

POMORSKO-TEHNIČKA ŠKOLA DUBROVNIK
Miljenka Bratoša 4, 20 000 Dubrovnik
<http://ss-pomorsko-tehnicka-du.skole.hr/>



DNEVNIK RADA

sa stručne prakse u sklopu Erasmus+ projekta *Kibernetička napredna tehnologija (CAT)*

Ime i prezime učenika: Đ. F.

Razred: 2. e

Zanimanje/strukovna kvalifikacija: elektrotehničar

Školska godina: 2018./2019.

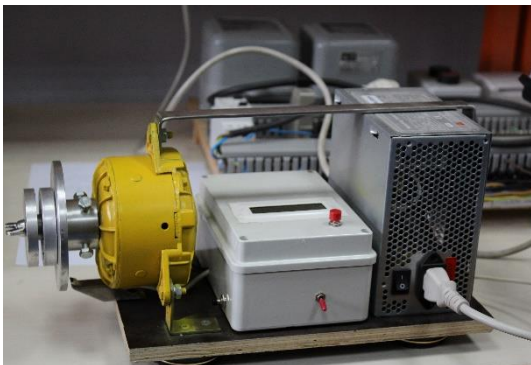
Mjesto obavljanja prakse: Školski centar Ptuj, Ptuj, Slovenija

Vrijeme trajanja prakse: 25. 02. 2019. – 08. 03. 2019.

Mentori: Marjan Bezjak, Iztok Milošič, Sandi Rihtarič

Datum: 25. veljače 2019.

Opis aktivnosti: Nakon doručka okupili smo se u zgradi Školskog centra Ptuj gdje smo se upoznali s ravnateljem, koordinatoricom projekta i našim mentorima. Upoznali su nas sa programom rada i objasnili nam planove za naredna dva tjedna koja ćemo provesti ovdje. Mentor Sandi nas je zatim proveo kroz školu i pokazao nam sve razrede koji sadržavaju opremu za stručni rad. Pokazao nam je i prostore u kojima se nalaze robotske ruke i moderna tehnologija uz pomoć koje učenici njihove škole uče. S mentorima smo otišli u radionicu za praktičnu nastavu u kojoj ćemo raditi dva tjedna. Mentori su nas podijelili u četiri para i svaki par će imati zadatak izraditi robota. Objasnili su nam načine rada, planove za svaki dan. Ponovili smo pravila o zaštiti na radu. Mentori su ponovili s nama vrste pogona robota i pokazali nam praktične primjere. Posebno smo se zadržali na primjeru robota koji ćemo mi izrađivati. Nakon praktičnog dijela mentor Marjan nas je odveo u dio za stručnu praksu elektrotehničara u čijem se sklopu nalazi i mala solarna elektrana škole. Odlučio nam je pokazati svoj projekt koji iskorištava energiju vjetra kako bi uz pomoć nekoliko magneta i zavojnica stvorio struju koja napaja dvije male lampice. Veći dio uređaja je napravio sam uz pomoć 3D printera. Naš zadatak je bio da namotamo bakrenu žicu na male kalupe koje je napravio profesor i na taj način napravimo četiri zavojnice. To smo radili uz pomoć uređaja koji su napravili profesori iz škole. Na svaku zavojnicu smo namotali oko 180 namota i ostavili ih da se suše jer smo prilikom namatanja koristili ljepilo da bi se sve bolje držalo. Projekt ćemo nastaviti drugi dan kada se zavojnice osuše. Pokazao nam je mala vozila na solarni pogon i prostor za nadgledanje solarne elektrane i objasnio nam način na koji radi. Odlučio nas je odvesti na krov i pokazati nam kako solarni paneli izgledaju i kako rade. Na krovu smo vidjeli puno solarnih panela od kojih je većina bila statična, a mali dio je bio pokretan na način da je pratio sunce tijekom dana (poput suncokreta).



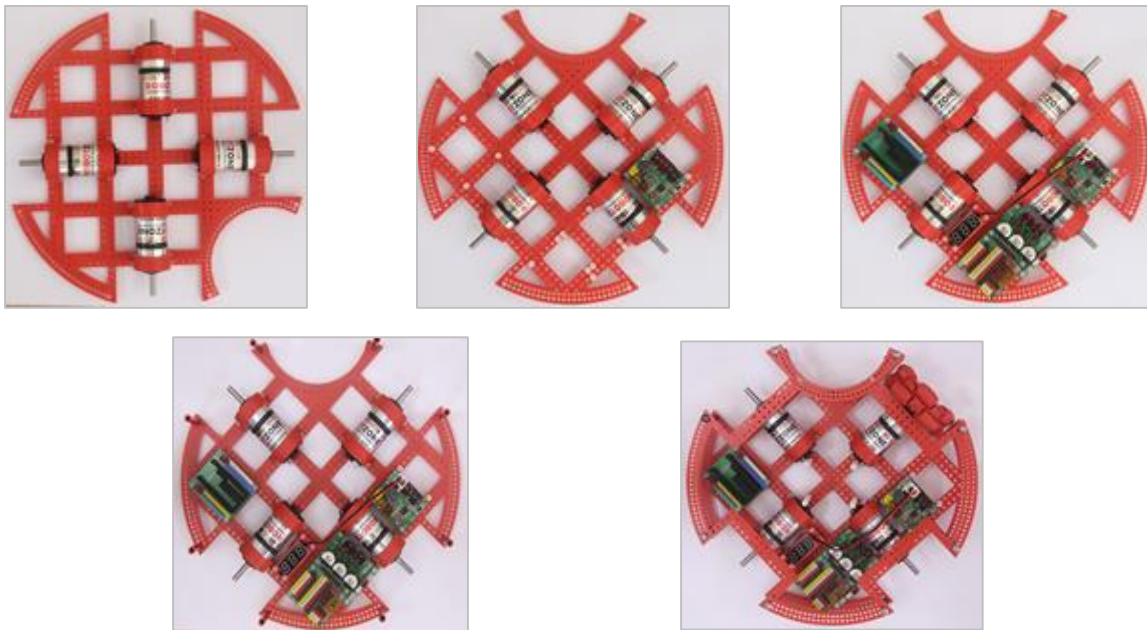
Opis slika: Na slici gore lijevo je uređaj pomoću kojega smo motali namote na zavojnicu. Desno od nje je slika najmanjeg solarnog automobila na svijetu kojega nam je pokazao profesor. Dolje desno je shema projekta koji je profesor radio s učenicima.



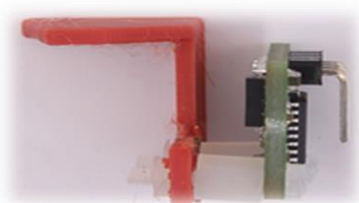
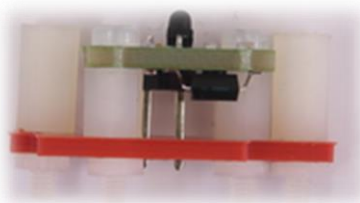
Datum: 26. veljače 2019.

Opis aktivnosti : Ujutro u 8 sati smo došli u Školski centar Ptuj. Tamo su nas dočekali mentori i učenici Školskog centra Ptuj koji također rade na svojim robotima. Ubrzo smo započeli sa radom na svojim robotima. Prvo smo odlučili raspodijeliti dijelove i vidjeti nedostaje li nam što od dijelova. Kada smo to uspješno napravili podijelili smo se u već određene skupine i počeli raspravljati kako da krenemo sa sastavljanjem robota. Profesor Sandi nam je zatim preporučio da prvo krenemo sa izradom kabela za robota. Pokazao nam je kako spojiti pin na kabel uz pomoć prikladnog alata i kako testirati radi li. Pustio nas da počnemo sa radom. Njegovi učenici su bili s nama i bili su spremni pomoći nam. Nakon malo grupnog razgovora odlučili smo početi slagati robota prema uputama koje smo dobili u obliku word dokumenta, a pravljenje kabela smo odlučili odraditi u kasnijem procesu sastavljanja. Prvo smo stavljali motore i njihove nosače. Imali smo malih problema jer su nosači motora bili manji od očekivanog. Odlučili smo improvizirati i osim četiri vijka koristiti tri po motoru jer je takav spoj bio čvrst, a četvrti smo vijak mislili staviti kad nabavimo duže vijke koji će biti prikladniji. Nakon toga smo počeli stavljati elektroničke komponente na glavni nosač robota. Sve smo to radili prema uputama koje smo imali i uz pomoć mentora. Uspjeli smo napraviti nosače za motore i spojiti voltmetar, motor driver i dvije pločice sa pinovima. Oko 16 sati pospremili smo svoje stvari, pozdravili mentora i otišli iz škole.

Proces spajanja motora i elektronike:

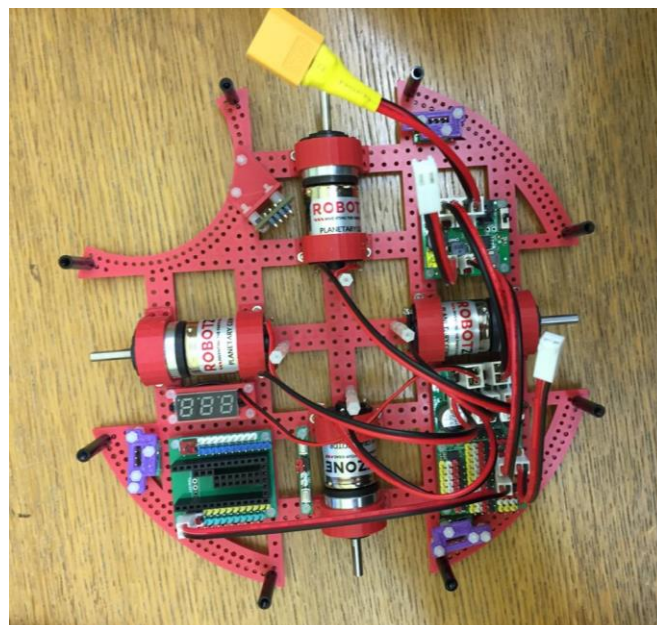


Spoj 3D isprintane pločice i senzora za praćenje linije:



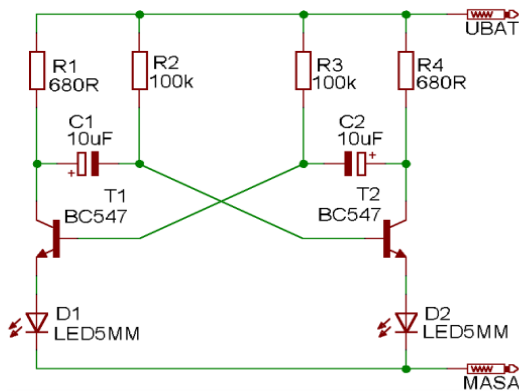
Datum: 27. veljače 2019.

Opis aktivnosti: Došli smo u Školski centar Ptuj u 8 sati ujutro i krenuli sa radom na robotima. Krenuli smo sa sastavljanje senzore koji će detektirati bijelu crtu i pričvrstili smo ih na njihove nosače. Sve te komponente smo spajali plastičnim vijcima, maticama i odstojnicima koji služe za udaljavanje čipova od kostura robota. Većinu rupa koje su se nalazile na tijelu robota smo morali proširivati bušilicom jer su bile preuske da bi vijci prošli kroz njih. Uspio sam spojiti tri senzora za boju uz pomoć kolege, a zatim je on napravio prednji lidar, senzor koji se nalazi na prednjem dijelu robota, a ja sam ga stavio na donji dio kostura. Zatim smo sastavili nosač senzora lopte, ali senzor nismo mogli sastaviti jer su nam nedostajale neke komponente. Te komponente smo dali isprintati u 3D printeru kojeg su nam na korištenje prepustili kolege Slovenci. Nakon toga sam počeo razmišljati da zalemim kabele motora na konektore na motoru i da počnem raditi konektore na žicama koje će nam trebati za elektroniku robota. Dvoje mojih kolega je zatim otišlo u prostoriju do u kojoj su radili na osovinama za male kotačiće velikog kotača. Jedan od njih je kidao veliku metalnu žicu na male komadiće, a drugi ih je zatim brusio. Mentor Sandi nas je u tom trenutku nadzirao. Pitali smo ga kako ćemo zalemiti kabele za motor jer neki od nas još nisu imali iskustva u lemljenju. Profesor je odmah upalio lemlicu i odlučio nam svima pokazati kako trebamo pravilno lemiti. Lemilica radi na temperaturi od 350 stupnjeva i s njom smo koristili lem koji u sebi već ima pastu za lemljenje. Nakon poduke nam je dao da sami vježbamo na dva obična kabela i svi smo se na tome izvježbali. Postavio sam dvije LED diode na barijeru robota i njihove kabele pričvrstio plastičnom vezicom na gornji kostur robota. Mentora sam pitao može li mi pokazati kako spajati pinove na kabele jer sam htio krenuti sa time, ali nisam mogao jer nisam znao dovoljno dobro. Prvo je skinuo oko 3mm izolacije s kabela i zatim je stavio pin u posebna kliješta te je stisnuo pin i kabel zajedno koji su se zatim spojili. Onda je taj metalni pin na kraju kabela gurnuo u plastično kućište i dok nije škljocnulo. Taj sam postupak zatim izvježbao sa svojim kolegom u paru. Nakon pauze za ručak odlučio sa kolegom Vlahom napraviti plan kabela koji se trebaju nalaziti u robotu. Koristili smo se sklopljenim robotom kao primjerom. U to vrijeme je moj kolega Bruno zalemio kabele na motore i stavio pinove na druge krajeve tih kabela. Nakon toga smo shvatili da smo senzore i LED diode spojili na krivu stranu gornje plohe tijela. Odvio sam senzore sa te plohe i tada smo prestali sa radom. Posložili smo stvari i školu napustili oko 17:30 sati. Na slici se nalazi izgled robota na kraju ovoga radnoga dana.

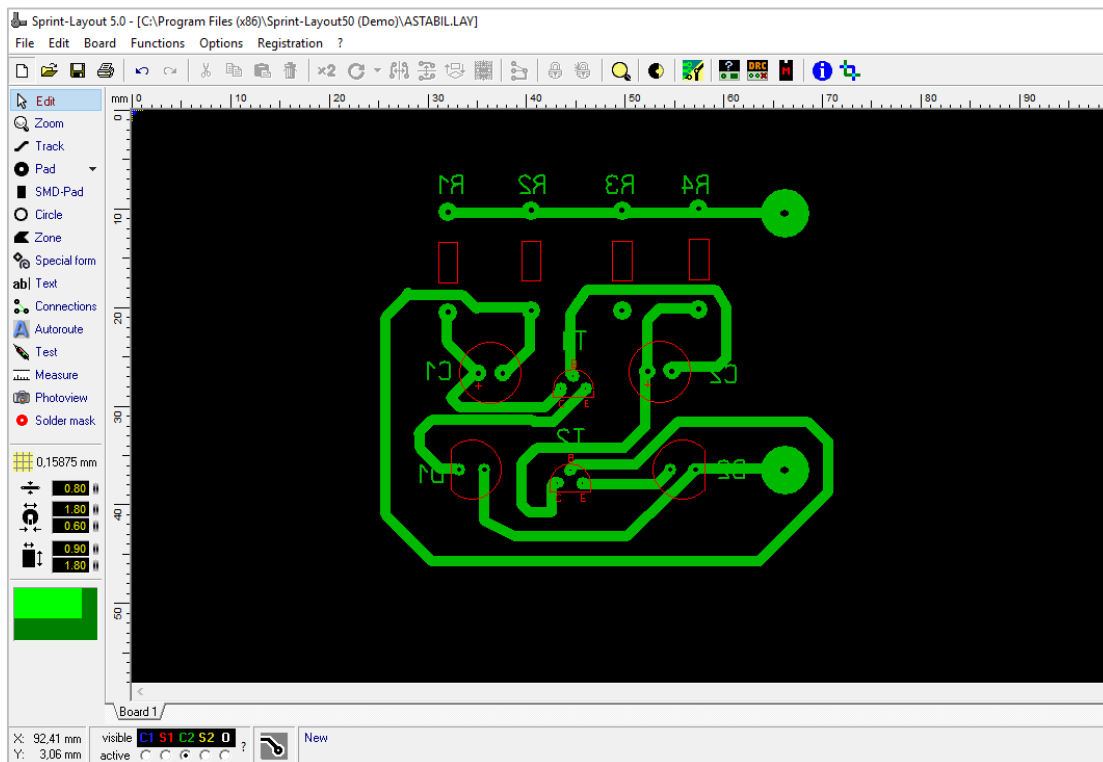


Datum: 28. veljače 2019.

Opis aktivnosti : Ujutro smo došli u Školski centar Ptuj u 8 sati. Nismo bili u kabinetu u kojemu uobičajeno radimo, nego smo otišli u učionicu s računalima. Tamo nam je mentor održao predavanje o pravljenju tiskanih pločica. Dao nam je program Sprint Layout 5.0 koji smo instalirali. Zatim smo našli sliku astabilnog multivibratora te prema njemu krenuli praviti shemu tiskane pločice. Spajali smo jednostavni spoj sa četiri otpornika, dva kondenzatora i dva tranzistora. Program je jednostavan za rad, a profesor nam je objasnio da možemo crtati četiri sloja u njemu. Bakar i njegova podloga te isto to sa druge strane. Nakon što smo nacrtali profesor nam je dao da sami smislimo i spojimo elemente strujnog kruga. Svi su uspješni, ali svako je to napravio na drugi način jer postoji mnogo načina za spojiti elemente preko pločice.



Shematski prikaz astabilnog multivibratora



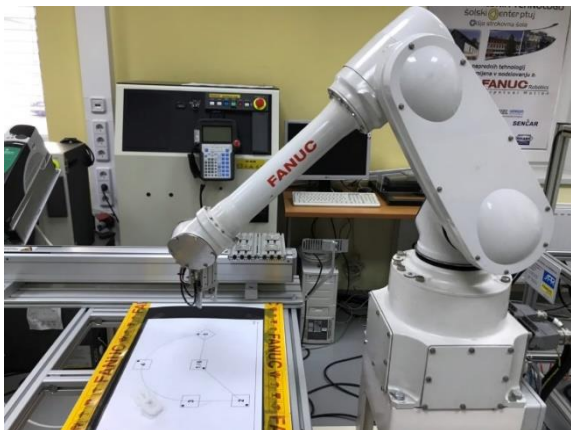
Završni rad pločice za astabil u programu Sprint Layout 5.0.

Kada smo završili s praktičnim radom, autobus nas je čekao ispred škole i odveo nas u tvornicu aluminijske Talum u Kidričevu. Prostor je bio jako lijepo estetski uređen i pun slika sa polovine dvadesetog stoljeća. Voditeljica nam je ukratko ispričala o povijesti i sadašnjosti tvornice, a o tome smo pogledali i kratak film. Odjenuli smo se u zaštitnu opremu i ostavili stvari u ormarićima jer je elektromagnetsko polje u postrojenju moglo oštetiti naše elektroničke uređaje. Svatko od nas je dobio kacigu, zaštitne naočale, markere, radio i slušalice da bi mogli bolje čuti vodičku. Krenuli smo pješke prema tvornici, a putem smo slušali razne informacije o tvornici. Ispred hangara za elektrolizu nas je dočekaio radnik koji nam je objasnio rad peći za taljenje aluminijske na primjeru starih peći koje su se nalazile kao izložak ispred postrojenja. Objasnio nam je koliko su se iskoristivost i učinkovitost peći promijenila tijekom godina rada tvornice i pokazao nam sistem pročišćivanja ispušnih plinova iz tvornice. Poveo nas je u hangar u kojemu se nalazilo mnogo peći u jednom redu. Jednu peć je otvorio i pokazao nam unutrašnjost peći. Mogli smo vidjeti kako se tope anode u zagrijanu kadu u kojoj je bio aluminij. Temperatura kade je bila stalna i iznosila je oko 980 stupnjeva. Kada se ponašala kao otpornik koji je održavao temperaturu jer je kroz nju prolazila stalna ogromna jednosmjerna struja koja je iznosila 187 kA, a napon je iznosio 4,4 V. Ta me informacija iznenadila, jer je to neuobičajeno velika struja koja proizvodi veliki trošak. Poviše kade sa taljenim aluminijem se nalazila pipa kojom je upravljalo računalo i koje je tuda doziralo količinu glinice koja je bila potrebna za proizvodnju aluminijske. Poviše peći su se nalazile velike pomične dizalice koje su mijenjale anode kada bi se istrošile. Nakon toga smo otišli u drugo postrojenje koje se bavilo proizvodnjom i izvozom aluminijevih pločica. Tu nas je dočekaio direktor toga postrojenja koji nam je ispričao čime se njegov odjel bavi. Ušli smo u postrojenje u kojemu su se velike aluminijevske role odmotavale i uz pomoć brzih preša iz njih su se rezale aluminijevske pločice. Najviše me iznenadilo kada sam vidio robotske ruke KUKA koje glase kao najbrži i najprecizniji roboti na svijetu. Oni su služili za podjelu kutija punih aluminijevskih pločica. Vidjeli smo i njihovo skladište te smo zatim izašli iz toga postrojenja.

Datum: 1. ožujka 2019.

Opis aktivnosti: U 8:00 smo počeli s radom. Danas smo trebali završiti nekoliko poslova: napraviti žice, dovršiti osovine i lemiti potrebne dijelove. Podijelili smo se po ekipama. Žice smo izmjerili prema robotu te ih prvo kidali po mjerama. Zatim smo na oba ruba skinuli malo izolacije, stavili u metalni dio pina te ga stavili u kućište za pin. U međuvremenu smo završili kidanje metalne žice za osovine kotača te ih izbrusili. Nakon tih poslova smo trebali lemiti. Lemiti smo trebali: žice za motore, Teensy pločicu s pinovima i LED display.

Nakon praktičnog dijela, uputili smo se u drugu zgradu Školskog centra Ptuj gdje nas je dočekaao mentor Iztok i odveo nas u radionicu s robotskim rukama. Prošli smo obuku o sigurnosti prilikom upravljanja robotskom rukom. Dao nam je i isprintane skripte koje sadrže sve informacije o sigurnosti prilikom rukovanja i o samom rukovanju robotom. Nakon prezentacije o sigurnosti prešli smo na dio u kojemu nam je objašnjavao način na koji robot radi i kako „razmišlja“. Objasnio nam je da postoji više koordinatnih sustava u kojima robot može raditi. Neki od tih sustava su bili JOINT koji je služio za upravljanje zglobovima robota koji je imao šest zglobova. Jedan robot je imao pet, a drugi šest zglobova. Oba su bila japanskog proizvođača FANUC. Sljedeći koordinatni sustav je bio WORLD kojim smo robota upravljali po XYZ osima koja su bila postavljena u odnosu na bazu robota. Postoje još USER, TOOL i JOG. Kad smo prošli obuku za upravljanje robotom došlo je i vrijeme da to izvježbamo u praksi. Prvi zadatak nam je bio da pomoću JOINT sustava i hvataljkama na ruci robota uhvatimo kockicu te je premjestimo na drugu poziciju. Upravljali smo robotom preko TP-a (teach pendant) koji je neka vrsta upravljača, a sve podatke je obrađivalo glavno računalo kojemu je TP slao podatke za upravljanje. Robot ima tri načina rada : AUTOMATIC, T1 (spori način rada) i T2 (brzi način rada). Načini rada su se mijenjali na glavnom računalu, ali se brzina mogla mijenjati i na TP-u. Nakon što smo probali raditi u svakom koordinatnom sustavu i naučili sve osnove upravljanja robotom, bilo je vrijeme da ga počnemo programirati da sam obavlja neke zadatke. Trebali smo ga isprogramirati da iz početne pozicije otiđe do kockice i uhvati je te da je premjesti na određene točke koje su se nalazile na papiru na radnoj površini ispod kocke. Zadatak je bio zanimljiv jer je robotska ruka trebala obaviti više drukčijih vrsta pokreta (linear, circular, joint). Kad smo uspjeli napisati program, testirali smo ga u T1 načinu rada. Kada smo ustanovili da program funkcionira, upalili smo T2 način rada i sve je radilo pri najvećoj brzini. Tada smo ga upalili AUTOMATIC način rada tako da bi robot mogao sam izvršavati prijašnje napisani program. Nakon toga smo ugasili robota i napustili školu. Na priloženim fotografijama vidi se jedan od robota na kojima smo radili.



Datum: 4. ožujka 2019.

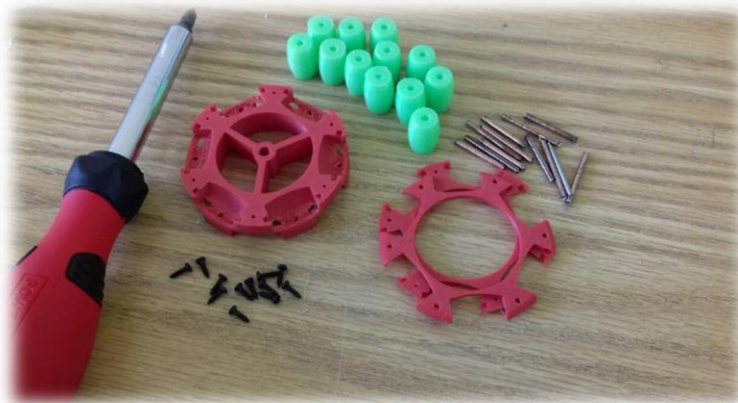
Opis aktivnosti: Danas je plan rada nešto drugačiji. Ujutro smo s mentorima, kordinatoricom i našom profesoricom krenuli u Maribor na Fakultet elektrotehnike i računalstva. Fakultet je moderna zgrada i svaki kat ima laboratorije koji se bave proučavanjem različitih područja elektrotehnike i svaki kat je bio nazvan po nekoj osobi koja je imala veliki utjecaj u području elektrotehnike i računalstva. Uputili smo se prema laboratoriju u kojemu su se slagali roboti za Robocup Junior i Robocup. Tamo smo upoznali ženu koja je započela sa uključivanjem Slovenije u Robocup natjecanja. Prvo nam je pokazala robota koji su napravili studenti prije nekoliko godina za Robocup i kojemu je namjena bila da traži unesrećene u ruševinama prouzrokovanih potresom. Zatim nam je pokazala robota koji je malo manje izgleda kao roboti koje smo navikli vidati. Bio je to robot koji se nalazio u vakumiranoj posudi i koji je bio jako precizan. Bio je namijenjen za razdvajanje i slaganje sitnih tijela veličine zrna pijeska, a to je radio na principu jako sitne zlatne igle i uz pomoć Van der Waalsove sile. Pored toga se nalazio uređaj koji je razdvajao komponente mulja jedne od drugih. Ti uređaji su pomogli da se napišu mnogi doktorati i završni radovi. Nakon razgledavanja tog laboratorija uputili smo se dva kata niže u laboratorij koji se bavi proučavanjem i izradom optičkih senzora (senzora na osnovi optičke niti). Tamo nas je dočekao jedan od profesora fakulteta koji nam je objasnio što se u tom laboratoriju radi i proučava. Rekao nam je da se jedan od tih senzora koristi i na Krčkome mostu na način da je optička nit razvučena duljinom cijeloga mosta i da mjeri pokrete prilikom udara vjetra. Prvi put sam se susreo s ovakvom tehnologijom i čini mi se kao jako zahtjevna grana elektrotehnike. Shvatio sam da su takvi senzori vrlo mali i vrlo osjetljivi na razne stvari, ovisi za što nam trebaju. Profesor nam je rekao da je Kanada baš od njihova laboratorija naručila izradu optičkih senzora za srčani i moždani tlak koji su toliko maleni da čak ne trebaju probijati srčano tkivo da bi došli do srca. Ta činjenica me jako iznenadila jer nisam znao da je tehnologija došla to te razine.

Nakon fakulteta posjetili smo Srednju školu za oblikovanje Maribor. Na velikom otvorenom prostoru se nalazila zgrada škole koja je izgledala jako moderno i lijepo. Posjetili smo radionicu za fotografiju, sobu za zvučnu izolaciju, studio za snimanje, učionicu za grafički dizajn i druge učionice za praktičnu nastavu.

Po povratku u Ptuj, nakon ručka nastavili smo rad na robotima. Ja sam sastavljao žice na način kako mi je mentor objašnjavao, a moj kolega Bruno je sastavljao i brusio kotače malom brusilicom. To smo radili jer su radi 3D printanja imali neke nepravilnosti koje su im onemogućavale da se pravilno okreću. Većinu današnjeg radnog vremena sam potrošio na izradu i pripremu žica jer sam sutra namjeravao započeti sa spajanjem svih električnih komponenti robota. To sam uspio obaviti do kraja radnog vremena.

Datum: 5. ožujka 2019.

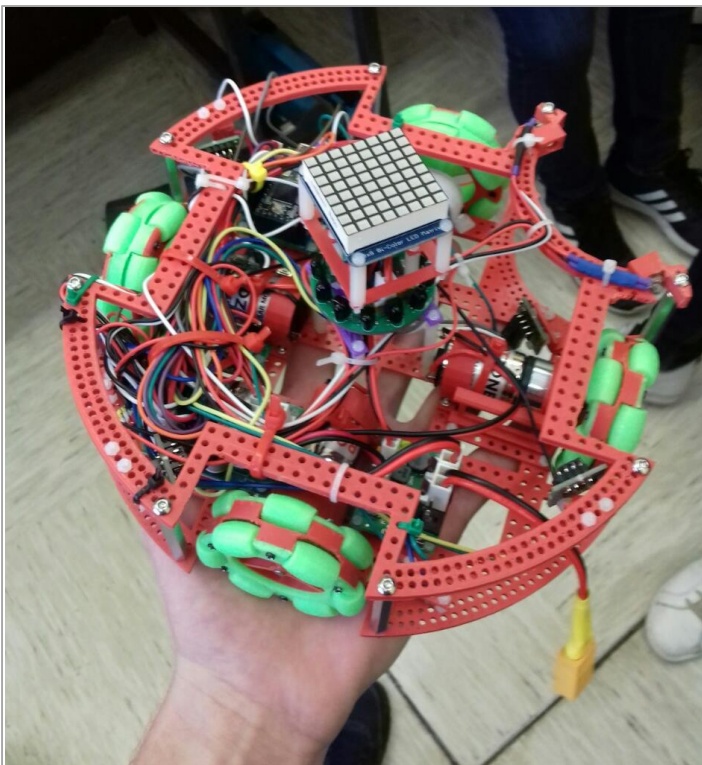
Opis aktivnosti: Došli smo na posao u 8:00. Danas smo završavali nedovršene stvari iz prošlih dana, ali glavna stvar je bila sastavljanje kotača. Robot ima 4 kotača, a kotač se sastoji od mnogih dijelova. Za jedan kotač treba imati: bazu kotača, dva poklopca, dvanaest osovina, dvanaest malih kotača i dvanaest vijaka. To znači da po robotu treba 4 kotača: 48 osovina, 48 malih kotača, 48 vijaka, 8 3D isprintanih poklopaca, 4 3D isprintane baze kotača. Fotografije prikazuju dijelove za kotače i završene kotače.



Nakon što smo sastavili kotače, nastavili smo ih brusiti tako da se vrte lijepo bez ikakvih smetnji. Parovi su pomagali jedni drugima u poslu kako bismo sve završili na vrijeme i mogli dalje sastavljati. Nakon sastavljanja kotača započeli smo s proučavanjem spojenih žica na robotu koji nam je služio kao primjerak za rad.

Datum: 6. ožujka 2019.

Opis aktivnosti : U svoj radni kabinet smo došli u osam sati ujutro kao i inače. Bio sam spreman na spajanje žica jer sam već jučer spremio za taj postupak. Kolega Bruno je odlučio zalemiti metalne pinove na glavni čip i zalemiti još neke električne komponente prije nego što ih spojimo. Prvo sam dobro proučio kuda idu žice na složenom robotu. Zatim sam s digitalnim mjernim instrumentom provjerio jesu li to pravi spojevi te žice i napisao bi te podatke na papir. Provjeru mjernim instrumentom sam vršio na način da bi jedan kraj kabela s instrumenta stavio na donju stranu čipu na spoj za koji sam bio siguran da je jedan od krajeva žice koju tražim. Krajem drugog kabela s mjernog instrumenta sam dodirivao spojeve s donje strane čipa za kojeg sam mislio da se na njemu nalazi drugi kraj žice. Kad bi mjerni instrument proizveo zvučni signal, znao sam da sam našao drugi kraj žice. Nakon što bih sve to zapisao, spojio bih žicu na odgovarajuće mjesto. To sam radio cijelo to jutro, a pri kraju radnog vremena mentor nas je pitao tko ima iskustva u programiranju. Ušli smo u drugu radionicu gdje nam je mentor pokazivao načine programiranja robota i način na koji taj kod stavljamo na glavni čip. Prvo smo skinuli softver za stavljanje koda na čip. Zatim smo našli sve knjižnice (library) koje su bile potrebne za funkcioniranje koda. Nakon toga smo našli kod i kopirali ga u arduino program za programiranje. Našli smo neke greške u kodu i prepravili ga da bude ispravan. U tom vremenu je prvi robot već bio sastavljen i spreman za testiranje. Dvoje kolega koje su ga napravile su ga donijele i predali ga na testiranje. Robot nije radio kako bi trebao, pa smo zbog toga isti kod stavili na čip robota koji nam je služio kao primjer. Taj robot je radio ispravno. Mentor je rekao učenicima koji su sastavili robota da provjere sve spojeve na robotu do sutra. Nakon provjere, pospremili smo stvari i završili s poslom.



Fotografija robota bez baterije i bluetooth pločice.

Datum: 7. ožujka 2019.

Opis aktivnosti : U školu smo došli kao inače u osam ujutro. Započeo sam sa završnim provjerama spojeva žica koje sam spojio dan prije. Moj kolega Bruno brusio je i usavršavao kotačiće za našeg robota. Nakon što sam obavio provjere je li sve dobro spojeno pomoću digitalnog mjernog instrumenta i uspoređivanjem sa spojevima na već sastavljenom robotu, počeo sam sa spajanjem gornje plohe robota. Nisam je htio prije spajati jer mi je bez nje bilo lakše spajati žice. Kada sam je spojio počeo sam uređivati kabele da bi sve to izgledalo lijepo i prije svega bilo funkcionalno. Kad smo završili, pomagali smo drugima dok mentor nije rekao da je vrijeme za testiranje. Prvi na redu bio je robot dvaju kolega koji nije radio jučer. Radio je, ali je imao istu grešku, umjesto da stoji kada se upali, on se vrtio u krug. Nakon dosta proučavanja robota i žica, shvatili smo u čemu je problem. Nismo na glavni čip zalemiti sve pinove. To nismo napravili jer se ti pinovi nisu vidjeli kada je pločica bila spojena na robota po kojemu smo sve spajali. Profesor je improvizirao i uspio iskoristiti neke druge pinove i zalemiti ih na čip. Kada je vratio čip i testirao robota, shvatio je da postoje krivi spojevi na robotu. Tog je robota vratio učenicima koji su ga radili da poprave greške. Svi su već spojili svoje robote, samo je trebalo popraviti greške. Izašli smo iz škole oko pet sati popodne.

Datum: 8. ožujka 2019.

Opis aktivnosti: Ujutro smo u osam sati bili u radnom kabinetu i mentori su bili tu. Donijeli su pinove koji su nam trebali da bi mogli dovršiti glavni čip. To je bio jako precizan postupak za napraviti, pa su nam pomagali. Kada je dovršeno lemljenje svih čipova, spajali smo ih. Nakon toga su mentori počeli provjeravati robote jednog po jednog. Meni je mentor dao zadatak da priprelim kod i programe za stavljanje koda na čip na laptope svojih kolega i da im usput pokažem kako se to radi. Kada sam to obavio kako je trebalo, ipak je bila neka greška u kodu. Ta greška se nije javljala u profesora na laptopu. Nakon pauze za ručak, vratili smo se u radionicu i pokušavali smo naći problem radi kojega je kod imao grešku i nije se htio prebaciti. Potpunu provjeru je prošao robot koji je bio prvi sastavljen. Radio je kako je trebao i prošao je sve testove kontrole motora. Mentori su nakon pregleda i testiranja ostala tri robota objasnili svakom paru što treba promijeniti na robotu kako bi profunkcionirao.

Nakon testiranja robota zajedno s mentorima smo komentirali naš praktični rad, napredak, vještine koje smo stekli. Mentori su vrednovali naš rad. Pozdravili smo se s njima i zahvalili im na svemu.