



ŠOLSKI CENTER CELJE

Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

AVTO ROBOT

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorja:

Klemen Šprajc, E-4.b
Anton Črešnar, E-4.b

Mentor:

Gregor Kramer, univ.dipl. inž.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Marec, 2014



ŠOLSKI CENTER CELJE

Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

AVTO ROBOT

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorja:

Klemen Šprajc, E-4.b
Anton Črešnar, E-4.b

Mentor:

Gregor Kramer, univ.dipl. inž.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Marec, 2014

KAZALO VSEBINE

1	POVZETEK IN KLJUČNE BESEDE	6
1.1	Povzetek	6
1.2	Ključne besede.....	6
2	UVOD	7
2.1	Opis raziskovalnega problema	7
2.2	Hipoteze	8
3	OPIS RAZISKOVALNIH METOD	8
3.1	Opis delovanja naprave	8
4	IZDELAVA VEZJA IN KONSTRUKCIJE AVTA	10
4.1	Izdelava testnega vezja.....	10
4.2	Izdelava delujočega vezja	11
4.3	Izdelano vezje avta	13
5	DOPOLNJEVANJE PODVOZJA.....	14
5.1	Izdelava nosilca motorjev.....	15
5.2	Izdelava nosilcev luči in ultrazvočnega senzorja	15
6	UPORABLJENI PROGRAMI	17
6.1	Eagle	17
6.2	Bascom	17
7	OPIS UPORABLJENIH KOMPONENT IZDELKA.....	19
7.1	Mikrokrmilnik ATMEGA 8	19
7.1.1	Tehnični podatki	19
7.2	Programator mikrokrmilnika ATmega8.....	20
7.3	Krmiljenje motorja s pulzno-širinsko modulacijo (PWM).....	20
7.4	Krmiljenje servo motorja.....	21
7.5	XBEE komunikacijski modul.....	21
7.5.1	Uporaba v vezju.....	22
7.5.2	Komuniciranje z računalnikom	23
7.6	Ultrazvočni senzor	23
7.6.1	Namen senzorja.....	23
7.6.2	Delovanje senzorja	23
7.6.3	UZ HC-SR04.....	24
8	RAZPRAVA	26
9	ZAKLJUČEK.....	27



Šolski center Celje

Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

10	ZAHVALA.....	28
11	VIRI IN LITERATURA.....	29

KAZALO SLIK

Slika 1: Končni izdelek	7
Slika 2: Blokovna shema vezja	9
Slika 3: Testno vezje	10
Slika 4: Vezje v programu Eagle.....	11
Slika 5: Daljinec v programu Eagle.....	13
Slika 6: Zreskana vezja	13
Slika 7: Začetno podvozje	14
Slika 8: Izdelava nosilcev motorja.....	15
Slika 9: Zadnji nosilec podvozja	16
Slika 10: Prednji nosilec podvozja	16
Slika 11: Logotip programa Eagle	17
Slika 12: Logotip Bascom	18
Slika 13: Blokovna shema nameščanja programa	18
Slika 14: Mikrokrmilnik ATmega8.....	19
Slika 15: Programator	20
Slika 16: Vmesnik (levo) in xbee modula (desno).....	22
Slika 17: Potek inpolzov ultrazvočnega sensorja	24
Slika 18: Ultrazvočni senzor HC-SR04.....	25



1 POVZETEK IN KLJUČNE BESEDE

1.1 Povzetek

V tej raziskovalni nalogi je predstavljen najin izdelek, ki ga imenujemo avto robot. Preden sva se podala v projekt sva se morala seveda informirati ali je zadeva izvedljiva in pri tem upoštevati velikost stroškov.

Najprej sva pričela z brskanjem po internetu, da bi našla primerno podvozje avtomobilčka, ker izdelava svojega podvozja predstavlja problem predvsem pri izdelavi krmilnega sistema. Nato je sledilo iskanje motorjev, baterije, brezžičnega vmesnika, ultrazvočnega senzorja, led diod ter komponent za mikrokrmilnik.

Avto deluje tako, da ga vodimo z računalnikom preko brezžične komunikacije. Imamo en sprejemno oddajni modul v vezju, drug sprejemno oddajni modul pa priključen na računalnik. Poleg brezžične komunikacije imava na vezje priključeno dodatno manjše vezje za ročno upravljanje avta (kot daljinec). Seveda v vezju je še Atmelov mikrokrmilnik ATmega 8, ki sprejema vse podatke in jih izvaja. Na avtu imava še luči in smernike ter ultrazvočni senzor, ki nam služi zato, da se avto ne zaleti oz. poškoduje.

1.2 Ključne besede

- ATmega 8 – mikrokrmilnik
- L293d- čip motorjev
- Xbee - komunikacijski modul
- Ultrazvočni senzor
- Avto
- Eagle
- Bascom



Slika 1: Končni izdelek

2 UVOD

2.1 Opis raziskovalnega problema

Brezžično voden avto sva hotela izdelati zato ker se v sedanosti uporablja vedno več brezžičnih komunikacij kot v industriji in kot nasploh v življenju.

Preden sva s projektom sploh pričela sva si morala zadati še cilje:

- Izdelati avto, ki bo čim bolj zanimiv in vodljiv
- Izdelati avto, ki ga bova lahko naredila v omejenem času za čim nižje stroške

Za komunikacijo med računalnikom in uporabnikom so na trgu brezžični uporabniški vmesniki, ki se od navadnih razlikujejo samo po tem, da so opremljeni z modulom za brezžično komunikacijo. V ta namen se večinoma



uporabljata radijska in optična komunikacija. Pri vseh teh povezavah gre za serijski prenos podatkov. Tehnologija brezžičnih komunikacij se danes razvija s takim tempom, da komaj še lahko sledimo sodobnim trendom.

2.2 Hipoteze

1. Na avtu lahko spreminjamo hitrost in krmilimo kolesa preko žične in brezžične povezave z osebnim računalnikom.
2. Avto se zna ustaviti pred oviro z pomočjo ultrazvočnega senzorja.

3 OPIS RAZISKOVALNIH METOD

3.1 Opis delovanja naprave

Najina tema vodenje avtomobila brezžično ali ročno je kar obširna. Saj sva si morala najprej pridobiti dovolj literature, da sva se podučila seveda bolj obširno kar sva že vedela. Seveda sva se morala seznaniti z nekaterimi komponentami, ki jih še nisva poznala in so bile potrebne za ta projekt. Pri pouku strokovnega predmeta v šoli smo izdelali programator za ATmelov čip ATmega8, ki smo ga tudi obravnavali ter programirali. Programiranje je večinoma potekalo v programu BASCOM. Zaradi poznavanja mikrokrmilnika ATmega8 sva se odločila, da ga bova uporabila tudi na najinem vezju, saj zadostuje za vse komponente katere uporabljava.

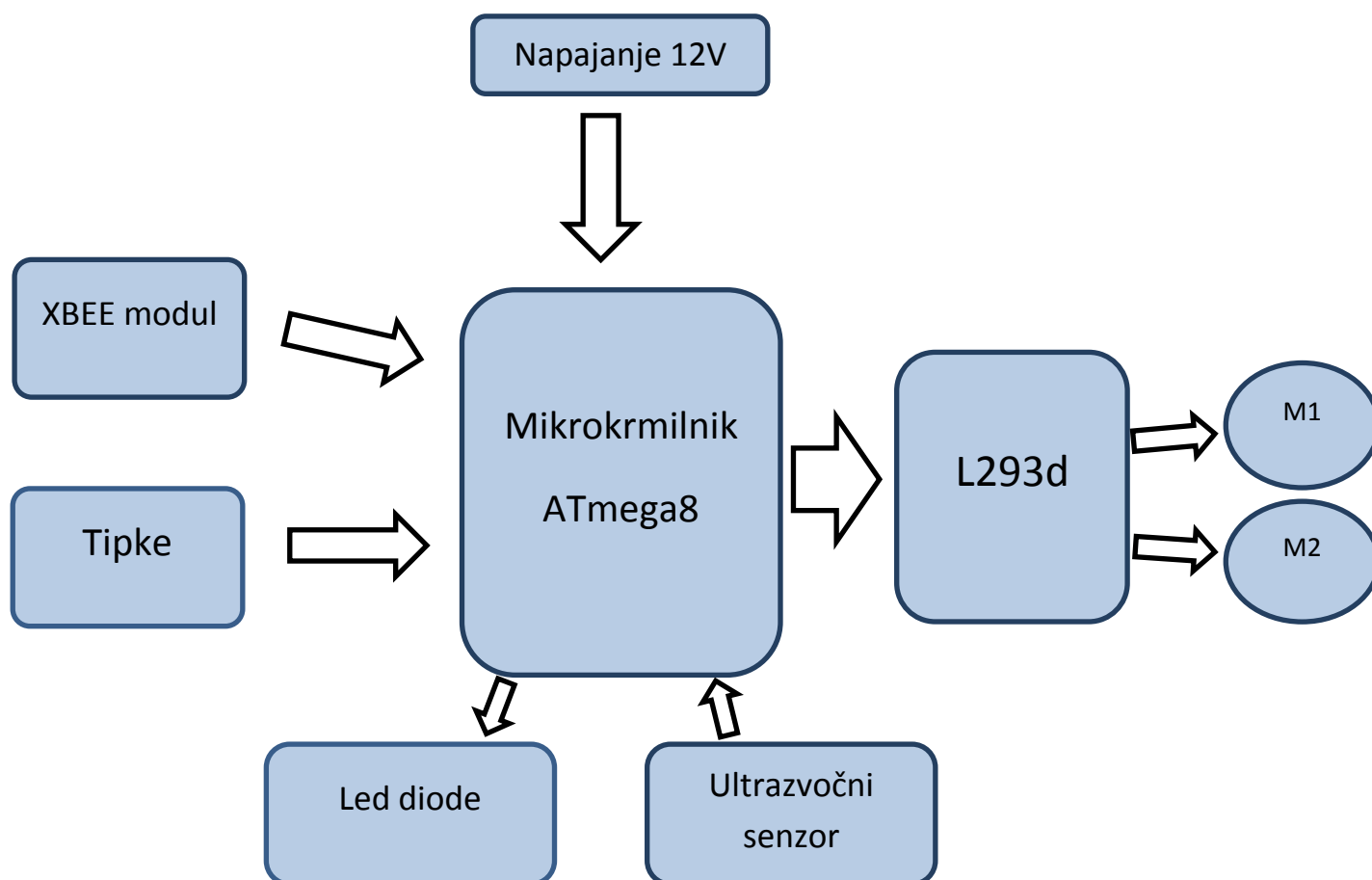
Za komuniciranje brezžične povezave avta in računalnika sva se odločila za malce dražjo zadevo in sva izbrala xbee modul. Odločitev za izbiro je



podkrepilo tudi dejstvo, da lahko takšen modul uporabiva tudi kdaj kasneje pri najinem raziskovalnem delu.

Za pogon avtomobila sva izbrala dva 12V krtačna motorčka katera poganjata zadnji pogon avtomobila in zadostujeta za takšno težo avta. Vodenje hitrosti in smeri vrtenja motorjev izvajamo preko pulzno širinske modulacije z integriranim vezjem L293, ki sva ga prav tako uporabila na vezju.

Za uravnavanje smeri avtomobila pa sva uporabila servo motor , ki je priključen neposredno na čip ATmega8.



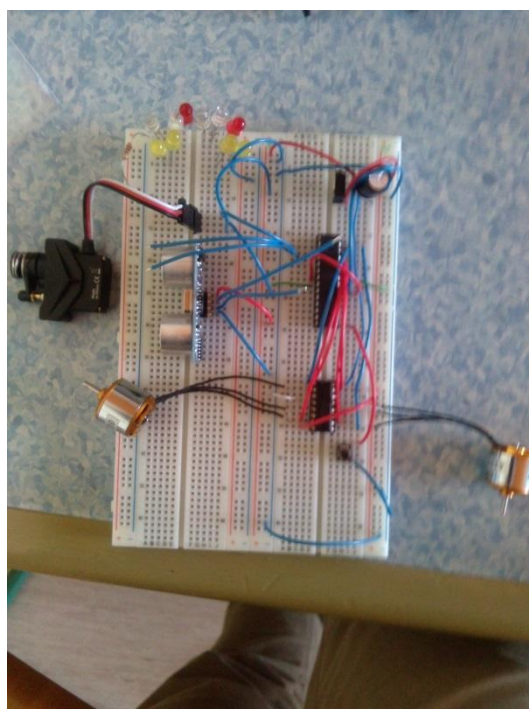
Slika 2: Blokovna shema vezja



4 IZDELAVA VEZJA IN KONSTRUKCIJE AVTA

4.1 Izdelava testnega vezja

Pri izdelavi projekta sva seveda najprej potrebovala testno vezje, da preizkusiva delovanje komponent pred izdelavo tiskanega vezja.. Midva sva se odločila, da najprej narediva vezavo ročno na protoboardu, kjer lahko povezave ob nepravilnem delovanju hitro spremeniva in prav tako zamenjava komponente.



Slika 3: Testno vezje

Na tem vezju sva preizkusila vse potrebne komponente avta in videla kako se obnesejo. Pri testiranju sva imela kar nekaj težav, saj sva na začetku imela brezkrtačne motorje (najina napaka), ki niso prišli v poštev zaradi vezave mikrokrmilnika. Seveda, če bi imela brezkrtačne motorje bi se vezava bolj kot ne še bolj zakomplicirala, zato sva kupila krtačne 12V motorčke kateri izpolnjujejo vse pogoje. Za določanje smeri avta uporabljava servo motor, ki je priključen neposredno na mikrokrmilnik. Deluje tako, da iz čipa dobi signal kateri je napisan v programu za koliko stopinj se obrne iz prvotne točke v eno

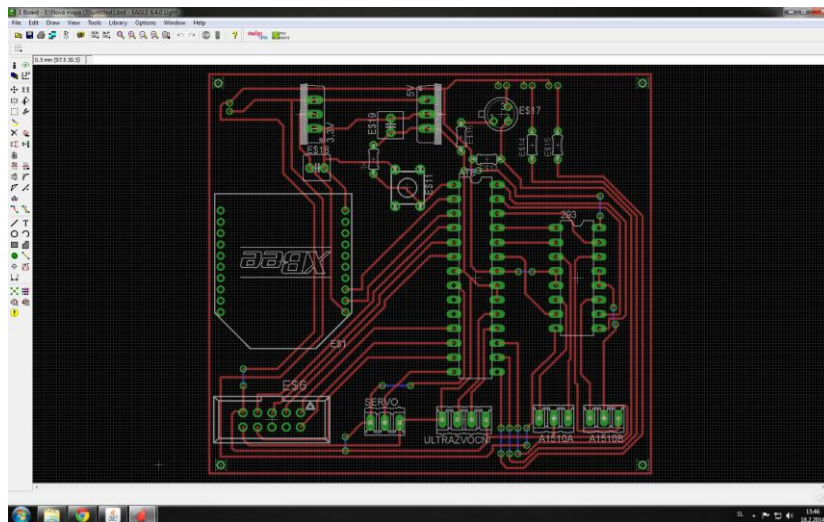


ter drugo smer.

Na tej testni plošči seveda nisva preizkušala z brezžično povezavo temveč z manjšim žičnim daljincem, ki sva ga izdelala za preiskušanje komponent. Ta daljinec bova uporabila tudi na delujočem vezju kar nama omogoča ročno ali avtomatsko vodenje avtomobila. Saj za testiranje komponent bi nama brezžična komunikacija vzela zelo veliko časa.

4.2 Izdelava delujočega vezja

S pomočjo testnega vezja na protoboardu sva prišla do delujočega vezja, ki zadošča za vse komponente hkrati. Zamislila sva si tudi žični daljinec, ki sva ga uporabljala pri testiranju testnega vezja za ročno vodenje avtomobila kot pri testiranju in kot pri pisanju programa. Nato sva pričela z načrtovanjem najine različice na protoboardu v programu EAGLE. Pri načrtovanju sva morala biti zelo natančna in zanesljiva saj je šlo za zadnjo različico najinega vezja.



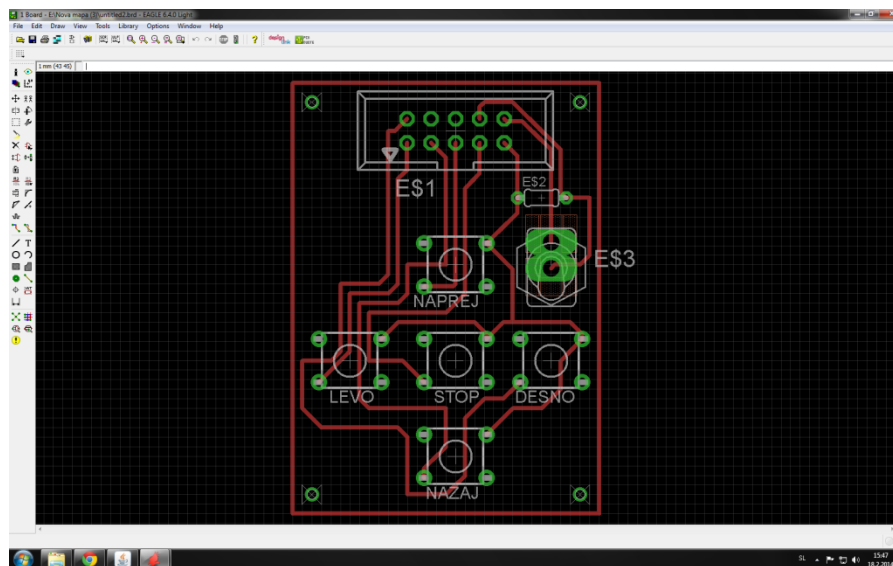
Slika 4: Vezje v programu Eagle

Zadnja vezava plošče je nastala v programu EAGLE na katero lahko priklopimo vse potrebne komponente avtomobila. Na vezju sva uporabila ATmega8



mikrokrmilnik preko katerega bova avto krmilila s pomočjo programa BASCOM družine AVR (bolj podrobno ga bova opisala kasneje). Na ta mikrokrmilnik imamo povezan čip l293d za uravnavanje motorjev, saj motorje vodimo posredno iz mikrokrmilnika. Napajanje mikrokrmilnika ATmega8 ter čipa l293d deluje na 5V, zato imamo regulator napetosti, ki nam zmanjša napetost iz 12V na 5V. Priključen je tudi xbee modul za brezžično povezavo s katerim bova lahko vodila avto preko računalnika. Za modul xbee pa imava prav tako posebej regulator napetosti ker deluje na 3,3V. Nato pa še imava ultrazvočni senzor, ki nam omogoča ustavljanje avta s pomočjo pošiljanja impulzov visoke zvočne frekvence. Deluje tako, da ko se avto približa nekemu predmetu se na določeni razdalji ki je zapisana na programu avto ustavi. Razdalja med predmetom in senzorjem se v programu piše v nekaj mS. Tudi ta senzor je povezan neposredno na mikrokrmilnik. Prav tako imava LED diode, ki so nameščene na avto. Bele led diode imava na prednji strani in jih uporabljava kot luči, prav tako imava rdeče ki so na zadnji strani avta, na obeh straneh pa še imava rumene led diode, ki jih uporabljava za smernike. Vse led diode krmiliva preko čipa neposredno, saj jih uporabljava v programu kot luči, levi smernik in desni smernik.

Na mikrokrmilniku imava tudi vhode za žični daljinec, ki sva ga prav tako narisala v programu EAGLE. Povezana sta z 10pinski kablom z namenom, da lahko avto vodimo žično.

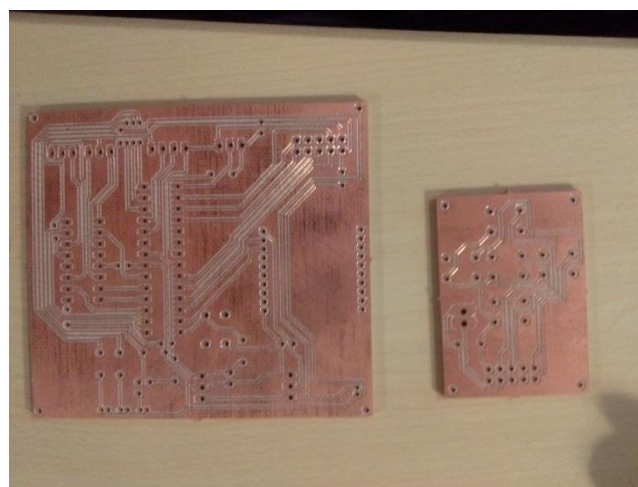


Slika 5: Daljinec v programu Eagle

Daljinec je povezan na precej manjši plošči, saj so na njem samo tipke ter stikalo daljinca. Na vezju imava pet tipk katere so definirane naprej, nazaj,levo,desno ter stop.

4.3 Izdelano vezje avta

Narisana vezja v programu EAGLE je bilo potrebno še samo zrezkati. V šoli imamo cnc rezkalnik na katerega nama je profesor rezkal vezja.



Slika 6: Zreskana vezja



5 DOPOLNJEVANJE PODVOZJA

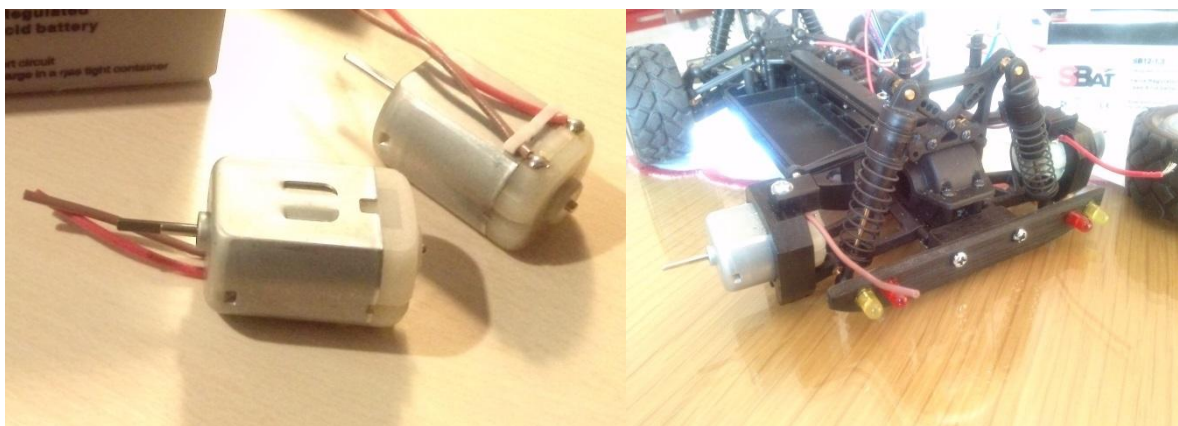
Za avto, ki sva mu vgradila dva motorja, servo motor ter luči sva potrebovala primerno podvozje. Najprej se je bilo treba pozanimati na spletu, kje bi lahko kupila takšno podvozje, ki bi zadoščalo najinim komponentam. V Sloveniji so bila vsa cenovno predraga, nato sva ga naročila iz tujine, ki je bilo tudi cenovno cenejše, kot v Sloveniji. Z podvozjem sva zares zadovoljna predvsem z konstrukcijo podvozja, ki je bila že narejena, ter z samo kvaliteto.



Slika 7: Začetno podvozje

Na podvozju je bilo še veliko dela, saj še ni imel vgrajenih motorjev za pogon, servo motorja za določanje smeri ter nosilcev za luči in ultrazvočni senzor. Čeprav za določanje smeri je imelo podvozje že narejeno konstrukcijo zato sva potrebovala samo še pravi servo motor, katerega sva tudi kupila.

5.1 Izdelava nosilca motorjev



Slika 8: Izdelava nosilcev motorja

Najprej sva imela velik problem, kako namestiti motorje na podvozje, saj so bili ti motorji kar veliki. Nato se je prikazala ideja izdelati nosilce motorjev, ki sva jih pritrdila na obstoječe podvozje. Nosilci so izdelani iz močnejšega lesa, ki se je dalo lepo oblikovati. Seveda z nosilci sva imela tudi probleme, ker sva morala motorje nastaviti v ravnino, kot bi rekli pri avtu optika. Vendar z malo truda je šlo vse tako kot sva si zamislila. Tako sva imela nameščen pogon avta, sledila je še samo izdelava nosilcev luči ter ultrazvočnega senzorja.

5.2 Izdelava nosilcev luči in ultrazvočnega senzorja

Iz nekega tankega malega kosa lesa, ki sva ga našla doma sva dobila idejo izdelave nosilcev za luči. Les sva najprej odrezala na dolžino nosilca in nato oblikovala zadnji ter prednji nosilec. Sledile so luknje katere sva zvrtila z vrtalnikom na premer 3mm, v katere sva vstavila led diode. Preden sva celoten nosilec privijačila na podvozje sva še morala led diode povezati med seboj. Prednje bele led diode so povezane z zadnjimi rdečimi, ki skupaj služijo kot luči. Na vsaki strani nosilca pa še imava dve rumeni led diodi, ki prav tako služita, kot levi ter desni smernik. Zadnji nosilec sva že lahko privijačila na

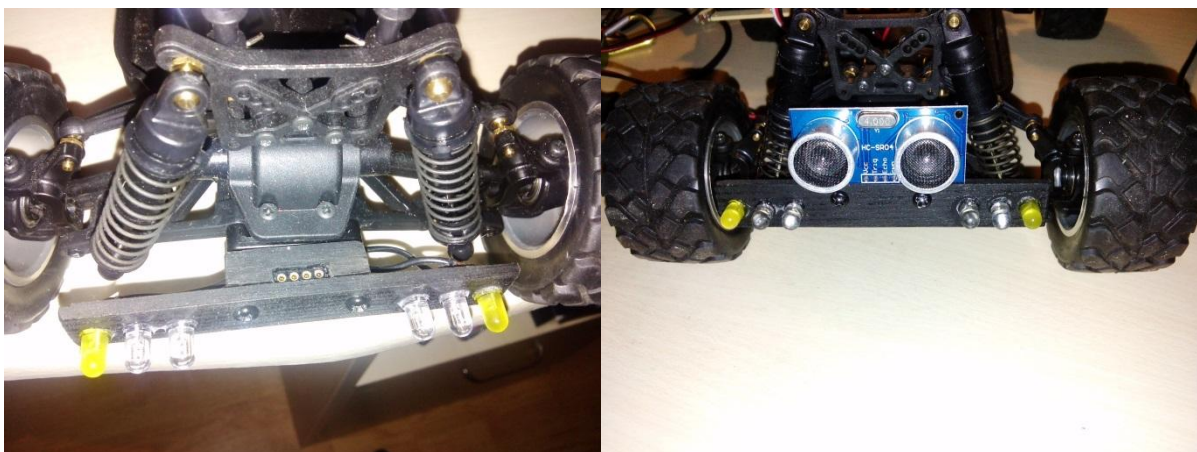


podvozje, saj je bil že končan.



Slika 9: Zadnji nosilec podvozja

S prednjim pa sva še imela nekaj dela, saj je na ta nosilec pritrjen še ultrazvočni senzor. Ker nam senzor služi, da se avto ne zaleti ali poškoduje sva ga morala namestiti na prednji del nosilca. Senzor je povezan z štirimi pini neposredno na mikrokrmilnik, zato sva morala prevrtati nosilec za te štiri pine. Senzor sva samo še povezala ter prednji nosilec privijačila na podvozje.



Slika 10: Prednji nosilec podvozja



6 UPORABLJENI PROGRAMI

6.1 Eagle

Program s katerim sva načrtovala vso vezje avtomobila je EAGLE, ki je programsko orodje, namenjen načrtovanju in projektiranju tiskanih vezij. Z njim je mogoče načrtovati profesionalno tiskano vezje, saj zagotavlja kakovostno PCB načrtovanje programske opreme z značilnostmi, da bi bilo delo opravljeno.

Omogoča nam brezplačno storitev podpore v okviru posebnih strokovnjakov združljiv z Windows, Linux, Mac.

Za uporablanje začetnikov nudi veliko informacij in vaj, da oblikujejo svoje lastne PCB tiskanine.



Slika 11: Logotip programa Eagle

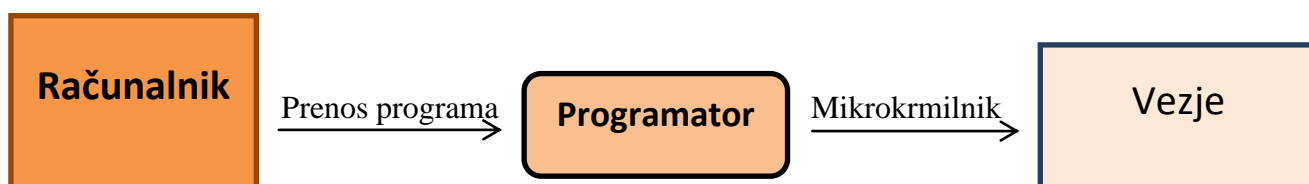
6.2 Bascom

Možnost programiranja mikrokrmilnika lahko uporabljamo na mnogo načinov, saj njegovo vlogo v vezju določa program, ki ga vanj zapišemo. Vpisovanje programa v mikrokrmilnik poteka enostavno, s pomočjo programatorja.



Slika 12: Logotip Bascom

Mikrokrmilnik družine AVR, kamor spada tudi Atmelov mikrokrmilnik ATmega8 katerega uporablja tudi midva je zelo enostavno programirati v programskem okolju BASCOM AVR. Eden izmed razlogov zakaj programirati v programskem okolju BASCOM je prav zagotovo njegova cena. Je namreč brezplačna različica, ki jo lahko presnamemo z internetne strani. Omejitev brezplačne različice je, da prevedena koda ne sme biti daljša kot 2048 znakov. Programski ukazi so preprosti, zato je programiranje enostavno in zelo primerno za začetnike. V programu imamo tudi kvalitetno sprotno pomoč (help), kjer so vsi ukazi opisani na konkretnih primerih. Za prenos programa katerega sva napisala v programu, sva izdelala programator mikrokrmilnika ATmega8, ki nam omogoča prenos podatkov iz programa na mikrokrmilnik.



Slika 13: Blokovna shema nameščanja programa



7 OPIS UPORABLJENIH KOMPONENT IZDELKA

7.1 Mikrokontrolnik ATMEGA 8

S pomočjo programa BASCOM, ki sva ga zgoraj opisala lahko programiramo mikrokontrolnik družine AVR, vendar se ti med seboj zelo razlikujejo. Za kakšen tip mikrokontrolnika se bomo pri projektu odločili, je odvisno od ciljev, ki smo si jih zadali. Sama sva izbrala mikrokontrolnik ATmega8, ki ustreza vsem najinim zahtevam katere bova uporabljala. Pri najinem projektu ima zadostno število vhodno/izhodnih enot.

7.1.1 Tehnični podatki

- 8 kilobajtov programljivega FLASH pomnilnika
- 512 bajtov EEPROM pomnilnika
- 1 kilobajt internega SRAM-a
- Dva 8 bitna števec
- En 16 bitni števec
- 1000 možnih vpisov/izbrisov FLASH pomnilnika in EEPROM pomnilnika
- Napajanje od 4,5 do 5,5 V
- Interni kalibriran RC oscilator
- GND - ozemljitev
- VCC - napajanje
- AREF – referenčna napetost
- RESET – pin za resetiranje mikrokontrolerja

Arduino Pin Mapping

www.arduino.cc

digital pin 0 (RX)	(RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL)	analog input 5
digital pin 1 (TX)	(RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA)	analog input 4
digital pin 2	(TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3)	analog input 3
digital pin 3	(INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2)	analog input 2
digital pin 4	(INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1)	analog input 1
	(XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0)	analog input 0
	VCC	7	22	GND	
	GND	8	21	AREF	
	(XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC	
	(XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK)	digital pin 13 (LED)
digital pin 5	(T1) PD5	11	18	PB4 (MISO)	digital pin 12
digital pin 6	(AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2)	digital pin 11 (PWM)
digital pin 7	(AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B)	digital pin 10 (PWM)
digital pin 8	(ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A)	digital pin 9 (PWM)



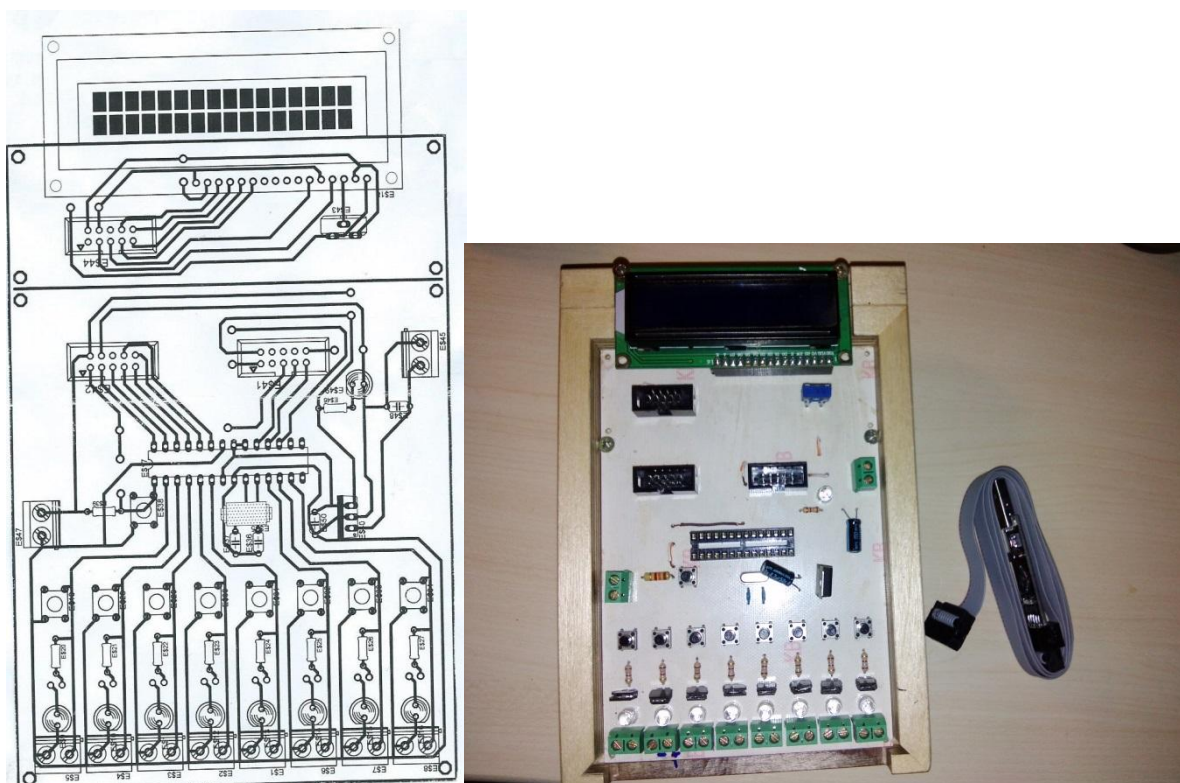
Slika 14: Mikrokontrolnik ATmega8



7.2 Programator mikrokontroler ATmega8

S pomočjo programatorja katerega sva izdelala sama lahko prenesemo program zapisan v BASCOMmu na mikrokontroler ATmega8.

Izdelala sva programator na katerem bi lahko tudi preizkušala napisan program katerega bi naložili. Na portu vhodno/izhodnih pinov, od D0-D7 imava povezane tipke z LED diodami, na port C0-C5 pa sva še sprojektirala LCD display za preizkušanje raznovrstnih programov pri katerih potrebujemo LCD display.



Slika 15: Programator

7.3 Krmiljenje motorja s pulzno-širinsko modulacijo (PWM)

Za vodenje hitrosti in smeri vrtenja motorjev izvajamo preko pulzno širinske modulacije z integriranim vezjem L293. Z njo lahko krmilimo moč, ki jo dovajamo porabniku. Na izhodnem priključku se izmenjujeta logična 0 in 1. Od



časa trajanja stanj je odvisno , koliko moči bomo dovedli motorju. Tako lahko krmilimo navor in hitrost vrtenja elektromotorja.

7.4 Krmiljenje servo motorja

Servo motor ima tri priključke rdeča in črna žica sta namenjeni napajanju motorja bela žica pa namenjena za krmilni signal PWM. Časovni interval krmilnega pulza v tem signalu določa, za kolikšen kot se bo os motorja obrnila. Krmilni signal je priključen na servo signal B0 na mikrokrmilniku, ki obrne rotirajoči del servo motorja za določen kot.

7.5 XBEE komunikacijski modul

Pri najinem projektu sva se odločila za komunikacijski modul xbee, saj omogoča zelo zanesljivo in preprosto komunikacijo med mikrokrmilnikom in računalnikom. To je zelo priljubljen 2.4GHz XBee modul iz podjetja Digi. Ti moduli za brezžično komunikacijo so razvrščeni v različne kategorije. Lahko izberemo natančno model, ki bo najbolj ustrezal našim namenom. Ta model, ki sva ga uporabila midva so osnovni modeli, ki zadostujejo za sisteme, ki komunicirajo med seboj znotraj enega prostora. Ti osnovni modeli delujejo na razdalji 120m, če smo v odprtem prostoru, če pa smo notri, se zmanjša na 40m. Izbiramo pa lahko tudi med modeli višje kategorije, ki komunicirajo na razdalji do nekaj 10km. Razlika med modeli je v tipu antene, po kateri oddajamo ali sprejemamo podatke. So običajna dvotočkovna omrežja ki omogočajo komunikacijo zgolj dveh modulov. Poleg XBee shilda obstaja tudi poseben vmesnik za konfiguriranje brezžično komunikacijskih modulov, ki ga priključimo na vrata USB.



Slika 16: Vmesnik (levo) in xbee modula (desno)

7.5.1 Uporaba v vezju

Modul ima 20 nožic, ki so razporejene na razdalji 2mm. Ker se takšnega podnožja za xbee ne da dobiti sva morala modul neposredno prispajkati na vezje avtomobila. Na najinem vezju sva porabila glavne 4 nožice modula:

- VCC – napajanje 3,3V
- Data out - izhod podatkov
- Data in - vhod podatkov
- GND – ozemljitev

Tehnični podatki:

- 3.3V 50mA
- 250kbps Max hitrost prenosa podatkov
- 1mW izhod (+0 dBm)
- 300ft (100m) Območje
- Celoti certificirani FCC
- 6 10-bitni ADC vhodni žeblički
- 8 digitalnih IO zatiči
- 128-bitno šifriranje
- Lokalno ali preko zraka konfiguracija
- AT ukaz ali API set
- Trace Antena



7.5.2 Komuniciranje z računalnikom

Za komuniciranje računalnika in avtomobila imamo dva modula xbee. Enega izmed modulov priključimo na vrata USB preko vmesnika kot oddajnik, drugi modul je pa priključen na vezju avtomobila kot sprejemnik.

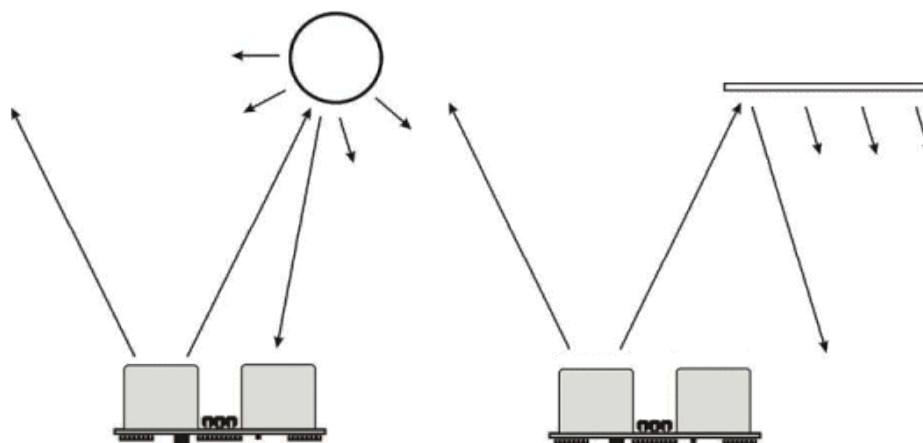
7.6 Ultrazvočni senzor

7.6.1 Namen senzorja

Za ultrazvočni senzor sva se odločila iz preprostega razloga, da se najin avto nebi poškodoval oziroma zaletel. S pomočjo tega senzorja uravnavama kdaj se bo avto ustavil pred oviro. Za nakup senzorja HC-SR04 sva se odločila ker se ga dobi zelo poceni glede na to koliko nam ponuja sam izdelek.

7.6.2 Delovanje senzorja

Ultrazvok oddaja človeku neslišne zvočne valove ker se frekvenčno območje razprostira nad 20 kHz. Ultrazvočno merjenje razdalje se izvaja s pošiljanjem impulzov visoke zvočne frekvence. Te impulze sprejme ultrazvočni sprejemnik. Iz časa od trenutka oddaje do sprejema izračunamo razdaljo.



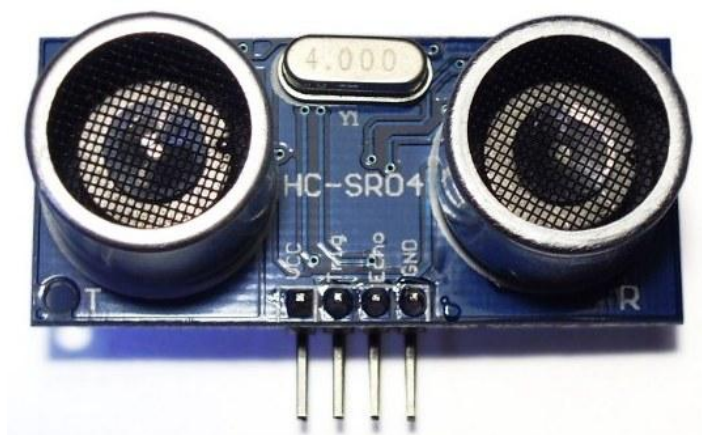
Slika 17: Potek inpolzov ultrazvočnega senzorja

7.6.3 UZ HC-SR04

Tehnični podatki:

- Napajanje 5V
- Mirovni tok 2mA
- Resolucija 0,3 cm
- Mere tiskanine 40mm x 15mm

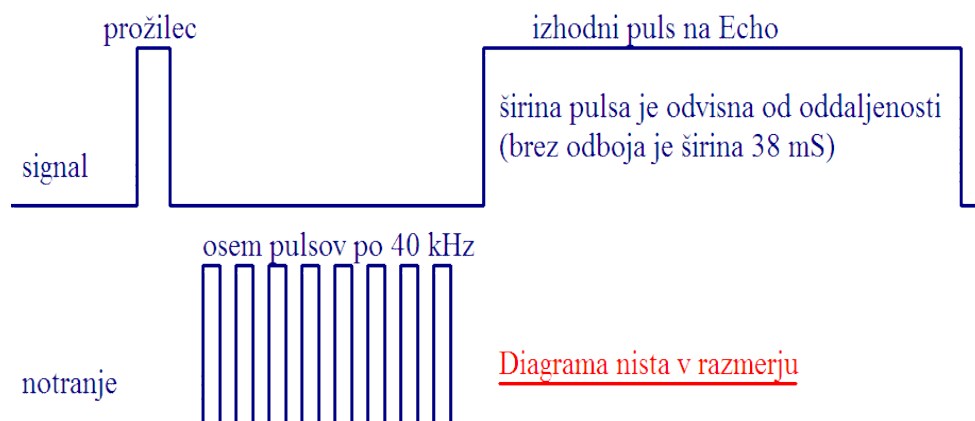
Modul ima štiri priključke: VCC (+5V), Triger (prožilnik), Echo (odmev) in GND (masa), saj ga je zelo enostavno ga je priključiti na mikrokontroler. Za sproženje moramo dovesti pozitivni puls dolžine 10 μ s ali več. Ta sproži serijo osmih 40 kHz kratkih zvokov na oddajniku (T), katerih odboj od predmeta (njihovo povprečje) sprejemnik (R) sprejme in poda kot pozitivni puls na nožici Echo. Dolžina tega pulsa je odvisna od oddaljenosti predmeta.



Slika 18: Ultrazvočni senzor HC-SR04

Formula za izračun razdalje:

$$\text{Razdalja} = ((\text{čas na visoki ravni}) * (\text{zvočna hitrost } 340\text{m / s})) / 2$$





8 RAZPRAVA

Glede na postavljene hipoteze sva izdelala avto, ki se lahko vozi z žično in brezžično povezavo (preko osebnega računalnika). Za brezžično povezavo sva izbrala xbee modul kateri zadošča najinim potrebam avtomobila. Kadar pa brezžična povezava ni vzpostavljena pa imava žični daljinec s katerim lahko neposredno vodimo avto. Na avtu sva omejila hitrost zaradi lažje vodljivosti samega vozila. Nameščene ima tudi luči ter smernike za lažjo vidljivost. S pomočjo ultrazvočnega senzorja, ki ima nameščenega na prednjem nosilcu pa varujemo avto, da se pred oviro na določeni oddaljenosti ustavi.



9 ZAKLJUČEK

Projekt, ki sva si ga zadala je uspešno zaključen saj zadeva deluje. Avto je mogoče voziti preko računalnika z komunikacijskim modulom xbee ali ročno preko žičnega daljinca. Na avtu so nameščene tudi luči ter smerniki, da bi bil konkurenčen pravemu avtomobilu. Vesela sva, da sva se pri tej raziskovalni nalogi naučila kar nekaj novih stvari, ki jih do sedaj še nisva vedela, saj nama bodo v življenju prav tako koristile. Znanje katerega sva pridobila v šoli ter sama iznajdljivost nama je prav tako prišlo v veliko pomoč. Naučila sva se tudi kako se lotiti izdelave takšnega projekta ali reševanja problemov, ki so se pojavljali med samim projektom. Avto je še mogoče nadgraditi z različnimi projekti katere bi še bolj izpolnile avto ter približale pravemu avtu.



10 ZAHVALA

Najina raziskovalna naloga je pri koncu zato bi se rada zahvalila vsakemu, ki nama je priskočil na pomoč in nama podal kakšno mnenje.

Najprej bi se rada zahvalila mentorju prof. Gregorju Kramerju za potrpežljivost ter vso pomoč pri delu projekta.

Prav tako gre zahvala prof. Janku Holobarju za rezkane tiskanine na šolski cnc rezkalnik.

Nato se zahvaljujeva tudi sošolcem za pomoč pri reševanju težav.



11 VIRI IN LITERATURA

ATmega8

<http://www.atmel.com/Images/doc8159.pdf>

XBEE

<http://en.wikipedia.org/wiki/XBee>

<https://www.sparkfun.com/products/11215>

Eagle

<http://www.cadsoftusa.com/>

Ultrazvočni senzor

http://users.triera.net/zupanbra/mikroC/UZ_senzor.html

Bascom

http://mcselec.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=41