



Hrvatska
Zajednica
Tehničke
Kulture

STEM RADIONICE KOLOVOZ 2019. NCTK KRALJEVICA



Biltén

kolovoz 2019.



Hrvatska
Zajednica
Tehničke
Kulture





Sudionici 2. STEM radionice - izrada projekta, slika sa otvaranja



Sudionici 2. STEM radionice - izrada projekta, slika sa zatvaranja

Uvod

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

Od 2008. godine teče program Ljetne škole tehničkih aktivnosti koji prepoznaće sve više djece, mlađih i njihovih roditelja, zbog čega je Hrvatska zajednica tehničke kulture 2017. godine održala uz uobičajena 2 i 3. desetodnevni termin tijekom ljetnih školskih praznika koji je bio namijenjen samo srednjoškolcima. Ispostavilo se da je nužno nastaviti program za osnovnoškolce programom za srednjoškolce te je 2018. treći termin prerastao u samostalni program – STEM radionice za srednjoškolce.

U programu STEM radionica 2019. sudjelovalo je 18 polaznika iz različitih dijelova Republike Hrvatske srednjoškolskog uzrasta koji su izrađivali složenije projektne zadatke povezujući i unaprjeđujući stečena znanja iz različitih područja tehnike.

Polaznici STEM radionica aktivnim sudjelovanjem u različitim radionicama izradili projektni zadatak – binarni sat upravljan mikroupravljačkim sklopom, analogni sat te različite tehničke tvorevine izrađene tehnologijom 3D ispisa. Tehničke tvorevine za potrebe srednjoškolskog programa STEM radionica osmislili su i izradili djelatnici Hrvatske zajednice tehničke kulture Vladimir Mitrović, Ro-

bert Sedak, Ivan Rajs z 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 dizajnirali su i samostalno izradili predmete po slobodnom izboru.

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

Projektni zadatak za polaznike STEM radionica bio je Binarni sat, kućišta izrađenog od pleksiglasa i šperploče, a unutrašnjost se slagala kroz radionice elektrotehnike i programiranja.

Uz spomenute radionice, 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 svjetleće značke usavršili vještina lemlje-



STEM radionice HZTK - izrada projekta - Kraljevica 2019.



nja, kako bi se što bolje pripremili za izradu kako drvenog dijela tako i upravljačkog sklopa tehničke tvorevine.

Radionica mikroupravljača kao i radionica programiranja 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.

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.

Od ove godine večeri su bile ispunjene i kratkim predavanjima i/ili demonstracijama kao što je astronomija, fotografija, stop-animacija i sl.

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

Veselimo se susretu sljedećeg kolovoza na STEM radionicama 2020., a dotad pratite događanja na našoj internetskoj stranici i Facebooku.

Voditeljica STEM radionica Svjetlana Grubišić.

Polaznici i sudionici STEM radionica - izrada projekta

Učenici srednjih škola RH



Janko Galinec



Lukas Borčić
Bernard



Vid Veselko



Toma Barišić



Karlo Pavičić



Patrik Matić



Domagoj Pezer



Leonardo
Šimunović



Leo Šestanović



Petar Knežević



Luka Markota



Edin Čaušević



Viktorija
Vučković
Soković



Adrian Vučković
Soković



Fran Breški



Emil Gajšak



Teo Ecimović



Jan Zima

Popis sudionika

Mentori, voditelji i suradnici



Svetlana
Grubišić



Emir
Mahmutović



Zvonimir
Lapov-Padovan



Ivica Vrbanović



Robert Sedak



Mirko Mesić



Goran Ecimović



Vesna Devčić



Vladimir
Mitrović



Marica Mitrović



Tibor Boni



Petar Jurković



Andrija
Mihelčić



Dijana Malinić



Zdenko
Kupanovac



Nino Čandrlić

Polaznici i sudionici STEM radionice - izrada projekta

POLAZNICI

1. Janko Galinec
2. Lukas Borčić Bernard
3. Vid Veselko
4. Toma Barišić
5. Karlo Pavičić
6. Patrik Matić
7. Domagoj Pezer
8. Leonardo Šimunović
9. Leo Šestanović
10. Petar Knežević
11. Luka Markota
12. Edin Čaušević
13. Viktorija Vučković Soković
14. Adrian Vučković Soković
15. Fran Breški
16. Emil Gajšak
17. Teo Ecimović
18. Jan Zima
19. Luka Šimunković

SUDIONICI

1. Goran Ecimović
2. Marica Mitrović
3. Vladimir Mitrović
4. Tibor Boni
5. Petar Jurković
6. Robert Sedak
7. Mirko Mesić
8. Zdenko Kupanovac
9. Ivica Vrbanović
10. Emir Mahmutović
11. Dijana Malinić
12. Andrija Mihelčić
13. Nino Čandrlić
14. Zvonimir Lapov-Padovan
15. Vesna Devčić
16. Danijel Šimunić
17. Zoran Kušan
18. Zlatko Ciganj
19. Damjan Ivanic
20. Dorijan Božičević
21. Dinko Brautović
22. Svetlana Grubišić

Raspored / Program rada STEM

**Program rada 2. STEM radionica - izrada projekta
satnica 50 nastavnih sati**

Utorak, 13. 8. 2019.	A	B	
15:00	Dolazak u Kraljevicu, smještaj u hotel		
16-17	Upoznavanje s Centrom, polaznicima, predavačima i		
17-19	Modelarstvo	1	Elektrotehnika
Ručak, odmor			
9-11	Elektrotehnika	1	Modelarstvo
11-13	Modelarstvo	2	3D modeliranje
Ručak, odmor			
15-17	Mikroupravljači	1	Elektrotehnika
17-19	Kupanje	1	Kupanje
Četvrtak, 15. 8. 2019.	A	B	
9-11	Elektrotehnika	2	Mikroupravljači
11-13	3D modeliranje	1	Programiranje
Ručak, odmor			
15-17	Kupanje	2	Kupanje
17-19	Kupanje	3	Kupanje
Petak, 16. 8. 2019.	A	B	
9-11	Robotičke konstrukcije	1	Mikroupravljači
11-13	Programiranje	1	3D modeliranje
Ručak, odmor			
15-17	3D modeliranje	2	Programiranje
17-19	Kupanje	4	Kupanje
Subota, 17. 8. 2019.	A	B	
9-11	Mikroupravljači	2	Robotičke konstrukcije
11-13	Programiranje	2	Modelarstvo
Ručak, odmor			
15-17	Kupanje	5	Kupanje
17-19	Kupanje	6	Kupanje

STEM radionice HZTK - izrada projekta - Kraljevica 2019.

Nedjelja, 18. 8. 2019.	A		B	
9-11	Robotičke konstrukcije	2	Mikroupravljači	3
11-13	Elektrotehnika	3	Programiranje	3
Ručak, odmor				
15-17	Mikroupravljači	3	Elektrotehnika	3
17-19	Kupanje	7	Kupanje	7

Ponedjeljak, 19. 8. 2019.	A		B	
9-11	Elektrotehnika	4	Robotičke konstrukcije	2
11-13	Programiranje	3	3D modeliranje	3
Ručak, odmor				
15-17	Modelarstvo	3	Mikroupravljači	4
17-19	Mikroupravljači	4	Modelarstvo	3

Utorak, 20. 8. 2019.	A		B	
9-11	Programiranje	4	Elektrotehnika	4
11-13	Robotičke konstrukcije	3	Programiranje	4
Ručak, odmor				
15-17	3D modeliranje	3	Modelarstvo	4
17-19	Modelarstvo	4	Robotičke konstrukcije	3
20-22	Dovršavanje radova	1	Dovršavanje radova	1

Srijeda, 21. 8. 2019.	A		B	
9-11	Terenska nastava	1	Terenska nastava	1
11-13	Terenska nastava	2	Terenska nastava	2
Ručak, odmor				
15-17	Kupanje	8	Kupanje	8
17-19	Kupanje	9	Kupanje	9

Četvrtak, 22. 8. 2019.	A		B	
10-12	odjela diploma, priznanja i zahvalnica, zatvaranje Stem radionice			
13	Odlazak kućama			

Binarni sat

Satovi, satovi... Ima ih zaista svakakvih: ručni, zidni, kuhinjski, s kazaljkama ili digitalni, ponegde još možete i vidjeti onaj starinski, s klatnom... Netko ih nosi iz navike, netko kako bi uvijek bio "u korak s vremenom", nekome su samo modni detalj, drugi će radije očitati točno vrijeme sa zaslona svog mobilnog telefona. A tek cijene - potpuno upotrebljiv sat lako ćete nabaviti za nekoliko desetaka kuna, ali ih ima i koji koštaju pravo malo bogatstvo...

U tom obilju različitih vrsta i oblika nađu se i nesvakidašnje izvedbe, a jedna od neobičnijih je svakako sat s binarnim prikazom. Baš takav, binarni sat, izrađivali su polaznici ovogodišnjih Ljetnih škola tehničkih aktivnosti i STEM radionica za srednjoškolce, organiziranih u Nacionalnom centru tehničke kulture u Kraljevici (Slika 2).

Ono po čemu se binarni sat razlikuje od ostalih izvedbi satova je način na koji se na njemu prikazuje vrijeme. Znamenke 0-9 su "kodirane" pomoću grupa od po četiri svjetleće diode, a kombinacija upaljenih i ugašenih LED-ica određuje o kojoj se znamenici radi. Princip "kodiranja" je najlakše zapamtiti ovako: upaljena LE dioda u donjem retku vrijedi 1, diode u drugom retku odozdo vrijede 2, diode u trećem retku vrijede 4 i, konačno, upaljene LE diode u gornjem retku vrijede 8. 1, 2, 4 i 8 su potencije broja 2 pa otuda potječu izrazi "binarni prikaz" i "binarni sat". Ako je u nekom stupcu upaljeno više LE dioda, zbrojimo njihove vrijednosti i dobit ćemo znamenku koju predstavljaju. Tako sat prikazan na Slici 2 prikazuje 12 sati i 36 minuta.

Displej sa svjetlećim diodama je samo jedna od komponenti binarnog sata; što je sve u njega ugra-



Slika 1: Satovi različitih vrsta i oblika.

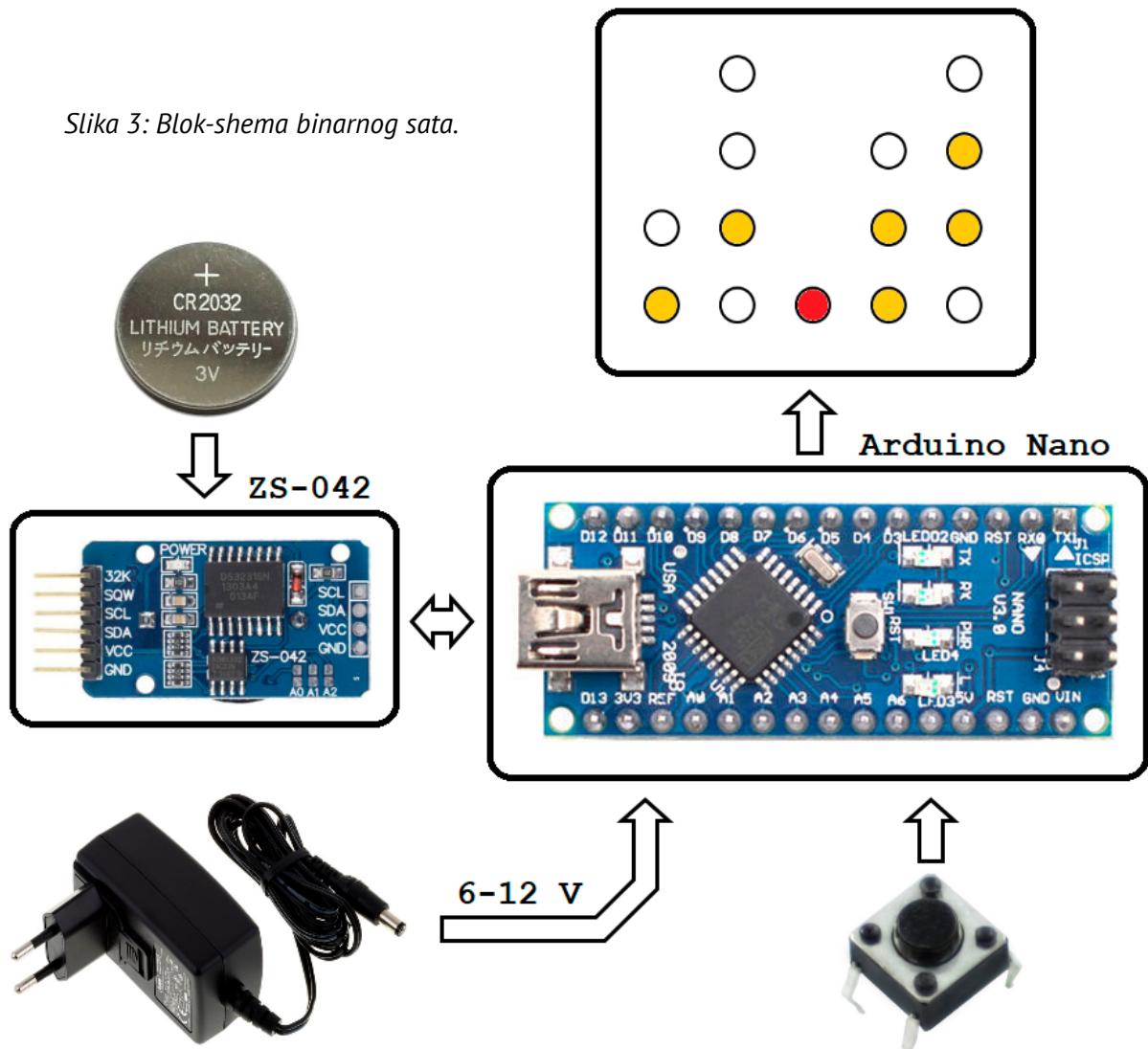


Slika 2: Binarni sat pokazuje da je sada upravo 12:36.

đeno i kako su te komponente međusobno povezane prikazuje blok-shema na Slici 3. Za točnost sata odgovoran je modul komercijalnog naziva ZS-042. Na njemu se nalazi integrirani krug DS3231, koji sadrži vrlo precizni oscilator frekvencije 32 kHz. Brojeći impulse oscilatora, integrirani krug "zna" kada treba povećati brojač sekundi, minuta i sati. Pored toga, DS3231 ima ugrađen kalendar, a njegov procesor vodi računa o danima u tjednu, broju dana u pojedinom mjesecu, pa čak zna i koja godina je prestupna.

Jedino što mi moramo učiniti je upisati točno vrijeme i datum u DS3231, što radimo pomoću tipkala spojenog na mikroupravljač u Arduino Nano modulu. Program u mikroupravljaču zna komuni-

Slika 3: Blok-shema binarnog sata.





Slika 4: Neki polaznici su svoje binarne satove ukrasili vrlo maštovito.

cirati s DS3231 čipom i prenijeti mu podatke koje smo mu upisali. Nakon toga, DS3231 čip radi samostalno, a program u mikroupravljaču učestalo provjerava točno vrijeme i ispisuje ga na binarnom displeju.

Sat se napaja iz mrežnog adaptera izlaznog napona između 6 i 12 V i troši manje od 50 mA. Kako sat mora raditi i kada nema napona napajanja, ZS-042 modul ima predviđeno ležište za litiju bateriju tipa 2032. Na baterijskom napajaju, DS3231 čip troši vrlo malu struju i baterija može potrajati godinama (naravno, kod baterijskog napajanja su mikroupravljač i displej isključeni pa sat ne prikazuje vrijeme).

Polaznici su binarni sat izrađivali na nekoliko radionica: Na Elektrotehnici su pažljivo zalemili komponente na tiskanu pločicu, na Modelarstvu su izradili prikladno kućište a na Mikroupravljačima su naučili, kako napisati program koji upravlja njegovim radom. Pojedini polaznici su prema vlastitim zamislima doradili originalni dizajn kućišta, pa su tako nastale interesantne kreacije poput ovih sa Slike 4. Ukupno je izrađeno više od 120 satova, i svi su radili ispravno!

Napomena: više o konцепцији, izradi i načinu rada binarnog sata možete pročitati u časopisu ABC tehnike, počevši od broja 627 (rujan 2019. godine).

mr. sc. Vladimir Mitrović

ROBOTIČKE KONSTRUKCIJE

Broj učenika: 18

Broj grupa: 2

Broj sati po grupi: 6 sati

Voditelji radionice: mr. sc. Mirko Mesić, dipl. ing., Zdenko Kupanovac

Naziv praktičnih radova: Svjetlosne signalizacije, sastavljanje mehaničke konstrukcije modela robota i programiranje

Tijek rada:

- Upoznavanje s opremom, programom i načinom programiranja
- Spajanje žarulja za dobivanje svjetlosnih efekata
- Sastavljanje mehaničkih konstrukcija modela robota
- Konstrukcija automatiziranog vozila s elementima iz kompleta Fischertechnick
- Povezivanje elektromotora, senzora i žaruljica sa sučeljem (interface) i izvorom napajanja (baterija 8,4 V)

Na uvodnom satu, učenici su upoznati s osnovnim konstrukcijskim elementima i elementima prijenosa. Slijedilo je upoznavanje sa sučeljem i programom RoboPro, s osnovnim naredbama i njihovim značenjem, testiranjem, prebacivanjem programa i pokretanjem. Polaznici su izrađivali modele, spajali elemente za svjetlosnu signalizaciju, programirali i sklapali robotska kolica za praćenje crte. Nakon toga su konstruirali model mehaničkog robota uz pomoć elemenata kompleta Fischertechnick. Tijekom slaganja konstrukcija koristili su priručnike ili kreirali vlastitu kombinaciju ele-



menata i elektromotora s elementima prijenosa. Polaznici su složili mehaničke robe, povezali s vodičima sve dijelove, napisali programe i testirali rad. Većina polaznika je pomoću uputa, uz povremene smjernice voditelja, uspješno složila



STEM radionice HZTK - izrada projekta - Kraljevica 2019.



funkcionalna robotska kolica. Na postojeće vozilo ugradili su dodatni sklop koji se sastoji od senzora za praćenje crte, UZV senzora, sučelja i baterije (8,4 V). Spojili su sve spomenute elemente sa sučeljem i izvorom napajanja (baterijom). Nakon izvršene provjere funkcionalnosti 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 – Na izlaze O1 do O8 spojili su osam žarulja, na I1 tipkalo i napisali osam potprograma koji su se izmjenjivali. Trčeće svjetlo, snake, bar i kruženje upravljano s dva tipkala koja su omogućavala pomak upaljene žarulje za jedno mjesto, lijevo ili desno, ovisno o pritisnutom tipkalu.

Zadatak 2 – Robotska kolica prate crnu crtu (IC senzor), dolaze do prepreke (ultrazvučni senzor), zaustavljaju se, obilaze prepreku te nastavljaju pratiti crtu (IC senzor).

Zadatak 3 – Gibanje više robotskih kolica unutar ograđenog prostora koji koriste IC i UZV senzore za detekciju rubova i nailazećih prepreka.

PROGRAMIRANJE

Broj učenika: 18

Broj grupa: 2

Broj sati po grupi: 8 sati

Voditelji radionice: Robert Sedak, Petar Jurković, magistar informatike, asistent

CILJEVI RADIONICE:

1. osposobiti polaznike za samostalno programiranje mikroupravljača,
2. objasniti princip rada binarnog sata.

ZADACI RADIONICE:

- obrada i vježbanje osnovnih programske algoritma,
- obrada i vježbanje upravljanja registrima mikroupravljača.
- obrada i vježbanje ispisa podataka na LCD 1602
- obrada i vježbanje upravljanja matricom i mulpileksiranjem

MATERIJAL, ALAT I PRIBOR:

- osobno računalo,
- USB produžni kabel,
- Arduino Uno,
- RTC modul,
- LCD 1602,
- Arduino Uno Shield-A (autori: Robert Sedak, Vladimir Mirtović i Petar Jurković).

TIJEK RADA:

Polaznici su u uvodnom dijelu odslušali osnovne uporabe Arduino IDE programske sučelja i upoznali se s električnom schemom Arduino Uno Shield-A pločice. U uvodnom satu programirali su algoritme: uključivanje i isključivanje jedne LE diode, izmjenično uključivanje i isključivanje dviju



LE dioda, uključivanje i isključivanje niza od 8 LE dioda, te animacija s 8 LE dioda pomoću podataka iz liste.

U narednim satima, polaznici su koristili više algoritama (osnovni algoritam, debouncing, definiranje zadatka pomoću free-RTOS biblioteke) detekcije pritiska na jedan od dva tipkala, te pomoću njih upravljali uključivanjem LE dioda. Također su programirali ispisivanje teksta na LCD 1602, te I2C komunikaciju s RTC modulom te ispisivanje vremena na LCD1602.

Tijekom zadnjih dva sata su rješili programske zadatke upravljanja matricom LE dioda i mulpileksiranjem.

Pripremili:

Robert Sedak
Petar Jurković,
magistar informatike



MODELARSTVO

Broj učenika: 18

Broj grupa: 2

Broj sati po grupi: 8 sati/16 sati

Voditelji radionice: Dijana Malinić Mihelić, mag. educ.,
Andrija Mihelčić, mag. educ.

Naziv praktičnih radova: Analogni sat i kućište za binarni sat



Cilj radionice:

Izraditi analogni sat te kućište za binarni sat koji će poslužiti kao model za zajednički projekt.

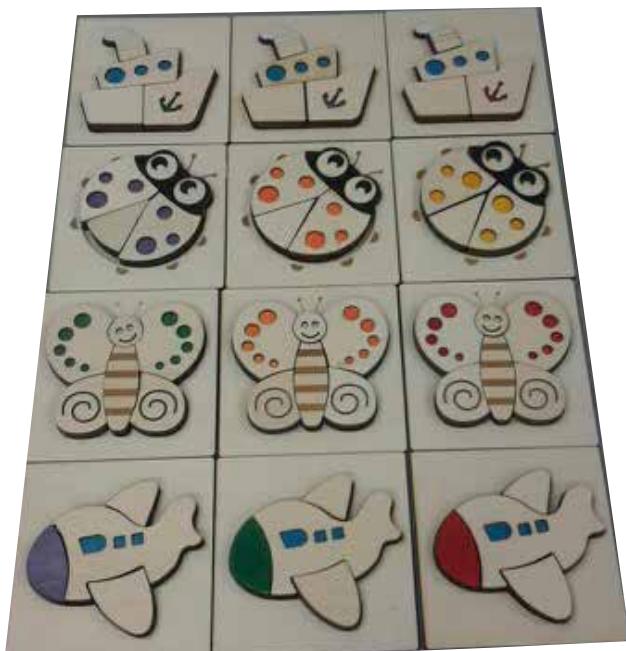
Ishodi učenja:

- razvijati vještine i motoričke sposobnosti pri rukovanju ručnim alatima i strojevima,
- obraditi dijelove modela,
- spojiti dijelove lijepljenjem svih pozicija u cje-linu,
- završno brušenje radova.

Materijal, alat i pribor za rad:

1. šperploča debljine 3mm,
2. brzovezujuće ljepilo za drvo,
3. ručni alat za obradu drveta: brusni papir i set turpija,
4. UNIMAT: služi za oblikovanje materijala pilje-njem,
5. stolna bušilica uz sva potrebna zaštitna sred-stva pri radu,
6. mehanizam za sat s baterijom.





Tijek rada radionice:

Tijekom prvog sata radionice polaznike se pri-premilo 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 analognog sata (oblikovanje dijelova piljenjem, bušenjem, brušenjem te pripremom za spajanje).

Nakon četiri sata 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 mehanizma za sat s baterijom.

Polaznici su osim analognoga sata izradili i kućište za binarni sat (oblikovanje dijelova piljenjem, bušenjem, brušenjem te pripremom za spajanje).

Po završetku obrade drvenog dijela polaznici su spojili kućište binarnog sata s elektrotehničkim i električnim dijelovima.

Osim navedeno, polaznici su imali priliku sudjelovati u izradi didaktičkih igračaka od drva.

Dijana Malinić Mihelić

ELEKTROTEHNIKA

Voditelj radionice: Tibor Boni, ing. el.

Ašistent radionice: Ivica Vrbanović

Broj sati po grupi: 8

Broj polaznika radionica: 18, podijeljeno u 2 grupe

CILJEVI RADIONICE:

- osposobiti polaznike za samostalno lemljenje elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu,
- objasniti princip rada binarnog sata i osnove njegove praktične realizacije.

ZADACI RADIONICE:

- upoznavanje s osnovnim elektroničkim elementima,
- praktično izvođenje lemljenja elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu na siguran način.

MATERIJAL, ALAT I PRIBOR:

1. električne lemilice,
2. lemlna žica,
3. držać pločice,
4. elektronički elementi,
5. Arduino Nano,

6. RTC modul,

7. adapter 12 V za napajanje sklopa.

TIJEK RADA:

Polaznici su u uvodnom dijelu upoznati s osnovnim principom lemljenja i praktično su vježbali pravilan postupak lemljenja. U uvodnom satu su zalemili sve komponente na „brošu“, te su s time upoznati s osnovama električnih strujnih krugova.

Na slijedećim satima, polaznici su započeli s lemljenjem elektroničkih elemenata na tiskanu pločicu binarnog sata, vodeći računa o redoslijedu lemljenja elemenata, od nižih prema višim elementima. Po završetku lemljenja svih elemenata, prešli su na lemljenje RTC modula i na lemljenje Arduino Nano pločice na osnovnu tiskanu pločicu. Nakon toga su voditelj i asistent radionice vizual-



STEM radionice HZTK - izrada projekta - Kraljevica 2019.



no pregledali sve pločice, da li su dobro zalemljeni svi električni elementi. Nakon toga su kolege iz Radionice Mikroupravljača, svaku zalemljenu pločicu testirali, a ako je bilo nekih grešaka zajedno smo to otklonili i popravili.

Na kraju je na svaki sklopljeni binarni sat zaledljen adapter od 12 V za napajanje, te su montirali u kućišta koja su izradili u Radionici Modelarstva.

Pripremili:

**Tibor Boni, ing. el.
Ivica Vrbanović**

RADIONICA 3D ISPISA

Voditelj radionica: Zvonimir Lapov-Padovan i Nino Čandrić

Broj polaznika radionica: 18 - podijeljeno u 2 grupe

Broj sati po grupi: 3 predavanja po 120 minuta

Na 2. STEM radionicama, polaznici su prisustvovali i radionicama 3D ispisa. Radionica je održana u 3 predavanja, gdje su prva dva predavanja bila praktičan rad, a na trećoj su odslušali teoretski dio o aditivnim tehnologijama.

Na početku prvog predavanja, demonstriran im je jednostavan primjer izrade modela i prikazani neki alati za obliko-



vanje poput *extrude*, *sweep*, *revolve*, *loft*, kao i alati za oblikovanja *fillet* i *chamfer*. Prije samog početka njihovog rada pokazali smo kako se radi sa tekstom u 3D obliku.

Zadatak za modeliranje bio je prepušten svakom pojedincu na odabir. Ideje su stvarno bile kreativne, od auta i aviona do lanaca i čegrtaljki.

Na trećem predavanju, polaznici su vidjeli način postavljanja njihovih modela na 3D pisač. Neki od

postavki koje smo objasnili su debljina sloja, brzina ispisa, postotak ispune, izrada potpornja, temperatura sapnice i druge. Polaznicima su objašnjene i prikazane simulacije drugih metoda 3D ispisa poput: SL – stereo litografija, SLS – selektivno lasersko topljenje, DOD *drop-on-demand* tehnologija, DMLS – direktno metalno lasersko povezivanje i EBM – topljenje elektronskim snopom.

Zvonimir Lapov-Padovan

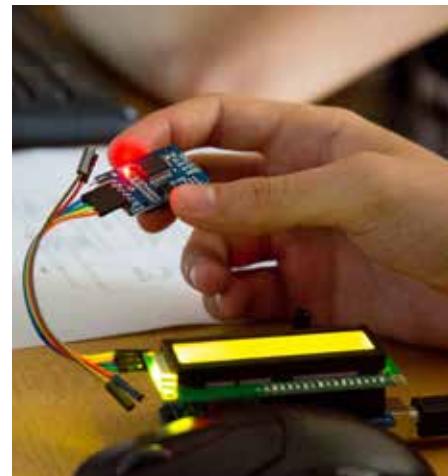
MIKROUPRAVLJAČ

Voditelj radionice: Vladimir Mitrović, mr. sc. računalnih znanosti

Ašistent radionice: Goran Ecimović, ing.

Broj sati po grupi: 8

Broj polaznika radionica: 18, podijeljeno u 2 grupe



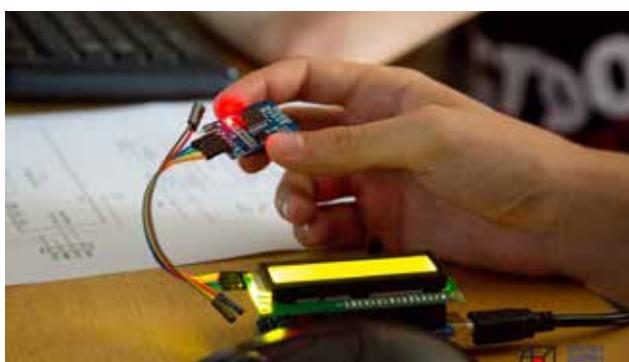
CILJEVI RADIONICE:

- osposobiti polaznike da pišu jednostavne programe za mikroupravljače
- osposobiti polaznike da razumiju složenje programe za mikroupravljače
- objasniti princip rada binarnog sata i osnove njegove praktične realizacije

ZADACI RADIONICE:

- prikaz osnovnih svojstava mikroupravljača,
- upoznavanje s programskim jezikom Bascom-AVR,
- izvođenje jednostavnih zadataka korištenjem digitalnih izlaznih i ulaznih izvoda mikroupravljača,
- izvođenje složenijih zadataka, koji ilustriraju pojedine segmente programa za upravljanje radom binarnog sata,
- prikaz programa za upravljanje radom binarnog sata.





MATERIJAL, ALAT I PRIBOR:

1. osobno računalo
2. program Bascom-AVR
3. Arduino UNO
4. Razvojni sustav Shield-A

TIJEK RADA:

Polaznici su u uvodnom predavanju upoznati s mogućnostima mikroupravljača, njihovom širokom primjenom u uređajima koji nas okružuju u svakodnevnom životu i načinom njihovog programiranja. Nakon toga su uz pomoć predavača i asistenta napisali niz jednostavnih programa u programskom jeziku Bascom-AVR, kojima su postupno

upoznавали mogućnosti mikroupravljača. U nastavku su analizirane procedure koje su korištene u programu za upravljanje radom binarnog sata. Za ilustraciju svake procedure osmišljen je odgovarajući programski primjer. Rad svakog programa je provjeren na razvojnoj pločici Shield-A. Polaznici su poticani na samostalno razmišljanje, uočavanje problema i predlaganje rješenja. U završnom dijelu radionice objašnjena je funkcija sastavnih dijelova binarnog sata, princip njihovog rada te način prikaza i čitanja vremena na "binarnom displeju".

Prepričili
Vladimir Mitrović, mr. sc.
Goran Ecimović, ing.



LEONARDO: Svidjelo mi se što smo sami mogli završiti dobiveni zadatak te je tako do izražaja došla naša kreativnost. Oni koji su već prije znali nešto o programiranju ovdje su mogli napraviti napredniji rad. Svidjela mi se i terenska nastava jer smo je proveli u prirodi te naučili puno toga o radiogoniometriji i radioorientaciji. Baš kad sam se sprijateljio s ostalima, morali smo poći kućama...

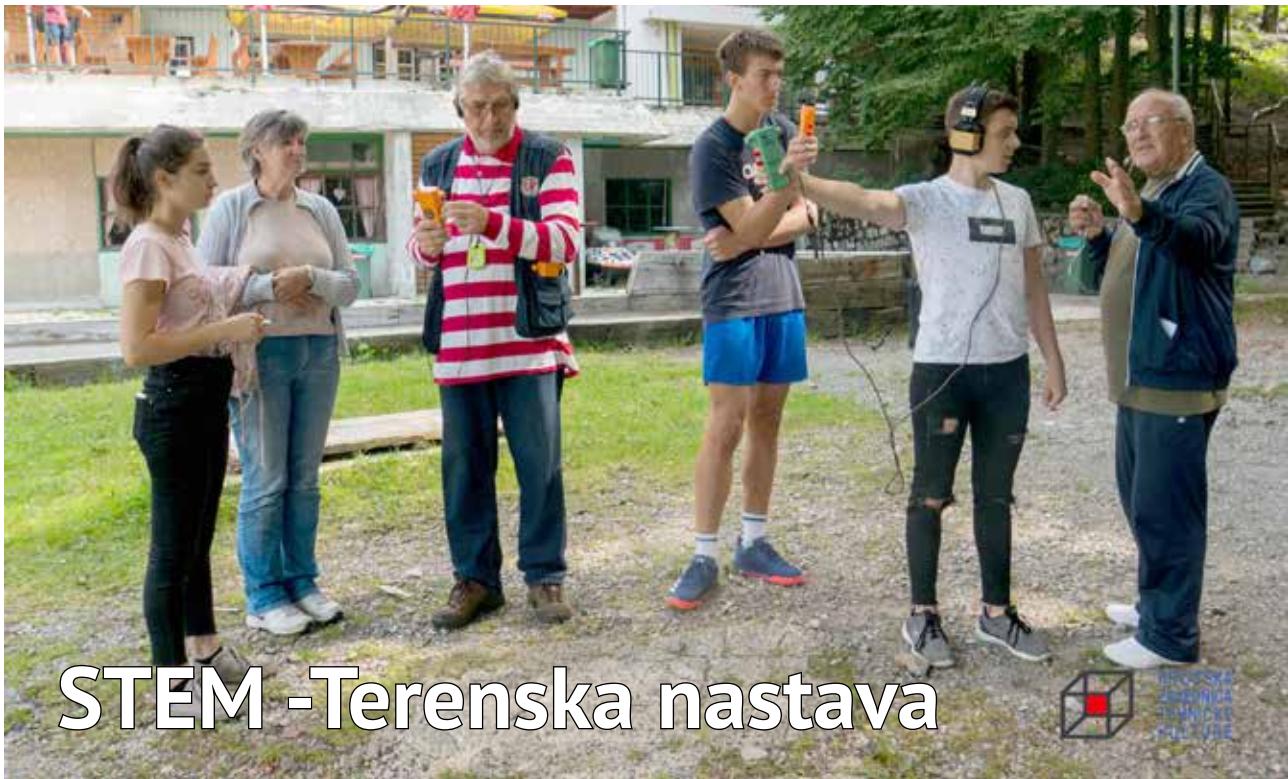
JANKO: Profesori su bili dobri, ljubazni i pomagali su nam kad smo ih nešto pitali. Volio bih da je bilo više ručnih radova. Terenska nastava na Platku je bila super. Društvo odlično. Žao mi je što ove godine nismo išli na Krk te što nije bilo kajaka... Volio bih da smo svaki dan išli na kupanje.

TOMA: Bilo mi je super. Ovdje dolazim već nekoliko godina. Radionice su mi bile odlične. Posebno mi se svidjelo što smo ovaj puta mogli još više razvijati svoju kreativnost. Ako budem mogao došao bih i iduće godine.



EDIN: Sviđa mi se način kako se postupalo s nama. Imali smo veliki izbor igara i zanimanja u slobodno vrijeme. Predavanja su bila zanimljiva pa je vrijeme brzo prolazilo. Isto tako dopao mi se i završni rad (binarni sat). Dopala mi se i terenska nastava. Smetala su mi predavanja u večernjim satima. To vrijeme je trebalo prepustiti nama za slobodne aktivnosti.

Emir Mahmutović, dipl. pol.



Terenska nastava ovogodišnje STEM radionice za učenike srednjih škola odvijala se na prostorima izletišta Platak (nedaleko od Rijeke), odnosno u okruženju Velikog doma. Cilj je bio kroz praktični rad, što vjernije prenijeti polaznicima STEM radionica, temeljne principe amaterske radio-goniometrije (ARDF - Amateur radio direction finding).

Dva dana prije polaska, polaznici su se u slobodno vrijeme upoznali sa širom primjenom radioorientacije (radiogoniometrije) koja se koristi u znanstvene svrhe pri traženju odašiljačem obilježenih životinja, poglavito onih ugroženih. Mogli su vidjeti ogllice



s odašiljačima koje su nosili medvjedi i vukovi a koje je za ovakvu edukativnu namjenu ustupio prof. dr. Đuro Huber, sa zagrebačkog Veterinarskog fakulteta, hrvatski znanstvenik svjetskog glasa i veliki zaljubljenik u medvjede. Saznali su da se sličnom metodom služe znanstvenici pri određivanju puteva migracija ptica selica kao i praćenje interakcije predatora i ostalih životinja. Zainteresirani su mogli, u dvorištu NCK, isprobati goniometre te se sami uvjeriti u zakonitosti širenja elektromagnetskih valova te saznati dio tajni ove radioama-



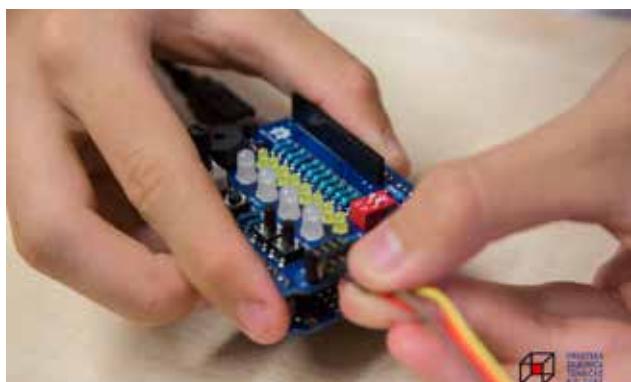
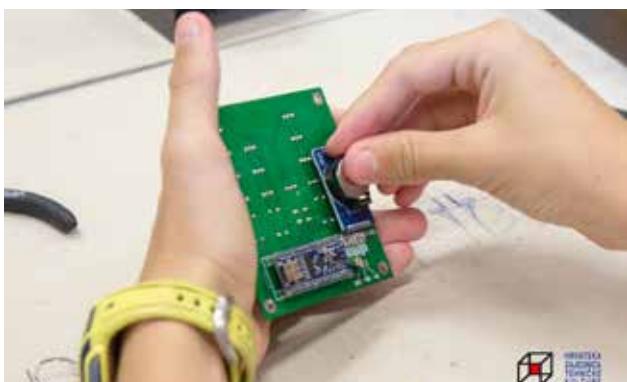
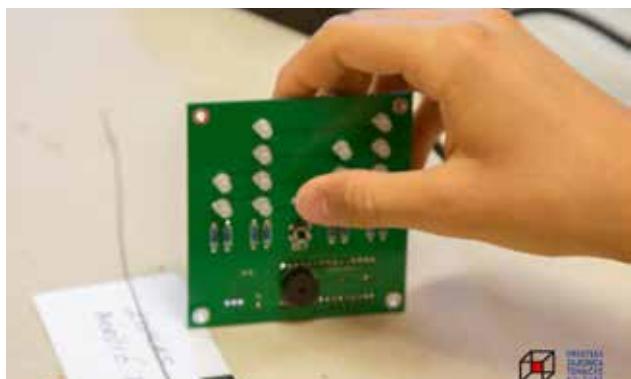
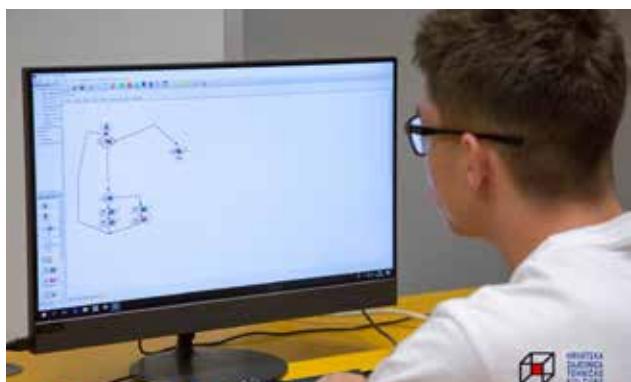
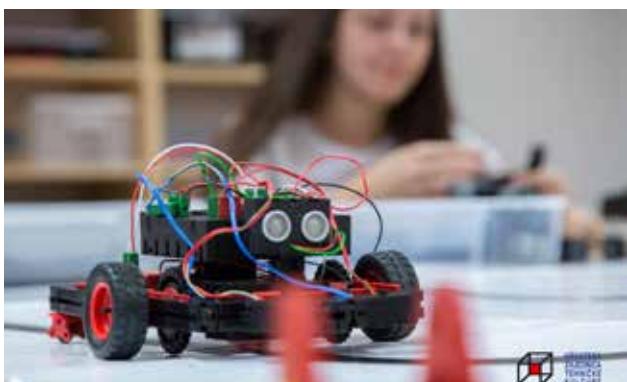
terske sportsko-tehničke discipline: kako se određuje pravac a kako smjer odašiljanog signala. Nekoliko zainteresiranih je željelo vidjeti kako „iznutra“ izgleda ARDF odašiljač te su ubrzo zaključili da bi takav uređaj i sami mogli napraviti.

Dok su se učenici vozili prema Platku, njihovi mentori iz područja radiokomunikacija, postavili su tri ARDF odašiljača, na brižljivo odabrana mjesta, dvjestotinjak metara od Doma. Polaznici su podijeljeni u tri skupine a svaki od njih je tražio „svoj“ odašiljač. Treba podsjetiti da je svaki odašiljač odašilja drugačije slovo Morseovog koda. Pronalazak odašiljača radiovezom su prijavili mjeritelju vremena (ručni primopredajnik ih je „čekao“ kod odašiljača) te

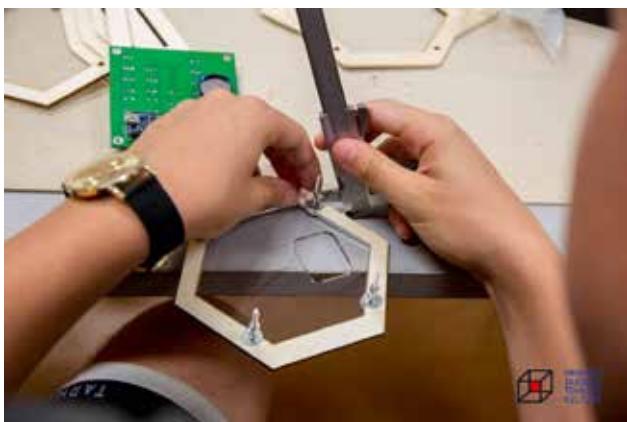
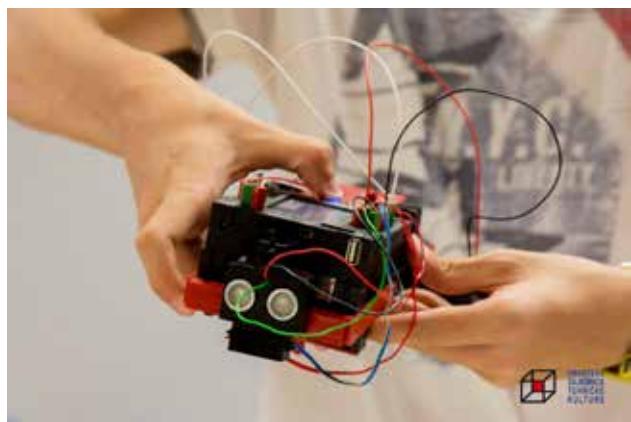
su žurno krenuli k cilju. S obzirom na to da se zapornom urom mjerilo vrijeme od polaska, pronalaska odašiljača pa do dolaska na cilj, sve je imalo obilježje zanimljivog natjecanja. Po okončanju, najbolji iz svake grupe odmjerili su svoje mogućnosti te se nakon ručka upustili u potragu za četvrtim odašiljačem koji je bio postavljen na neko drugo mjesto.

Samo natjecanje je prošlo u veseloj i uzbudljivoj atmosferi. Ovo natjecanje, koje se odvijalo po posebnim pravilima, oduševilo je sve sudionike tako da su natjecatelji po okončanju uzbudljivo komentirali svoj nastup... Po povratku u NCTK uslijedilo je proglašenja pobjednika a najuspješniji su dobili prigodne nagrade.

Galerija slika



STEM radionice HZTK - izrada projekta - Kraljevica 2019.



Impresum:

Izdavač:

Hrvatska zajednica tehničke kulture

Za izdavača:

Mirjana Metikoš

Urednik svih izdanja HZTK:

Zoran Kušan

Urednica biltena:

Svjetlana Grubišić

Tehnički urednik i grafička priprema:

Zoran Kušan

Fotografije:

Danijel Šimunić

Svjetlana Grubišić

Zoran Kušan

Lektorica:

Marija Hodak

Tisk:

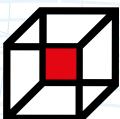
HZTK



MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA
REPUBLIKE HRVATSKE

LJETNA ŠKOLA TEHNIČKIH AKTIVNOSTI

NACIONALNI CENTAR TEHNIČKE KULTURE KRALJEVICA



Hrvatska
zajednica
tehničke
kulture