uslijedila je rasprava. Neki od modela koje su učenici napravili su roboti, privjesci, brodići, avioni, kutijice...



Elektrotehnika

Naziv praktičnog rada: **Izrada mikro-kontrolerske pločice za upravljanje pametnim autom**

Voditelji radionica: Hrvoje Vrhovski i Violeta Kardoš, prof.

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika: 58 učenika (4 grupe)

Ciljevi radionice:

- usvojiti izradu strujnog kruga upoznavanjem elektroničkih elemenata
- upoznati se sa ulogom pojedinih elektroničkih komponenti u mikrokontrolerskoj pločici za upravljanje pametnim autom
- usvojiti tehnike lemljenja elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu

Zadaci radionice:

- izraditi jednostavni strujni krug za stolnu lampu „Sova“
- izraditi elektronički sklop za upravljanje pametnim autom
- zalemiti, povezati, ispitati, ugraditi elektroničke komponente, provjeriti ispravnost sklopa

Materijal, alat i pribor:

- elementi strujnog kruga (prekidači, žaruljice, svjetleće diode, aku-baterije, vodiči i sl.)
- elektroničke (tiskane) pločice s pripadajućim elektroničkim komponentama (otpornici, tranzistori, integrirani krugovi, svjetleće diode,

kondenzatori i sl.)

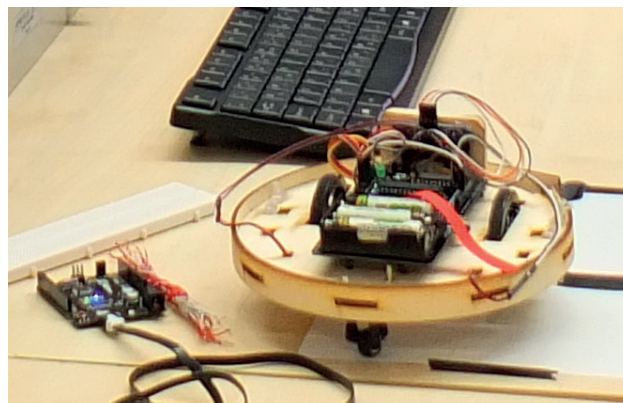
- lemilica, stalak za lemilicu, pumpica i držač tiskane pločice
- univerzalni mjerni instrument
- ručni alat (kutne sječice, kliješta i sl.)

Tijek rada:

Mikrokontrolerska pločica za upravljanjem pametnim autom nije samo nadogradnja za Arduino Uno mikrokontrolersku pločicu, već uz ugradnju vlastitog mikrokontrolera postaje samostalna mikrokontrolerska pločica.

Izrada navedene upravljačke pločice zahtijeva popriličnu vještinu lemljenja, a uključuje i neka osnovna znanja iz elektronike i elektrotehnike, pa su u sklopu radionice, kao vježbu lemljenja, polaznici izradili jednostavni strujni krug za stolnu lampu „Sova“. Na uvodnom satu polaznicima su objašnjene opasnosti pri rukovanju električnim uređajima (lemilicama) te su upoznati i s mjerama zaštite pri radu, objašnjen i pokazan im je pravilan postupak spajanja elemenata lemljenjem te pravilna pri-





mjena alata i pribora. Skrenuta im je i pažnja na neispravno izvedene spojeve, kako bi ih popravili.

Kroz navedenu vježbu prepoznavanja elektroničkih elemenata, moglo se ustanoviti koji će polaznici moći samostalno izraditi mikrokontrolersku pločicu za upravljanje pametnim autom, a kojima će trebati pomoć voditelja radionice. Pri početku izrade objašnjena je orijentacija tiskane pločice i njezina funkcija te je objašnjen princip redosljeda lemljenja elektroničkih elemenata. Zatim se utvrdio raspored elemenata na tiskanoj pločici i objasnio sustav označavanja elemenata na njoj. Polaznici su pristupili lemljenju elemenata. Neki polaznici su uspješno priveli kraju navedenu fazu bez većih problema, a neki su imali manjih problema, što je razumljivo i očekivano s obzirom da

se radilo o polaznicima koji su tek završili četvrti razred osnovne škole. No, uz pomoć voditelja radionice svi su uspješno završili zadani rad. Nakon izrade pločice pristupilo se vizualnom pregledu lemljenih mjesta, te eventualnim popravcima. Slijedila je provjera funkcionalnosti sklopa pod naponom, uz upotrebu mikrokontrolera programiranog za testiranje. Ako je bilo potrebno, ispravile su se pogreške. Napokon, provjerena je funkcionalnost sklopa učitavanjem programa za rad pametnog auta i vožnju izbjegavanjem prepreka. U konačnici, sve su mikrokontrolerske pločice za upravljanje pametnim autom bile ispravne i spremne za ugradnju.

Pripremili: Hrvoje Vrhovski i Violeta Kardoš, prof.

Automatika

Naziv praktičnog rada: **Rad i programiranje na platformi Arduino UNO**

Voditelj radionice: Tomislav Pandurić, mag. educ. phys. et inf.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 56 učenika (4 grupe)



U drugom terminu ljetne škole tehničkih aktivnosti održanoj u nacionalnom centru za tehničku kulturu u Kraljevici u terminu od 2. do 11. kolovoza održana je radionica Automatike. Polaznici su podijeljeni u četiri skupine prema dobnom uzrastu, te je sa svakom skupinom održano 8 sati nastave automatike, ukupno 32 sata.

Na radionici automatike polaznici su upoznati s mikrokontrolerima (Arduino Uno) te načinom rada i programiranja Arduina. Većina polaznika nije imala ili je imala iznimno malo prethodnog iskustva u programiranju Arduino mikrokontrolera, te se s tim učenicima krenulo od osnova. Polaznici su poznali povezivanje i programiranje različitih ulaznih i izlaznih komponenti te su usvojili rad sa jednobojnim i RGB LED, potenciometrom, fotootpornikom, servo i DC motorima te ultrazvučnim senzorom. Za vrijeme radionice pokazano im je prikazan programski kod i objašnjen princip rada samovozećih kolica koja su bila rad ovogodišnje



ljetne škole. Polaznici koji su upoznati s radom s Arduinom radili su na naprednijim i zahtjevnijim stvarima. Nekolica naprednijih polaznika sama je izrađivala te prilagodila i nadogradila osnovni programski kod koji je pokretao samovozeća kolica.

Svi polaznici uspješno su savladali osnove te su radionicu automatike napustili s ispravnim programskih rješenjem savozoćih kolica.

3D modeliranje

Naziv praktičnog rada: **Izrada funkcionalnog dodatka za autić po želji ili po gotovom predlošku**

Voditelji radionice: Leon Zakanji i Josip Oroz

Broj sati po grupi: 6 sati

Broj sudionika: 56 učenika (4 grupe)

Cilj radionice:

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

Zadaci radionice:

Osnovna škola:

- upoznati osnove 3D modeliranja
- modelirati personalizirani dio za autić
- upoznati princip rada 3D pisača
- izraditi model na 3D pisaču
- modelirati i izraditi naprednije radove, prema željama učenika

Materijal, alat i pribor:

1. polimerska punila, PLA plastika
2. računalo sa 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 Autodeskov 123D Design. 123D Design je besplatan, samim time lako dostupan. Sadrži sve potrebne alate za 3D modeliranje kao i ozbiljniji softver istog izdavača. Samim time čini ga izvrsnim softverom za uvod u 3D modeliranje. Zadana tema autić daje puno mogućnosti za nadogradnju sa printanim dijelovima kao što su branici s rupama za ugradnju svjetlećih dioda. Osim samog dizajna bila je važna i funkcionalnost montaža na autić.



Modelarstvo

Naziv praktičnog rada: **Auto, Sat-auto, Lampa-sova**

Voditelji radionica: Ivana Zakanji, prof. i Renata Kerovec, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 56 učenika (4 grupe)



Tema radionice / naziv praktičnog rada, cilj radionice

- Izrada i sastavljanje karoserije auta;
- Izrada sata motivom auta i montaža mehanizma;
- Izrada i sastavljanje lampe sova

Zadaci radionice

Razvijanje motoričkih vještina potrebnih za izradu automobila, upoznavanje i primjena alata, materijala i različitih metoda rada potrebnih za izradu tehničkih tvorevina.

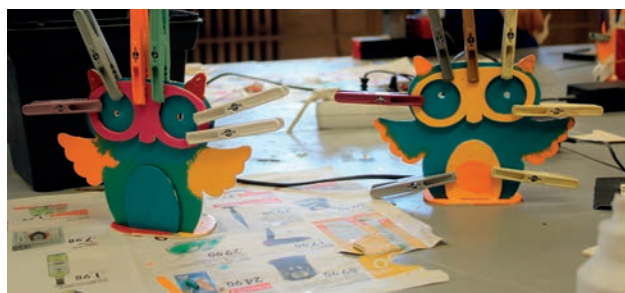
Materijal

- Auto** Šperploča 3 mm, ljepilo za drvo,
Sat auto Šperploča 3 mm, satni mehanizam
Lampa sova Šperploča 3 mm, ping pong loptica za oči, 2 diode, žice, držač baterije

Tijek rada

Auta

- priprema radnog mjesta
- izrezivanje pozicija
- fina obrada pozicija
- lijepljenje pozicija u cijelinu



Sat auto

- pripremanje radnog mjesta, postavljanje strojeva sigurnih za djecu te podjela materijala
- gruba obrada pozicija, piljenje pozicija,
- fina obrada izrezanih pozicija brušenjem
- završna obrada dijelova bojanjem
- montaža satnog mehanizma

Lampa sova

- pripremanje radnog mjesta, postavljanje strojeva sigurnih za djecu te podjela materijala
- gruba obrada pozicija, piljenje pozicija
- fina obrada izrezanih pozicija brušenjem
- završna obrada dijelova bojanjem
- montaža strujnog kruga
- montaža očiju (ping pong loptice) vrućim ljepilom

Robotski sustavi

Naziv praktičnog rada: **Izrada mikro-kontrolerske pločice za upravljanje pametnim autom**

Voditelji radionica: Petar Dobrić, prof.

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 56 učenika (4 grupe)



Tijek rada:

- sastavljanje mehaničke konstrukcije modela Autonomnog robota
- konstrukcija automatiziranog vozila iz elemenata kompleta Fischertechnik
- povezivanje elektromotora i senzora sa sučeljem (*interface*) i izvorom napajanja (baterija)
- kontrola i upravljanje pomoću senzora

Na uvodnom satu, učenici su upoznati s osnovnim konstrukcijskim elementima i elementima prijenosa. Konstruirali su model mehaničke Autorobota uz pomoć elemenata kompleta *Fischertechnik*. Tijekom slaganja konstrukcija koristili su pravila spajanja statičnih elemenata i elektromotora sa elementima prijenosa. Učenici su složili mehaničku Autorobota pri čemu su koristili i primijenili znanja s prethodne radionice robotike. Postavili su ožičenje i povezali su vodiče sa napajanjem (baterija) i testirali rad Autorobota. 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: ultrazvučni, IR senzor, izmjeničnog tipkala, sučelja i izvora napajanja. Dio učenika izradio je ožičenje (vodiče) svih spomenutih elemenata sa sučeljem. Izvršili su provjeru spojenih elemenata u programu *RoboPro*. Napisali su program za kontrolu rada elektromotora i postavljanih senzora. Program je prenesen na memoriju sučelja, čime je ostvaren potpuno autonomni robotski kolica.

Zadatak 1 – Autorobot prati crtu (*trial* senzor)

Zadatak 2 – Autorobot prati crtu (*trial* senzor), dolazi do prepreke (ultrazvučni senzor), zaustavlja se i obilazi prepreku te nastavlja pratiti crtu (*trial* senzor).

Zadatak 3 – Autorobot_1 prati crtu (*trial* senzor), dolazi do prepreke (ultrazvučni senzor), zaustavlja se ispred Autorobota_2 koji nastavlja kretanje prateći crtu .

Pripremio: *Petar Dobrić, prof.*

Kreativna radionica

Naziv praktičnog rada: **Programiranje mikrokontrolerski upravljanje svjetlosne igračke**

Voditeljica kreativnih radionica: Silvana Šebalj – Mačkić mag. prim. educ.

Ciljevi:

Upoznati djecu s tehnikom pirografije, osposobiti ih za korištenje pirografa na siguran način, poticati kreativnost, koristiti otpadne prirodne materijale (šperploča) i reciklirati ih u ukrasne predmete, naučiti miješati akrilne boje.

1. TERMIN, SRPANJ 2018.

Grupa	Broj sati	Sadržaja rada	Materijal i pribor
A	2	Pirografija:	Pirografi
B	2	- upoznavanje tehnike (nastanak i razvoj kroz povijest)	Olovke
C	2	- upute za rad i rukovanje pirografom, sigurnost u radu i prevencija ozljeda	Šperploča (recikliranje ostataka od CM stroja)
D	2	- upute za kreiranje motiva	
		- crtanje motiva na drvenu podlogu	
Ukupno	8 SATI	- pirografiranje motiva: privjesak, nakit, zidne pločice... - brušenje rubova , obrada pirografom	
A	2	Kombinirana tehnika pirografija i akrilne boje:	Pirografi
B	2	- upute za rad i rukovanje pirografom, sigurnost u radu i prevencija ozljeda	Olovke
C	2	- upoznavanje akrilnih boja (svojstva , miješanje boja i vode, miješanje boja u tonovima, garadacija boja i akromatskih tonova)	Šperploča (recikliranje ostataka od CM stroja u oblicima kruga, trokuta, pravokutnika, kvadrata, elipse, mnogokuta, nepravilnih oblika)
D	2	- upute za kreiranje motiva	akrilne boje
		- slaganje motiva od oblika kruga, trokuta, pravokutnika, kvadrata, elipse, mnogokuta, i nepravilnih oblika	
		- drvofixom zalijepiti elemente na podlogu	
Ukupno	8 SATI	- obojati akrilnim bojama - naglasiti elemente motiva tehnikom pirografije.	
UKUPNO termin)	16 sati		

2. TERMIN, KOLOVOZ 2018.

Grupa	Broj sati	Sadržaja rada	Materijal i pribor
A	2	Pirografija: - upoznavanje tehnike (nastanak i razvoj kroz povijest) - upute za rad i rukovanje pirografom, sigurnost u radu i prevencija ozljeda - upute za kreiranje motiva - crtanje motiva na drvenu podlogu - pirografiranje motiva: privjesak, nakit, zidne pločice... - brušenje rubova , obrada pirografom	Pirografi Olovke Šperploča (recikliranje ostataka od CM stroja)
B	2		
C	2		
D	2		
Ukupno	8 SATI		
A	2	Kombinirana tehnika pirografija i akrilne boje: - upute za rad i rukovanje pirografom, sigurnost u radu i prevencija ozljeda - upoznavanje akrilnih boja (svojstva , miješanje boja i vode, miješanje boja u tonovima, garadacija boja i akromatskih tonova) - upute za kreiranje motiva - slaganje motiva od oblika kruga, trokuta, pravokutnika, kvadrata, elipse, mnogokuta, i nepravilnih oblika - drvofixom zalijepiti elemente na podlogu - obojati akrilnim bojama - naglasiti elemente motiva tehnikom pirografije.	Pirografi Olovke Šperploča (recikliranje ostataka od CM stroja u oblicima kruga, trokuta, pravokutnika, kvadrata, elipse, mnogokuta, nepravilnih oblika) akrilne boje
B	2		
C	2		
D	2		
Ukupno	8 SATI		
UKUPNO (2.termin)	16 sati		
Ukupno 1. i 2. termin	32 sata		



Modelarstvo

Naziv praktičnog rada: **Model radio uređaja**

Voditelji radionica: Dijana Malinić, mag. educ. polytech. et inf, Nikola Budimir

Asistent radionice: Petar Jurković, mag. inf

Broj sati po grupi: 6 sati/12 sati

Broj sudionika: 18 učenika (2 grupe)

CILJ RADIONICE:

- Izraditi radio prijemnik koji će poslužiti kao model za zajednički projekt.
- Ishodi učenja:
- razvijati vještine i motoričke sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima,
- obraditi dijelove modela, spojiti dijelove lijepljenjem svih pozicija u cjelinu, završno brušenje rada.

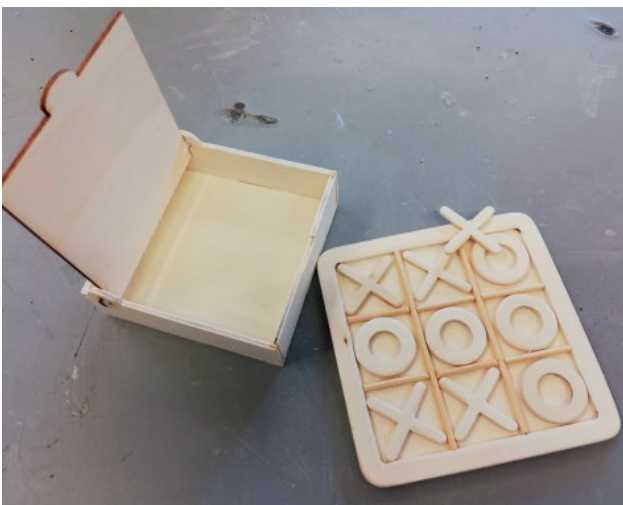
MATERIJAL, ALAT I PRIBOR ZA RAD:

- šperploča debljine 3mm,
- brzovezujuće ljepilo za drvo,
- ručni alat za obradu drveta: brusni papir i set turpija, kutnik za pomoć pri spajanju pozicija.

UNIMAT: služi za oblikovanje materijala piljenjem. stolna bušilica uz sva potrebna zaštitna sredstva pri radu.

TIJEK RADA RADIONICE:

Tijekom prvog sata radionice polaznike se pripremilo za siguran rad u radionici. Upoznali su se sa UNIMATOM kojeg su koristili za oblikovanje



materijala piljenjem. Voditelji su nakon održanog predavanja o zaštiti na radu polaznike upoznati sa zadacima koje će izvršavati tijekom radionice Modelarstva. Nakon podjele materijala krenuli su sa izradom modela radio uređaja (oblikovanje dijelova piljenjem, bušenjem, brušenjem te pripremom za spajanje).

Nakon četiri sati rada svake grupe, dijelovi modela bili su spremni za spajanje u cjelinu, a nakon spajanja dodatno su model oblikovali brušenjem s brusnim papirom. Maketa je nakon brušenja bila spremna za postavljanje elektrotehničkih i električnih dijelova.

Polaznici su osim radio uređaja tijekom radionice Modelarstva izradili i društvenu igru „Križić-kružić“ te kutiju za spremanje dijelova igre.

Pripremili: Dijana Malinić,
i Nikola Budimir

Elektrotehnika

Naziv praktičnog rada: **FM Radio, Svjetlosna igračka**

Voditelji radionica: Tibor Boni, ing, Martin Sokolović

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 18 učenika (2 grupe)

CILJEVI RADIONICE:

- lemljenje elektroničkih elemenata na pripremljenu tiskanu pločicu FM radija, te sklapanje svih dijelova u funkcionalnu cjelinu.
- lemljenje elektroničkih elemenata na pripremljenu tiskanu pločicu Svjetlosne igrčke.

ZADACI RADIONICE:

- razvoj vještina i motoričkih sposobnosti za pravilno i ispravno lemljenje elektroničkih elemenata,
- rad na siguran način,
- nakon programiranja Arduino Nano pločice, završno sklapanje i ugradnja dijelova u kućište,
- testiranje gotovog uređaja i eventualno dijagnostičiranje neispravnosti i otklanjanje kvara.

MATERIJAL:

1. FM RADIO

- Arduino Nano 3.0 Atmega 328,
- TEA5767 Philips FM stereo Radio modul IC,
- PT2257 Elektronički kontroler glasnoće IC,
- TDA282M pojačalo IC,
- AO4407 SOP8 P-Channel Mosfet IC,
- Zvučnici 2 komada 10W 8 Ohm 57 mm,
- LCD display 16x2 Character HD44780 Controller Blue,
- Teleskopska antena 62.5 cm,
- Joystick,
- Tiskana pločica sklopa.
- Različiti elektronički elementi.
- Ostali materijali (vodiči, IC podnožja, spojne letvice, konektori, vijci, matice, podloške).

2. SVJETLOSNA IGRAČKA

- LP2950ACZ-5.0 Stabilizator napona 5V, 0,16 A IC,
- Mikrokontroler Attiny4313PU IC,
- BAT85 dioda,
- RGB LED 5 mm 4 pin zajednička anoda,
- Otpornici 100 Ohma, 470 Ohma,
- Keramički kondenzator 100 nF 50 V,

- Elektrolitski kondenzatori 10 uF 25 V,
- Tipkalo 6x6 mm za tiskanu pločicu,
- 10 pin konektor za flat kabel,

ALAT I PRIBOR:

- Električna lemilica sa stalkom i spužvicom,
- Lem za lemljenje,
- Vakuum pumpica za usisavanje lema prilikom odlemljivanja elemenata,
- Digitalni mjerni instrument,
- Izvijači (razni),
- Sjekača kliješta,
- Kliješta za skidanje izolacije,
- Izvor izmjeničnog mrežnog napona za napajanje lemilice 230 V, 50 Hz.

TIJEK RADA:

Polaznici su najprije pristupili izradi Svjetlosne igrčke, a nakon završetka lemljenja svih elektroničkih elemenata pristupili su izradi FM radija. Tijek rada je za oba elektronička sklopa bio isti:

Prije početka rada polaznicima je pokazan pravilan postupak lemljenja, te su upoznati s izvorima opasnosti i mjerama zaštite pri radu.

Lemljenje elektroničkih elemenata izvodilo se na već izrađenoj tiskanoj pločici, na kojoj su označena mjesta pojedinih elemenata. Prvo su se lemlili niži elektronički elementi, a zatim viši, te su se na kraju umetnuli integrirani sklopovi u svoja podnožja.

Prilikom izrade obje tehničke tvorevine, zalemljeni sklop je trebalo, na radionici programiranja, programirati. Ukoliko neki sklop nije radio, pregledali bi sva lemljenja i ispitali elemente, nakon čega je sklop bio ispravan.

Nakon izrade kućišta za FM radio, na završnim satima naše radionice, polaznici su pažljivo sklopili sve dijelove u funkcionalnu cjelinu. Polaznicima su pripremljene pisane upute za korištenje FM radija pomoću kojeg mogu lakše podesiti i memorirati željene radio stanice.

Pripremili: *Tibor Boni, ing. el. i Martin Sokolović*

Automatika

Naziv praktičnog rada: **Programiranje mikrokontrolerski upravljanje svjetlosne igračke**

Voditelji radionica: Hrvoje Vrhovski i Stella Paris

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 18 učenika (2 grupe)

Ciljevi radionice:

- usvojiti osnove programiranja u programskoj platformi Arduino kroz vježbe spajanja i programiranja standardnih i trobojnih svjetlećih dioda i tipkala
- uvidjeti razlike u pristupu programiranju u odnosu na mikrokontrolersku platformu Bascom AVR
- izraditi različite programe za mikrokontrolerski upravljanu svjetlosnu igračku

Zadaci radionice:

- izraditi jednostavan program za upravljanje radom standardnih svjetlećih dioda
- izraditi jednostavan program za upravljanje radom standardnih svjetlećih dioda pomoću tipkala
- izraditi jednostavan program za upravljanje radom standardnih svjetlećih dioda pomoću promjenjivog otpornika
- izraditi jednostavan program za upravljanje radom trobojnih svjetlećih dioda pomoću tipkala
- izraditi različite programe za upravljanje radom trobojnih svjetlećih dioda pomoću tipkala

Materijal, alat i pribor:

- računalo s programskom platformom Arduino
- mikrokontrolerska platforma Arduino s pripadajućim kablom
- mikrokontrolerska tiskana pločica sa zalemljenim elektroničkim dijelovima (svjetlosna igračka)
- tiskana pločica, proširenje za Arduino Uno mikrokontrolersko sučelje
- elektronički dijelovi (svjetleće diode, tipkala, promjenjivi otpornici, trobojne svjetleće diode)
- USB programator s pripadajućim kablom

Tijek rada:

Na prvom blok satu s učenicima su se proš-

le jednostavne vježbe spajanja svjetlećih dioda i tipkala na Arduino sučelje te programiranja. Kako su to mahom učenici kojima ovo nije prvi boravak na Ljetnoj školi, vježbe su protekle brzo i bez problema. Kako bi se moglo proći što više vježbi programiranja, koristila se tiskana pločica, proširenje za Arduino Uno sučelje koja na sebi sadrži svjetleće diode, tipkala i promjenjivi otpornik. Tijekom drugog blok sata s učenicima su se prošle vježbe upravljanja radom svjetlećih dioda pomoću promjenjivog otpornika. Tema trećeg blok sata bile su trobojne svjetleće diode. Učenici su naučili kako prepoznati tip dioda te kako ih spojiti i izraditi odgovarajuće programe. Na posljednjem bloku radionice učenici su izradili program za mikrokontrolerski upravljanu svjetlosnu igračku te pomoću USB programatora taj program i učitali u svoje svjetlosne igračke.

Tijekom svih predavanja posebna pozornost se pridavala sličnostima i razlikama između Arduino i Bascom AVR platformi.

U konačnici, sve su svjetlosne igračke bile ispravne i isprogramirane prema željama učenika.

Pripremili: Hrvoje Vrhovski i Stella Paris

Mikrokontroleri

Naziv praktičnog rada: **Programiranje mikrokontrolerski upravljanje svjetlosne igračke**

Voditelji radionica: Vladimir Mitrović, mr. sc. računalnih znanosti

Asistent radionice: Petar Jurković, mag. inf

Broj sati po grupi: 8 sati

Broj sudionika: 18 učenika (2 grupe)

CILJEVI RADIONICE:

- osposobiti učenike da pišu jednostavne programe za mikrokontrolere
- objasniti princip rada FM radio prijemnika i osnove njegove praktične realizacije

ZADACI RADIONICE:

- teoretski prikaz osnovnih svojstava mikrokontrolera,
- upoznavanje s programskim jezikom Bascom-AVR,
- izvođenje jednostavnih zadataka korištenjem digitalnih izlaznih izvoda mikrokontrolera,
- izvođenje jednostavnih zadataka korištenjem digitalnih ulaznih izvoda mikrokontrolera,
- izvođenje složenijih zadataka korištenjem naprednijih tehnika programiranja i vremenskih sklopova mikrokontrolera,
- izrada programa za upravljanje radom svjetlosne igračke,
- teoretska obrada principa radio prijenos,
- prikaz programa za upravljanje radom FM prijemnika.

MATERIJAL, ALAT I PRIBOR:

- osobno računalo
- razvojna pločica Mikro ABC
- svjetlosna igračka
- USBASP programator

TIJEK RADA:

Polaznici su najprije odslušali uvodno predavanje, u kome su upoznati s osnovnim mogućnostima mikrokontrolera i načinom njihovog programiranja. Nakon toga su uz pomoć predavača i asistenta napisali niz programa u programskom jeziku Bascom-AVR, kojima su postupno upoznavali mogućnosti mikrokontrolera. Rad svakog progra-



ma je provjeren na razvojnoj pločici Mikro ABC. Programima su prošli zadatke od jednostavnog uključivanja jedne LE diode do kompleksnog zadatka uključivanja niza LE dioda multipleksiranjem. Polaznici su poticani na samostalno razmišljanje, uočavanje problema i predlaganje rješenja. Nakon toga, polaznici su pod vodstvom predavača i asistenta izrađivali programe za "svjetlosnu igračku", koju su samostalno izradili na drugim radionicama. U završnom dijelu radionice objašnjeni su principi radio prijenosa, objašnjen je način rada sklopova koji čine FM radio prijemnik kao i Bascom-AVR program koji upravlja njegovim radom.

Pripremili: Vladimir Mitrović, mr. sc.
i Petar Jurković, mag. inf.

Programi suradnje



HRVATSKI KAJAKAŠKI SAVEZ

Gradnja kajaka u Nacionalnom centru tehničke kulture Kraljevica

Odlučili smo se za gradnju ručnim laminiranjem jer je to pouzdanija metoda za uvijete izvan specijalizirane radionice.

Materijal:

- poliesterski gel coat
- vinilesterska smola
- staklena tkanina
- kombinirana tkanina od aramidnih i ugljičnih vlakana.

Alat i pribor:

- vosak za kalupe
- razni valjci i kistovi
- aceton
- noževi i posudice.



Krojenje materijala.



Nanošenje voska kako bi se kajak mogao odvojiti od kalupa.



Vađenje čamca iz kalupa.



Nanošenje gel coata koji daje vanjski izgled kajaku i osigurava vodonepropusnost.





Izrada je trajala tri dana. Prvi dan smo pripremili kalup, nanjeli vosak i gelcoat i krojili materijale. Drugi dan smo laminirali kajak. Trči dan smo spojili donji i gornji dio i nakon sušenja spoja izvadili kajak iz kalupa.



Ručno laminiranje odnosno umetanje i protapanje vlaknastih materijala smolom.



Spajanje gornjeg i donjeg dijela kajaka u kalupu.

SPORTSKO-REKREACIJSKI PROGRAM

Sportska obuka vožnje kajaka

Provedba sportsko-rekreativnog programa kajaka slijedila je nekoliko ciljeva. Polaznici su upoznati s osnovama tehnike zaveslaja u kajaku kao i naprednijim tehnikama. Tijekom obuke polaznici su razvijali motoričke sposobnosti i suradnički rad u timu. Demonstriran je sportski čamac te osnovni elementi tehnike kajakaštva i kanuistike.

Osim veslanja na moru, također su prezentirana natjecanja kajaka i kanua na divljim vodama kroz videozapise na kojima sam i ja sudjelovala kao hrvatska reprezentativka u kanuu na divljim vodama, disciplini spust.

Na kraju sam učenike potaknula da se priključe kajakaškom klubu u svojoj sredini ukoliko postoji kako bi usavršili tehniku veslanja te se bavili ovim sportom u natjecateljskom ili rekreativnom pogledu.

Sukladno uzrastu i psiho-motoričkim sposobnostima, svi polaznici su usvojili osnove tehnike veslanja i osposobljeni su za kajakaštvo na mirnim vodama i manje zahtjevnijim rijekama.

Alba Zoe Gržin



Povratne informacije

Jakov Džijan, OŠ Ive Andrića Sopot

Ovdje sam prvi put i najviše mi se svidjela radionica 3D modeliranja na kojoj sam u programu 123D modelirao privjesak za ključeve s logom Androida. Također mi se svidjela radionica Robotičke konstrukcije jer se već bavim robotikom. Kada nismo bili na radionicama igrao sam stolni tenis i košarku.

Matija Severović, OŠ Galdovo Sisak

Sve radionice su dobro organizirane. Najviše mi se svidjela radionica Elektrotehnika zato što sam se tamo susreo sa samostalnim slaganjem komponenti robota. U Centru se može puno toga naučiti i zabaviti preko ljetnih praznika jer smo išli i na kupanje i zabavljali se tijekom pauza između radionica. Razmišljam doći i sljedeće godine i volio bih sudjelovati na radionici aviomodelarstva.

Marko Rep, OŠ Kloštar Podravski

Najviše mi se dopala radionica Elektrotehnika. Elektrotehnikom se bavim inače i kod kuće od trenutka kada sam dobio lemilicu i sklapao prve sklopove. Zanima me također i modelarstvo. Modelirati sam počeo kada sam zatrebao pojedine dijelove u elektrotehnici. Dobro je što Centar nudi na ovakvim radionicama spoj više područja unutar tehnike. Ubuduće bi se polaznici koji su završili ljetnu školu mogli izdvojiti te s njima raditi na nadogradnji osnova koje su ovdje stekli. Želio bih produbiti svoje znanje iz elektrotehnike te možda ponovo dođem u Kraljevicu.

Lola Tomulić, OŠ Kostrena

Najbolja radionica bila mi je Elektrotehnika. Osim što sam naučila lemiti, saznala sam mnogo novih stvari koje će mi dobro doći poslije u životu.

Sabina Antičević, OŠ Trsat

Jako mi se svidjela ova ljetna škola. Prvi put sam ovdje, upoznala sam novu prijateljicu. Najviše mi se svidjelo na Robotici jer je učitelj bio zabavan i drag. S prijateljicom sam radila u paru i izradile smo zanimljive konstrukcije jer smo pomagale jedna drugoj. 3D printanje mi se također svidjelo zbog voditelja jer su nam pomagali dizajnirati razne tehničke tvorevine. Bilo mi je u početku malo teško, ali sam uspjela i to savladati. Naučila sam upravljati kajakom i to mi je bilo baš zabavno. Vjerojatno ću doći i sljedeće godine. Voljela bih da bude više kreativnih radionica sljedeći put.

Kalista Kranjčec, OŠ Rečica

Meni se najviše svidjela radionica Robotike jer je učitelj smiješan i pomaže nam i učiteljica je jako draga. Radila sam u paru sa Sabinom koju sam ovdje upoznala. Napravile smo prilično zanimljive konstrukcije robota. Uz radionicu Robotike svidjela mi se i radionica Elektrotehnike jer smo naučili kako lemiti. Učitelji Elektrotehnike su dragi i učitelj je jako smiješan. Mislim da ću doći i sljedeće godine u Kraljevicu.

Domagoj Ščetar, OŠ Ljudevita Modeca, Križevci

Najbolje mi je bilo na 3D modeliranju zato jer smo mogli dizajnirati i printati što smo sami zamislili. Na-



učio sam lemiti na Elektrotehnici, na Automatici sam naučio više programirati nego što sam znao do sada, na Kreativnoj radionici sam prvi put radio s pirografom. Sve u svemu, radionice su bile dobre, a osim toga upoznao sam i puno novih prijatelja. Planiram doći i sljedeće godine.

Jakov Halambek, OŠ Antuna Branka Šimića, Zagreb

Najviše su mi se sviđele radionice 3D modeliranja i Elektrotehnika. Na Elektrotehnici sam usavršio lemljenje, kako spajati žice i izraditi konstrukciju autića. Na 3D modeliranju sam napravio pehar i avion. Bilo je zanimljivo programirati i profesori iz obje radionice su bili jako ljubazni i dobri. Sljedeće godine bi se mogle uvesti radionice iz strojarstva i graditeljstva. Svidjelo mi se to što smo se puno družili i zabavljali uz košarku, odbojku i stolni tenis.

Jan Romanić, OŠ Kajzerica, Zagreb

Kreativna radionica mi je bila najdraža kao i Robotika. Na Robotici smo radili robota koji se giba po crnoj crti. Uz puno truda napokon smo uspjeli kontrolirati robota da se giba po crti. Naučio sam da se uz puno truda može i puno toga postići. Na Kreativnoj radionici smo svoje radove ukrašavali pirografom što mi je bilo zanimljivo. Svakako planiram doći i sljedeće godine.

Roko Ferenčić, OŠ Vladimir Nazor, Crikvenica

Ovdje sam treći put i najviše su mi se dopale Kreativna radionica, Elektrotehnika i 3D modeliranje. Svidjelo mi se to što smo na Kreativnoj radionici ukrašavali drvo pirografom i učiteljica je bila dobra prema nama. Na Elektrotehnici sam usavršio lemljenje i upoznao novu učiteljicu koja je bila veoma dobra prema nama. Na 3D modeliranju sam izradio grb Nogometnog kluba Rijeka jer sam njihov vatreni navijač i također sam izradio model futurističkog automobila. Želio bih da se opet uvede Orijentacija i komunikacija jer mi je prošlih godina ta radionica bila najzanimljivija. Izvan radionica sam se družio kroz igru s prijateljima. Igrali smo stolni tenis i odbojku. Želio bih doći i sljedeće godine i da bude organiziran izlet na Krk.



Bruno Petrić, OŠ Kraljevica

Ja živim u Kraljevici i na Ljetnoj školi sam već treći put. Bilo mi je zanimljivo sudjelovati na svim radionicama. Naučio sam modelirati, spajati žice, piliti i puno toga. Najzabavnije mi je bilo upravljati kajakom.

Domagoj Pezer, OŠ Antun Gustav Matoš, Zagreb

Sudjelujem na Ljetnoj školi već treći put tako da sam upoznat od ranije s većinom radionica. Dosta sam ponovio automatiku i elektrotehniku, a najviše mi se sviđela radionica Automaticke i htio bih se baviti ubuduće najviše automatikom. U slobodno vrijeme igrao sam s prijateljima stolni tenis, a gledali smo i svjetsko prvenstvo u nogometu.

Lovro Hadžić, OŠ „Braća Bobetko“ Sisak

Ove godine tijekom sudjelovanja na Ljetnoj školi najviše me privuklo 3D modeliranje, robotika i automatika. S obzirom na to da dugo nisam radio u području automatike, mogu sa sigurnošću reći da sam produbio svoje znanje. Na 3D modeliranju bilo je izazovno osmisliti i dizajnirati uradak, ali nakon toga je ispalo odlično. Modelirao sam maketu rakete, stolca i plaketu - zahvalnicu mentorima iz svog grada koji su me potaknuli na poboljšavanje svojih sposobnosti u području tehničke kulture. Bilo bi interesantno sljedeće godine na Ljetnoj školi dodati i radionicu Aeromodelarstvo. Upoznao sam dosta novih prijatelja i iz drugih mjesta osim Zagreba s kojima ću se vjerojatno i sljedeće godine družiti u Kraljevici.

Gabriel Žagar, OŠ Vladimir Nazor, Križevci

Radionice su mi bile super, a najviše su mi se sviđele radionice 3D modeliranje, Robotika i Automatica jer sam naučio dosta novih stvari na njima. Bilo mi je odlično što smo slobodno vrijeme mogli provoditi u Centru ili hotelu i družiti se međusobno i više upoznati.

Sanjin Crnković, OŠ Ljudevit Modec, Križevci

Ovdje sam prvi put i prvi put sam se susreo s 3D modeliranjem. Svidjelo mi se što mogu dizajnirati i isprintati na 3D printeru ono što sam zamislio. Dizajnirao sam Pokemona i model kamiona. Također sam uživao na robotici je sam konstruirao svoje druge zamisli. Naučio sam mnogo toga i na ostalim radionicama. Planiram dolaziti i sljedećih godina u Kraljevicu kako bih još više naučio o raznim područjima tehnike. Osim toga, upoznao sam mnogo novih prijatelja s kojima sam se družio u slobodno vrijeme.

Lara Raguž, OŠ Vladimira Nazora, Crikvenica

Došla sam ovdje prvi put jer sam od brata i njegovih prijatelja čula kako je Ljetna škola veoma zabavna i uz to se mnogo toga nauči i upozna nove prijatelje.

Od radionica bih izdvojila radionicu Elektrotehnike jer sam na njoj naučila lemiti, spajati žice i još mnogo toga. Profesori su bili jako dragi i uvijek su svima pomagali. Uživala sam i na Kreativnoj radionici jer smo tamo mogli pustiti svoju maštu na volju u izradi radova i učiteljica je bilo veoma draga i uvijek nam je poma-

gala i bila tu za sve nas. Oduševila sam se odlascima na plažu u slobodno vrijeme i vožnji kajaka. Ovdje sam upoznala i novu prijateljicu Kalistu s kojom ću ostati i dalje u kontaktu.

Borna Manester, OŠ Sveti Matej, Viškovo

Bilo mi je zanimljivo na svim radionicama, a posebno na 3D modeliranju gdje smo sami dizajnirali što smo željeli. Oduševljen sam što sve radove koje sam izradio mogu odnijeti kući i pokazati prijateljima. Svidjelo mi se kajakarenje i druženje na plaži.

Antonio Trubić, OŠ Milan Brozović, Kastav

Prvi put sam ovdje. Došao sam najviše zbog elektrotehnike, ali sam naučio i puno drugih stvari poput 3D modeliranja, lemljenja, programiranja i modelarstva. Sve radionice su bile super jer sam produbio dosadašnje znanje i naučio nešto novo. Upoznao sam mnoge nove prijatelje s kojima sam se družio u slobodno vrijeme.

Kuzma Barešić, OŠ Tina Ujevića, Zagreb

Ovdje sam došao nešto novo naučiti poput programiranja, samogradnje robota i drugih aktivnosti. Najbolje mi je bilo na Elektrotehnici zbog lemljenja raznih dijelova na ploči, a najviše sam naučio na Automatici. Na radionici 3D modeliranja dizajnirao sam modele kuće i broda. Izvan radionica mi se najviše svidjela samogradnja kajaka i veslanje. Upoznao sam novog prijatelja Erika i s njim sam provodio najviše slobodnog

vremena. Planiram doći i sljedeće godine u Kraljevicu. Sve u svemu, sve radionice su bile jako interesantne jer smo izradili funkcionalnog auto robota što mi se posebno svidjelo.

Dino Plečko, OŠ Julija Klovića, Zagreb

Najzanimljivija radionica bila mi je radionica Automaticke jer je profesor rado objašnjavao stvari koje su bile naprednije od predviđenih. Nije bilo pritiska da završimo nešto na vrijeme već smo više učili. Tu sam došao jer sam bio već tri godine za redom i činilo mi se zanimljivo. Ove godine je projekt bio bolje razrađen i više je tražio razmišljanja. Radionica koja bi mogla biti bolja je 3D modeliranje jer je program u kojem smo dizajnirali zastario i kompliciran bez razloga. Već sam se bavio 3D ispisom i dizajnirao sam u programu Fusion 360. Plaže na koje smo išli su bile lijepe, ali pošto je ovo Centar tehničke kulture volio bih da je bilo manje plaže, a više rada na projektima. Bilo bi zanimljivo uvesti i radionicu Aviomodelarstva.

Josip Došen, OŠ Julija Klovića, Zagreb

Saznao sam za ovu Ljetnu školu na Robokupu i odlučio doći. Nisam se razočarao, puno toga sam naučio. Najviše su mi se dopale radionice Elektrotehnika, Automatica i 3D modeliranje. Svidjelo mi se i provoditi slobodno vrijeme igrajući košarku i stolni tenis.

Karlo Sačarić, OŠ Ljudevita Modeca, Križevci

Za ovu Ljetnu školu saznao sam prošle godine od



svojih mentora u Domu tehnike i tako sam već drugi put ovdje. Najdraže radionice su mi Elektrotehnika i 3D modeliranje zato što su profesori dobri i pravedni. Naučio sam puno o elektrotehnici. Izradio sam pametni autić, sovu kojoj svijetle oči i razne robotičke konstrukcije. Na 3D modeliranju dizajnirao sam privjesak brodića i mali iPhone. Jako su mi se svidjele i aktivnosti izvan Centra poput veslanja, igranja stolnog tenisa i košarke s novim prijateljima.

Karlo Ivančić, OŠ Vladimira Nazora, Crikvenica

Ovdje sam četvrti put i najviše su mi se svidjele radionice Automatika, Elektrotehnika i Robotičke konstrukcije. Naučio sam programirati auto robota, dizajnirao sam model automobila na 3D modeliranju. Upoznao sam nove prijatelje s kojima sa provodio slobodno vrijeme igrajući košarku i stolni tenis.

Vid Martin Lulić, OŠ Julija Klovića, Zagreb

Ovo mi je drugi put kako sam na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti u Kraljevici. Prošle godine bio sam nagrađen sa sudjelovanjem na Školi zbog rezultata na državnom natjecanju te mi se svidjelo pa sam odlučio doći i ove godine. Najviše sam naučio na radionici Automatika. Elektrotehnika i 3D modeliranje su mi bile zabavne i poučne radionice. Vjerojatno ću doći i sljedeće godine i bilo bi dobro promijeniti temu izrade tehničke tvorevine kako se ne bi ponavljale jedne te iste, npr. autić. Također bi bilo zanimljivo uvesti i radionicu aviomodelarstva.

Fran Arapović, OŠ Petar Zrinski, Zagreb

Jako mi se svidjela Ljetna škola. Najdraže radionice su mi bile Elektrotehnika i 3D modeliranje. Naučio sam kako napraviti 3D oblike i kako sastaviti pločicu za programiranje. Svidjelo mi se druženje s novim prijateljima na plaži i sportskim aktivnostima.

Jakov Ramljak, OŠ Malešnica, Zagreb

Najviše su mi se svidjele radionice 3D modeliranje i Automatika na kojima sam naučio mnogo novih stvari. Dizajnirao sam model topa i zgrade Empire State Building, a na automatici smo spajali ledice i razne senzore. Na Ljetnoj školi sam bio i prošle godine i žao mi je što ove godine nije bila radionica Orijehtacija i komunikacija. Upoznao sam mnogo novih prijatelja s kojima ću ostati u kontaktu i dalje.

Bruno Perc, OŠ Špansko Oranice, Zagreb

Svidjelo mi se ove godine jer sam dosta toga naučio i to mi je korisno za robotiku kojom se bavim, npr. programiranje mikrokontrolera. Dopalo mi se i modelarstvo i izrada tehničkih tvorevina. Moglo bi se dodati više kreativnih radionica i vratiti Orijehtaciju i komunikaciju. Bilo je zanimljivo i kajakarenje u slobodno vrijeme.

Jan Galian, Luxembourg

Najviše mi se svidjela radionica Automatika jer me zanima programiranje, a onda 3D modeliranje na kojoj sam dizajnirao Pokemona. Upoznao sam dosta prijatelja s kojima sam provodio slobodno vrijeme igrajući Broforce.

Marko Madunović, OŠ Julija Klovića, Zagreb

Od svih radionica najbolja mi je bila Elektrotehnika na kojoj sam naučio lemiti razne elektroničke elemente. U slobodno vrijeme igrao sam igrice s prijateljima, stolni tenis i košarku. Zanimljivo bi bilo uvesti jednu radionicu na kojoj bi se naučio princip rada mehanizama.

Antonio Dijanić, OŠ Nikole Hribora, Velika Gorica

Prvi put sudjelujem na Ljetnoj školi tehničkih aktivnosti i kao nagrađeni natjecatelj s državne razine iz područja Robotsko spašavanje žrtve. Najbolje su mi bile radionice Robotičke konstrukcije i Elektrotehnika zbog dobrih mentora i radne atmosfere. Naučio sam i mode-



lirati u 123D programu te sam dizajnirao 3D modele: maketu Hrvatske i Apple logo. U slobodno vrijeme smo se svi družili i zabavljali i moglo ga je biti i više. U svakom slučaju sve je bilo izvrsno.

Ante Vulić, OŠ Kneza Branimira, Donji Muć

Elektrotehnika mi je bila najbolja radionica, opuštena uz lemljenje. Od drugih radionica svidjelo mi se 3D modeliranje i modelarstvo. Kreativna radionica je bila opuštajuća, naučio sam raditi s pirografom. Kada nismo Najviše bili na radionicama igrali smo odbojku, košarku, stolni tenis i igrice.

Patrik Matić, OŠ Đure Deželića, Ivanić Grad

Najviše mi se dopalo dizajnirati i modelirati za 3D ispis različite modele, npr. model kamiona. Na radionici Automatika naučio sam kako se programira, a na Elektrotehnici spajati vodiče. U slobodno vrijeme igrao sam stolni tenis, košarku i odbojku. Svidjelo mi se i kajakarenje i prezentiranje zaveslaja naše reprezentativke koja nam je držala radionicu kajakarenja.

Borut Patčev, OŠ Ive Andrića, Zagreb

Sudjelujem već drugi put na ovoj školi. Najviše me zanima robotika kojom se bavim izvan škole, a također i elektrotehnika te su mi ove dvije radionice bile najbolje. Svidjelo mi se i na Automatici. Slobodno vrijeme provodio sam družeći se, odlaskom na kupanje i kajakarenje i sportski maktivnostima.

Nataša Bek, prof.

Kroz bogat edukativni program Ljetne škole tehničkih aktivnosti učenici su stekli nova znanja, usavršili postojeće vještine te razvijali tehničke kompetencije koje u redovnoj nastavi zbog satnice nije moguće ostvariti. Sudjelovanjem u edukativno tehničkim radionicama modelarstva, 3D modeliranja, automatike, elektrotehnike, robotičkih konstrukcija i kreativnoj radionici polaznici su razvijali kreativnost, motoriku, kritičko mišljenje i promatranje, lakšu primjenu naučenog te samostalnost u istraživanju i zaključivanju što čini i okosnicu prijedloga novog kurikulumu Tehničke kulture. Budući da primjena novog kurikulumu zahtijeva dosta materijalnih i financijskih resursa te učiteljskih kompetencija, program Ljetne škole je bogatim sadržajem izvrsno nadopunio ove moguće nedostatke.

Radionice su organizirane i vođene na visokom nivou, a u razgovoru s učenicima da se zaključiti da im ovakav tip učenja najviše odgovara.

Uz izradu različitih tehničkih tvorevina i uz sve edukativne sadržaje, tijekom Ljetne škole nije nedostajalo niti druženja kroz različite zabavne aktivnosti: kajakarenje, plivanje, različiti sportski sadržaji i dr.

Smatram da bi svaka županija trebala imati jedan centar ovakvog tipa gdje bi se učenike poučavalo, usmjeravalo i osposobljavalo na uspješno snalaženje u prirodnoj, društvenoj i tehnološkoj sredini i u svakodnevnom životu te u sinergiji sa školama pitalo učen-

ke na razvoj interesa prema tehnici i praktičnom radu i usmjeravalo ih prema tehničkim zanimanjima.

Erik Vukašinić, OŠ Špansko Oranice, Zagreb

Za Ljetnu školu tehničkih aktivnosti čuo sam od tatinog prijatelja. Zainteresiralo me raditi u raznim poljima tehnike i nešto novo naučiti. Sve radionice imaju veliki potencijal u učenju polaznika, ali su nažalost previše vremenski ograničene što može dovesti do stresa zbog brige da se ne dovrši rad. Zbog toga neki više brinu samo o završetku rada zbog samog završetka umjesto da uživaju prilikom njegove izrade i završe ga zbog svoje motivacije. Primjer tome je velika količina nezavršenih radova na kraju Ljetne škole. Pošto je Ljetna škola odlučila uzimati učenike različitih iskustava, znanja i kognitivnih sposobnosti mislim da bi se vrijeme trebalo konzervirati pomažući onima koji pomoć trebaju najviše i umjesto pomaganja kao rađenje umjesto njih trebali bi se više fokusirati na učenje polaznika kako razmišljati da riješe problem sami ili u specifičnim slučajevima subliminarno navesti polaznika na rješenje.

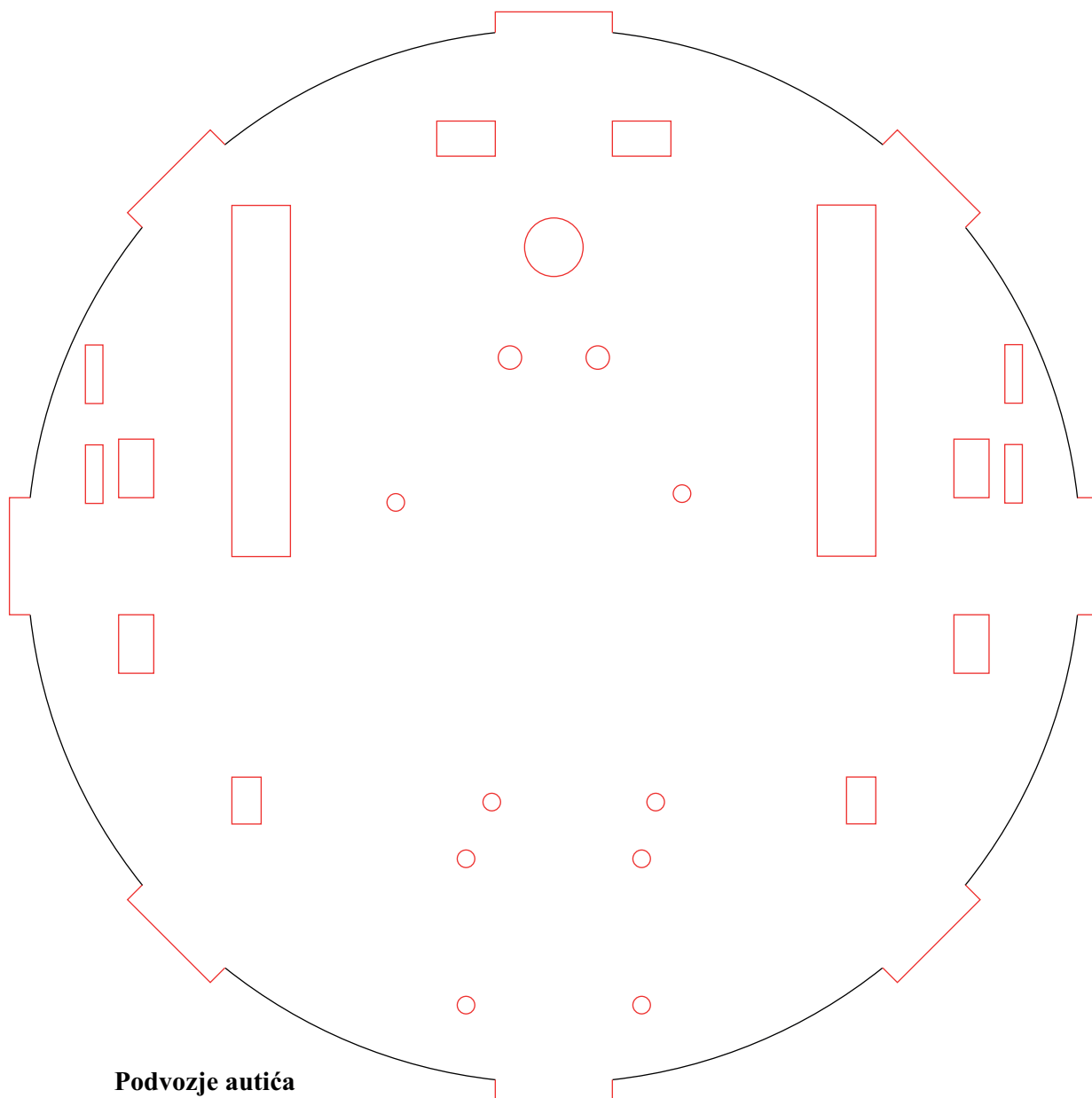
Problem stresa još nadodaju neki od ponekad agresivnih voditelja radionice, vjerojatno zbog umora i vremenskih ograničenja dok neki u šali ismijavaju polaznika zbog početničkih grešaka što može utjecati na samopouzdanje i sliku o sebi određenim polaznicima. Polaznici koji dođu bez predznanja sadržaja koji se obrađuju u radionicama stavljeni su u dispoziciju ispod onih sa predznanjem dok radionice ne objašnjavaju najtemeljnije znanje vezano uz radioničke projekte pa polaznici ne mogu potpuno razumjeti funkcionalnost i dizajn projektno izrađenih predmeta.

Takva postava uništava motivaciju novih polaznika i gorko im mijenja sliku tehničke znanosti kao cjeline ili njezinim određenim poljima. Dok moram pohvaliti određene voditelje i voditeljice na razumijevanju i empatiji, moram pričati i o problemima pozitivnim kritičizmom. Zato predlažem da se porazgovara sa svim voditeljima o utjecaju nesvjesne agresije na nove polaznike, da se pomoć najprije daje onima koji je najviše trebaju i da se bolje organizira vrijeme mogućim zapošljavanjem više radioničkih asistenata koji imaju znanje tehničkih polja svoje radionice te moguće kraćenje vremena u radionicama sa početnim višesatnim pripremanjem tako da se pripremanje obavlja prije same radionice, ovo vrijedi za radionice koje zahtijevaju plaćanje usluga i dolaska specijaliziranih stručnjaka. Također mislim da kreativni aspekt nije dobro razvijen čak iako postoji kreativna radionica, neki od polaznika nemaju dobro razvijenu kreativnost koja korelira sa polaznikovom snalažljivošću, zato bi u drugim radionicama bilo važno poticati snalažljivost. Svidjeli su mi se projekti i trud voditelja u njihovom smišljanju. Osim projekata u radionicama svidio mi se i zabavni dio Škole zbog raznih igara i sportova koji se mogu igrati tijekom slobodnog vremena.

Prilog 1

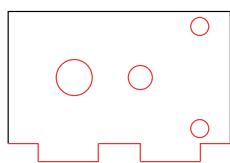
Autobot (osnovnoškolski program)

Autor: Zvonimir Lapov-Padovan

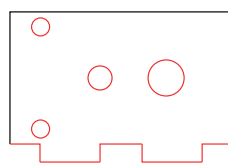


Podvozje autića

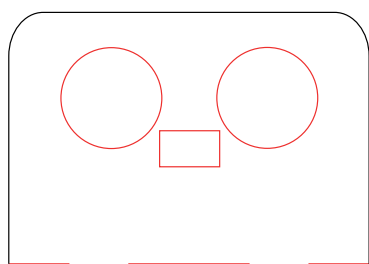
Napomena: Predložak robotske ruke nije u mjerilu i nije namijenjen izrezivanju. Predložak za izrezivanje u mjerilu može se preuzeti sa www.hztk.hr



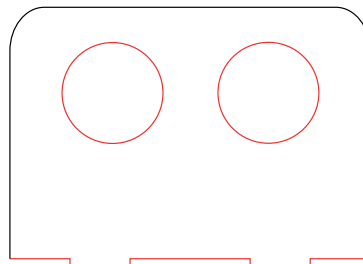
Lijevi nosač motora



Desni nosač motora



Stražnja strana držača UZ senzora



Prednja strana držača UZ senzora

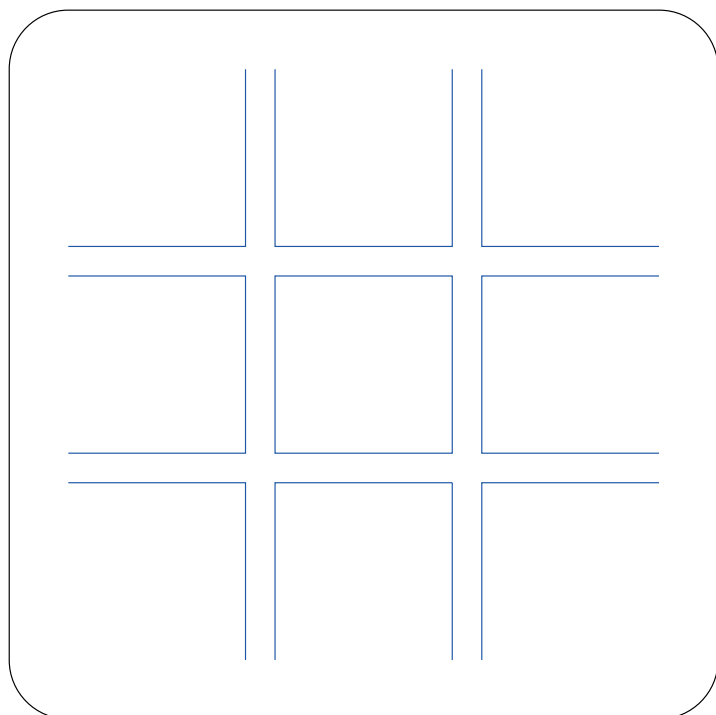
Sve pozicije se ispile i fine obrade. Zatim se obrub podvozja lijepi na podvozje. Prilikom planiranja rezanja obruba, potrebno je obratiti pažnju na usmjerenje godova šperploče.

Motori se pričvrste za nosače te se lijepu na podvozje. Držači ultra zvučnog senzora se prvo međusobno polijepu zatim se postavljaju na podvozje.

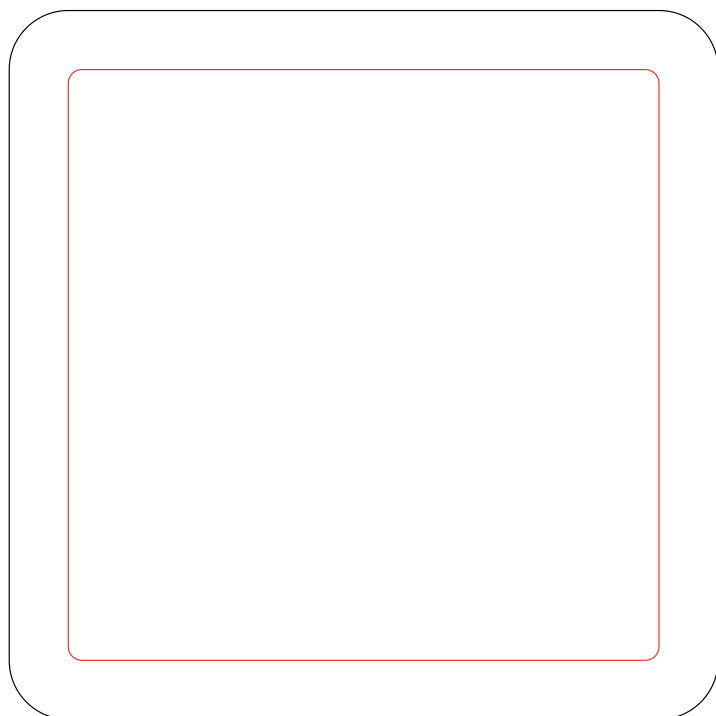
Obrub podvozja

KriKru (osnovnoškolski program)

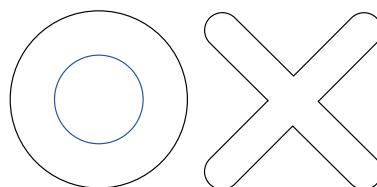
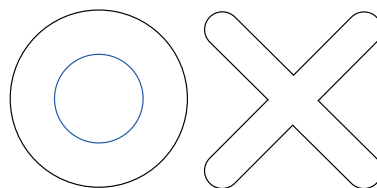
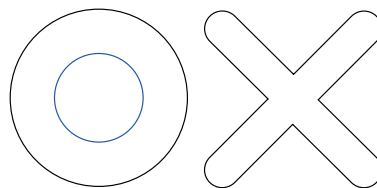
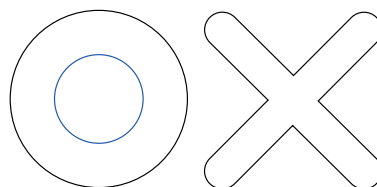
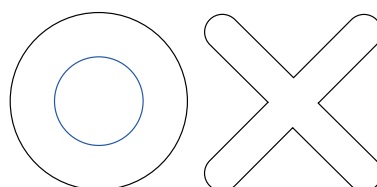
Autor: Zvonimir Lapov-Padovan



Donja strana ploče



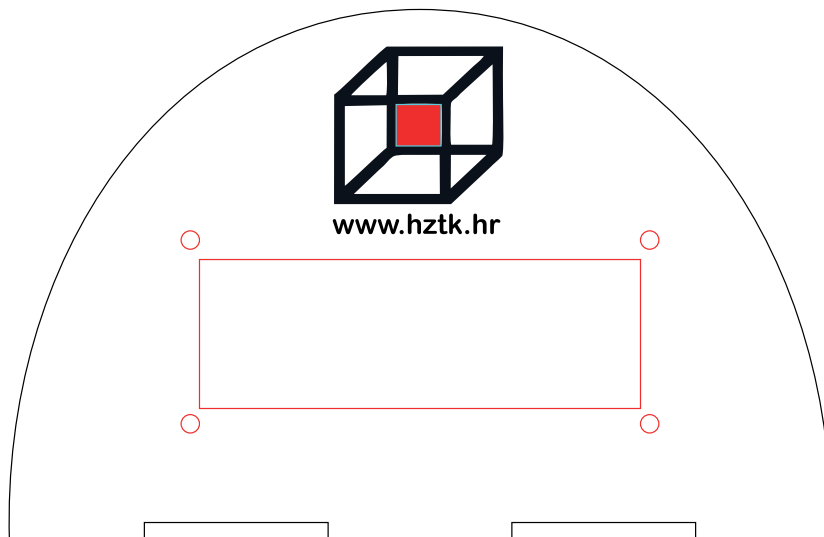
Gornja strana ploče - rub



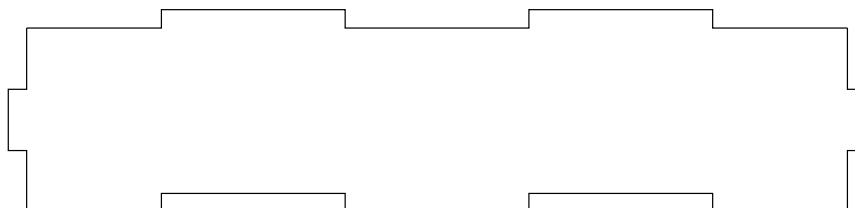
Napomena: Predložak robotske ruke nije u mjerilu i nije namijenjen izrezivanju. Predložak za izrezivanje u mjerilu može se preuzeti sa www.hztk.hr

FM - prijemnik (STEM program)

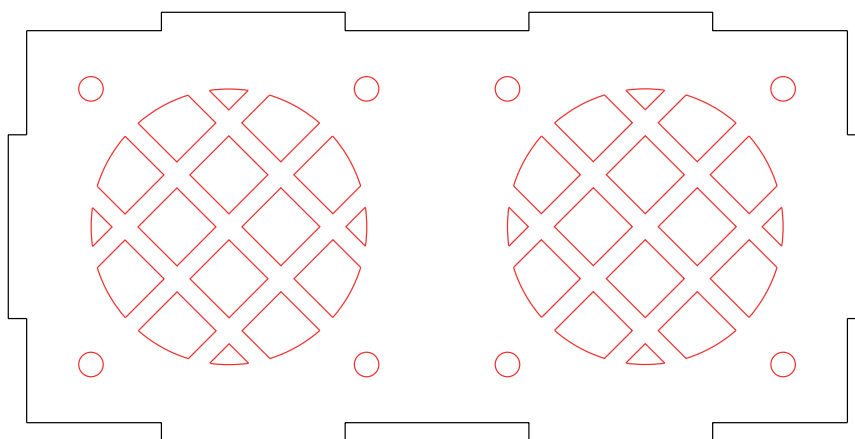
Autor: Zvonimir Lapov-Padovan



Gornja polovica naličja - ekran

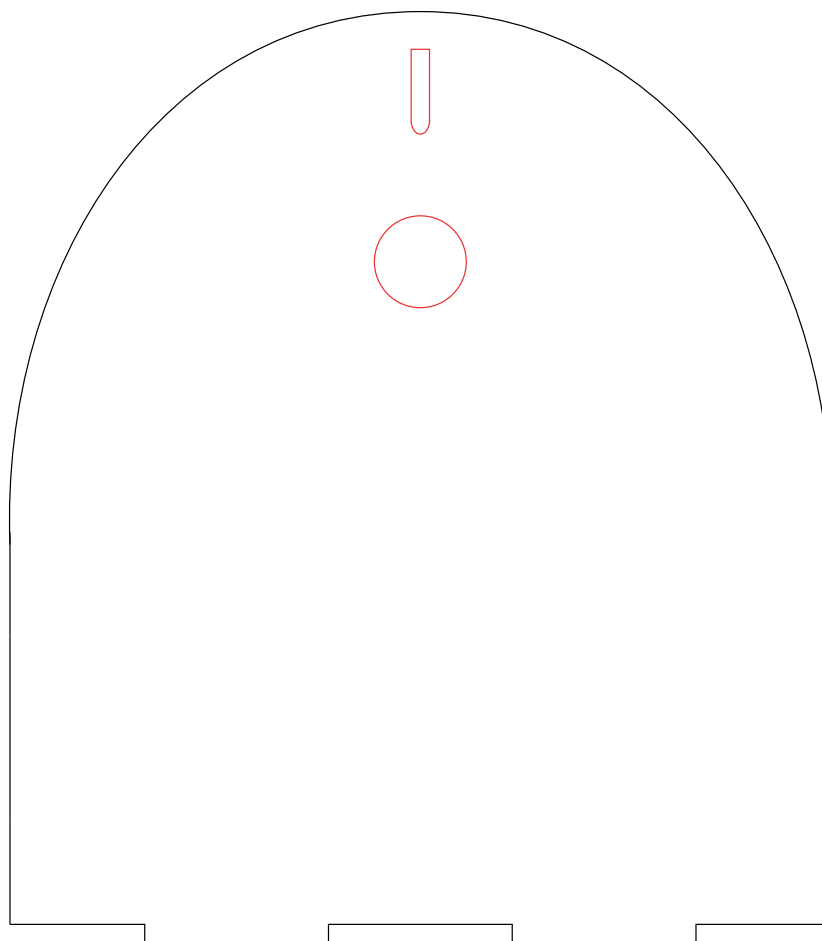


Polica naličja

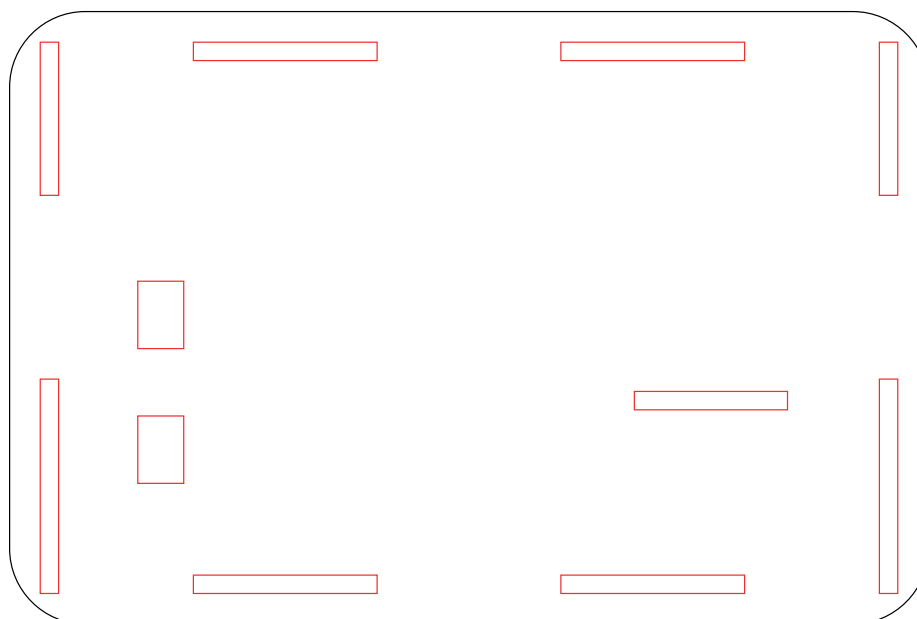


Donja polovica naličja - nosač zvučnika

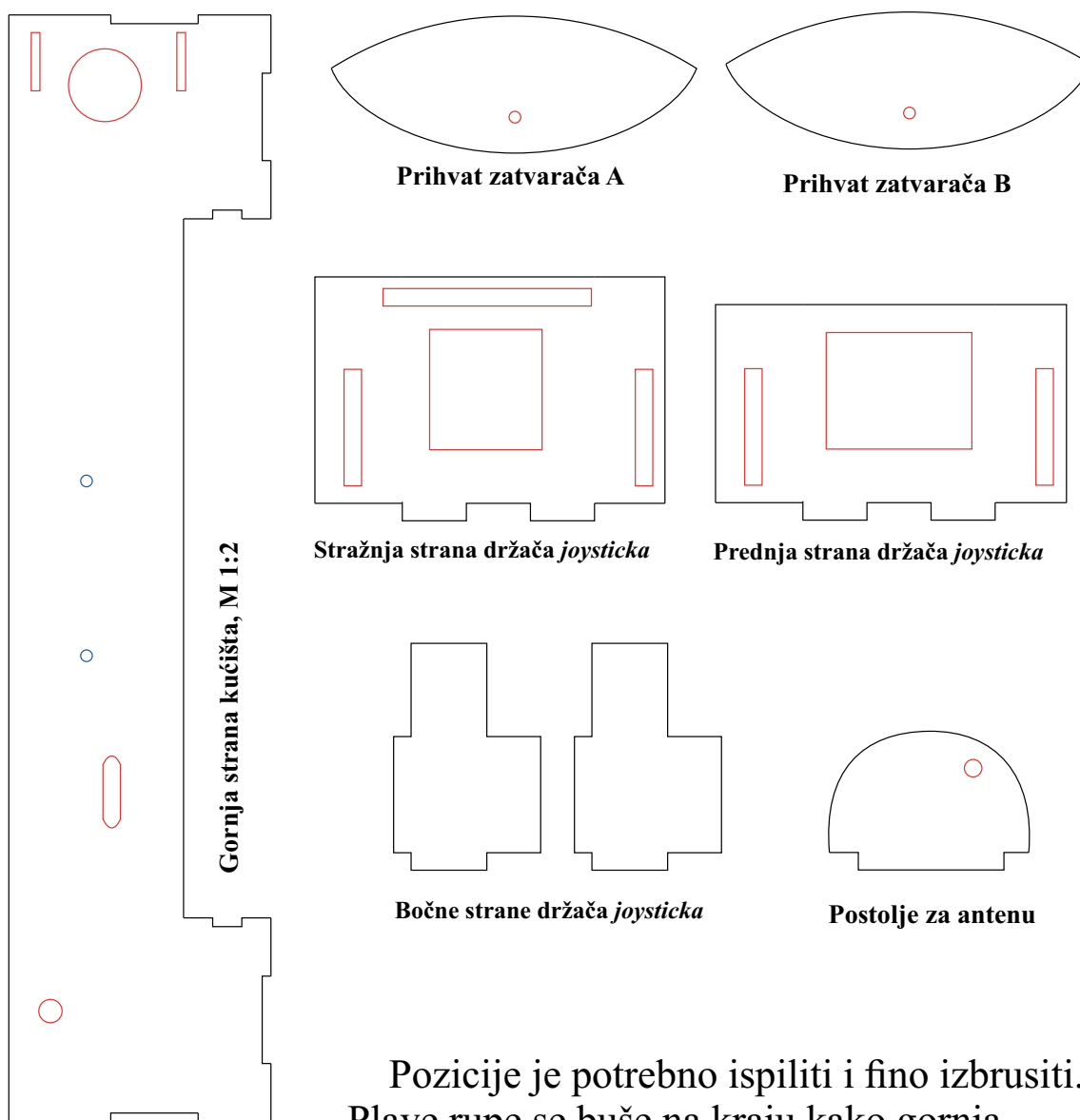
Napomena: Predložak robotske ruke nije u mjerilu i nije namijenjen izrezivanju. Predložak za izrezivanje u mjerilu može se preuzeti sa www.hztk.hr



Stražnja strana - poklopac



Donja strana kućišta



Pozicije je potrebno ispiliti i fino izbrusiti. Plave rupe se buše na kraju kako gornja strana kućišta ne bi pukla prilikom savijanja.

Prvo se sklapa držač *joysticka*, te se zajedno s gornjom stranom kućišta lijepi na donju stranu kućišta. Prije ljepljenja naličja, zvučnike i ekran je potrebno zavidati.

Nakon monitranja držača *joysticka*, gornja strana kućišta se oprezno savija, a zatim se lijepi naličje i polica. Prije ljepljenja postolja za antenu, antenu je potrebno provući i montirati antenu na postolje.

Pomoću poklopca odredi se pozicija prihвата zatvarača.

Prilog 2

FM-radio (STEM program)

Autor: Hrvoje Vrhovski

Osnovne upute za korištenje FM radija

Uključivanje/isključivanje: pritisnuti joystick duže od 1 s

Prikaz na displeju (normalni mod, predmemorirane frekvencije):

```
<P0>      88.7 MHz
Vol=12     Sig=15
ST
```

P0 memorija (0-19)
88.7 MHz memorirana frekvencija (87.5-108.0)
Vol=12 glasnoća (0-24)
Sig=15 nivo signala (0-15)
ST stereo (**MO** = mono)

Promjena glasnoće: joystick gore-dolje

Promjena memorije: joystick lijevo-desno

Promjena frekvencije: pritisnuti kratko joystick (<1s), prikaz na displeju se mijenja u **mod za promjenu frekvencije:**

```
P0      <88.7>MHz
Vol=12  Sig=15
ST
```

promjena frekvencije: joystick lijevo-desno

- povratak u normalni mod: kratko pritisnuti joystick
- ako je frekvencija promijenjena u odnosu na prije memoriranu, pitat će

```
Save? <92.5>MHz
Vol=12 Sig=9  ST
```

DA: joystick pritisnuti duže od 1 s, memorirat će se nova frekvencija

NE: joystick pritisnuti kraće od 1 s, ostat će memorirana stara frekvencija

Napomena: Na ovaj način je moguće u memoriju dodati novu radio stanicu ili promijeniti svaku predmemoriranu frekvenciju. Predmemorirano može biti 20 frekvencija, <P0> - <P19>. Ako je memoriran manji broj frekvencija, npr. 12, pri promjeni memorije pojavit će se prazna memorijska lokacija na koju možete dodati novu radio-stanicu:

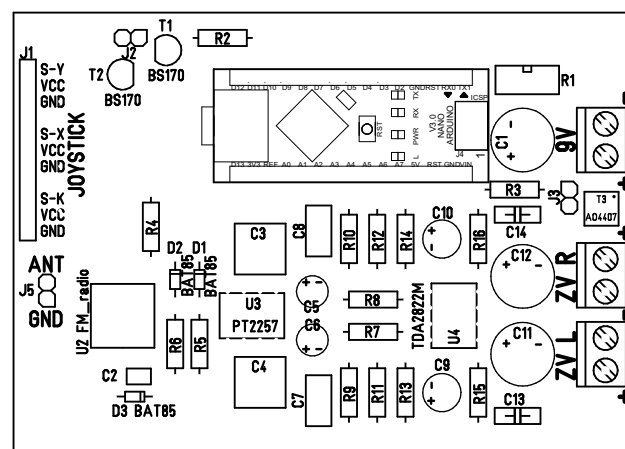
```
P12 <_._>MHz
Vol=12 Sig=15
ST
```

Kada je popunjeno svih 20 memorija, nove stanice nije moguće dodavati ali je moguće promijeniti sadržaj bilo koje memorije.

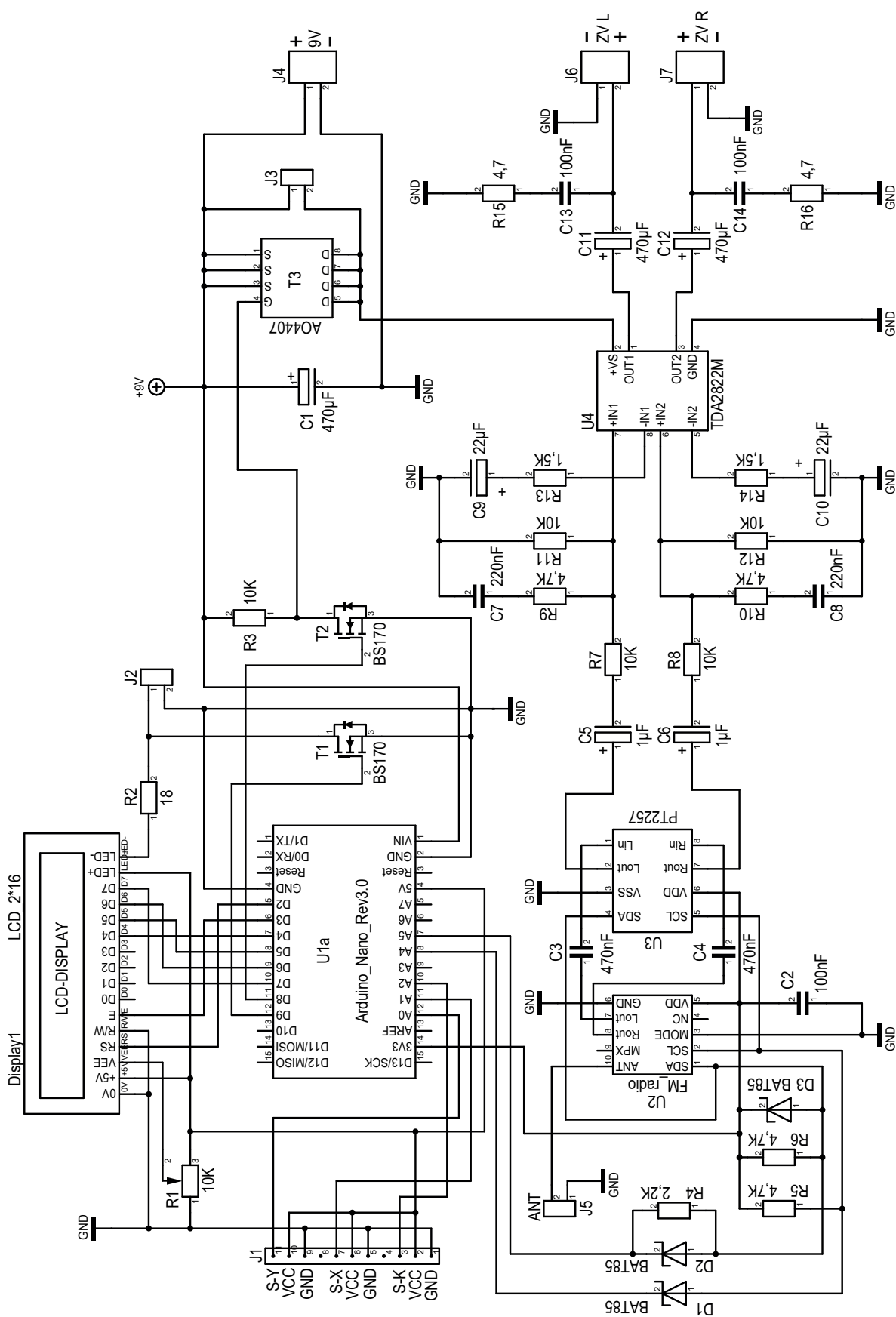
Resetiranje: Pritisnuti joystick i držati ga pritisnutim te zatim uključiti napon napajanja. Pojavit će se poruka

```
FM radio NCTK' 18
Reset!!!
```

Radio će se postaviti u inicijalno stanje i sve memorije će se obrisati.



FM-radio; Montažna shema

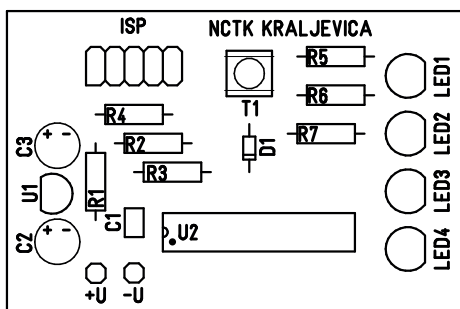


FM-radio; Elektronička shema

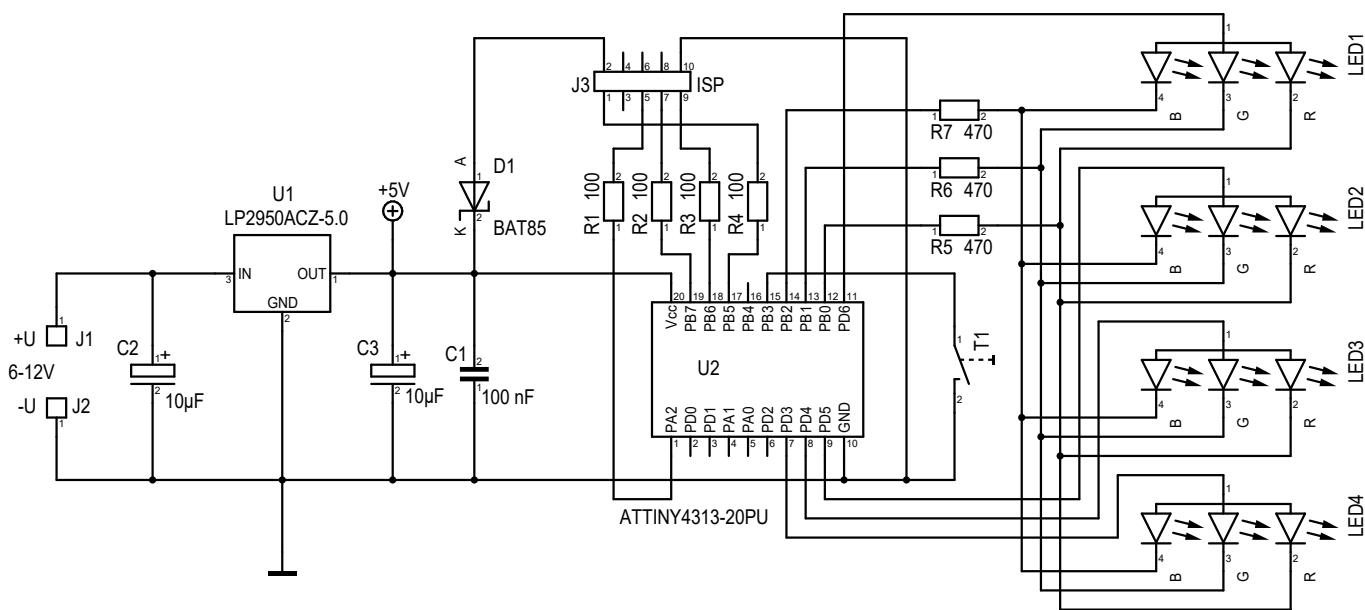
Prilog 3

Svijetlosna igračka (STEM program)

Autor: Hrvoje Vrhovski



Svijetlosna igračka; Montažna shema



Svijetlosna igračka; Elektronička shema

Galerija slika







Impresum:

Izdavač:

Hrvatska zajednica tehničke kulture

Za izdavača:

Mirjana Metikoš

Urednica izdanja:

Svijetlana Grubišić

Tehnički urednik:

Zoran Kušan

Grafička priprema:

Zoran Kušan

Fotografije:

Damir Donadić

Svijetlana Grubišić

Zoran Kušan

Lektorica:

Marija Hodak

Tisak:

HZTK



MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA
REPUBLIKE HRVATSKE

LJETNA
ŠKOLA
TEHNIČKIH
AKTIVNOSTI

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE KRALJEVICA



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE