

»Mladi za napredek Maribora 2020«
37. srečanje

Samodejni izklop smerokazov na enoslednih motornih vozilih

Raziskovalno področje: Elektrotehnika, elektronika

Inovacijski predlog

Avtor: ROK PALKO, TADEJ RAJTMAJER, VID RAMŠAK

Mentor: DARKO VIŠOČNIK

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Število točk: 156/ 170

Prostor za nalepko

Maribor, 2020

»Mladi za napredek Maribora 2020«
37. srečanje

Samodejni izklop smerokazov na enoslednih motornih vozilih

Raziskovalno področje: Elektrotehnika, elektronika

Inovacijski predlog

Prostor za nalepko

Maribor, 2020

KAZALO VSEBINE:

1	Povzetek	3
2	Zahvala	3
3	Uvod	3
4	Vsebinski del	4
4.1	Izklop smerokazov splošno	4
4.2	Izklop smerokazov v enoslednih motornih vozilih.....	4
4.3	Arduino	5
4.4	Senzorji	5
4.5	Napajanje sistema	6
4.6	Rele in tranzistor	6
4.7	Instrumenti	7
4.8	Ostali material	8
5	Izdelava sistema	8
5.1	Dobivanje ideje	8
5.2	Metodologija	8
5.3	Pridobivanje vezja	9
5.4	Programiranje	9
5.5	Program in testiranje programa	9
5.6	Izdelava ohišja	12
5.7	Zaključevanje izdelka	13
5	Družbena odgovornost	14
6	Zaključek	14
7	Viri in literatura	15
7.1	Viri slik	15

KAZALO SLIK:

Slika 1:	Mehanski izklop smerokazov na avtomobilu (vir naveden v virih slik).....	4
Slika 2:	Vezje v enoslednem motornem vozilu (lasten vir)	5
Slika 3:	Primer releja (vir naveden v virih slik)	5
Slika 4:	Arduino Nano (vir naveden v virih slik).....	5
Slika 5:	Arduino Uno (vir naveden v virih slik).....	5
Slika 6:	Shema priključevanja (vir naveden v virih slik).....	5

Slika 7: Karakteristike L7808 (vir naveden v virih slik).....	6
Slika 8: "Voltage regulator" (vir naveden v virih slik)	6
Slika 9: Tranzistor BC337 (vir naveden v virih slik).....	6
Slika 10: Tranzistor v TO3 ohišju (vir naveden v virih slik)	6
Slika 11: Modul z dvema relejema (lasten vir)	7
Slika 12: Primer šolskega usmernika (vir naveden v virih slik)	7
Slika 13: Primer multimetra (vir naveden v virih slik)	7
Slika 14: Primer priključka, ki se uporablja za povezave na motorju (vir naveden v virih slik)8	8
Slika 15: Primer LED smerokaza (vir naveden v virih slik)	8
Slika 16: Ideja vezja z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)	9
Slika 17: Ideja vezje z relejem (lastni vir).....	9
Slika 18: Čisto prvo vezje (lasten vir)	10
Slika 19: Preizkušanje programa (lasten vir)	10
Slika 20: Nedokončan program za idejo z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir).....	10
Slika 21: Program celotnega načrta z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)	11
Slika 22: Testiranje programa na releju (lasten vir)	11
Slika 23: Testiranje s tranzistorjem (lasten vir)	11
Slika 24: Primer izračuna (lastni vir)	11
Slika 25: Program celotnega načrta z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)	12
Slika 26: Primer skuterja z nameščenim sistemom (vir naveden v virih slik)	13

1 POVZETEK

V inovacijskem predlogu smo želeli narediti najbolj enostaven in hkrati zelo uporaben sistem izklopa smerokazov. Pri tej nalogi smo se veliko naučili o delu s elektroniko, predvsem pa o delovanja elektronike v enoslednih motornih vozilih. Predstavili bomo, kako smo se soočali s problemi in kako smo te probleme reševali. Cilj naloge je narediti vezje, ki bi zagotavljalo samodejni izklop smerokazov na enoslednih motornih vozilih. To deluje na principu mikrokrmilnika in dveh magnetnih senzorjev, ki sporočata mikrokrmilniku, kje se magnet nahaja. Nato nastopi program, ki določa pri kakšnih vrednostih magnetnih senzorjev se bodo smerokazi izklopili.

2 ZAHVALA

Najprej bi se radi zahvalili predvsem mentorju, ki nam je pomagal pri razvoju sistema, pomagal pri nekaterih izračunih in nam podal veliko potrebne dodatnega znanja za izvedbo naloge. Zahvalili bi se tudi podjetju, ki nam je dobavilo ves material in pomagalo z zelo uporabnimi nasveti. Zahvaliti se moramo vsem profesorjem elektro stroke, ki so nama pomagali, kakor tudi gospe profesorici za slovenščino, ki nam je lektorirala seminarsko nalogo. Zahvala gre tudi razredniku za upoštevanje manjkanja pri pouku. Na koncu se moramo zahvaliti še osebi, ki nam je omogočila preizkus sistema na njegovem enoslednem motornem vozilu. Zahvaljujemo pa se tudi komisiji, ki nam je nalogo pregledala in ocenila. Hvala vsem za sodelovanje.

3 UVOD

Idejo za naš inovacijski predlog smo dobili iz osebnih izkušenj. Eden od avtorjev tega inovacijskega predloga je imel tudi prometno nesrečo, ki jo je povzročil nepravčasen izklop smernikov na težkem motorju. Tako smo začeli malo raziskovati in opazili smo nekaj rešitev, ki pa so zelo drage, zato jih skoraj nobeden ne kupi. Največji problem se nam je zdel predvsem za nove udeležence v prometu. S tem mislimo na voznike skuterjev. Skuterje v večini vozijo otroci, ki so naredili kolesarski izpit in na izpitu niso izobraženi glede smerokazov na skuterju. To smo opazili že v praksi, kajti otroci na skuterjih skoraj vedno pozabijo ugasniti smerokaze. Malo smo povprašali pri podjetjih, ki izdelujejo skuterje in povedali so nam, da se niti ne splača vgrajevati kakšnih elementov, da bi se smerokazi samodejno izklopili, v težke motorje, kaj šele v skuterje, ki jih je največ na cestah. Sicer je res hitrost na skuterju, ki ga lahko vozimo brez kakšnega dodatnega izpita samo 25 km/h, je pa hitrost avtomobilih je mnogo večja in če vas voznik spregleda, se navadno ne konča dobro. Tako smo se odločili, da bomo izdelali vsaj osnovno elektroniko, ki bi izklapljala smerokaze. S pomočjo mentorja začeli razvijati teorijo in kasneje smo jo izpeljali tudi praktično.

4 VSEBINSKI DEL

4.1 Izklop smerokazov splošno

V avtomobilski industriji se samodejni izklop smerokazov uporablja že zelo dolgo. Poleg samodejnega izklopa pa se uporablja tudi glasovno sporočilo, ki nam pove, da so smerokazi vključeni. Res je da včasih mehanski samodejni izklop zataji, vendar je veliko bolj varen. Na enoslednih motornih vozilih pa temu ni tako. Že tako smo motoristi zelo izpostavljeni nevarnosti, saj nas ne varuje kakšno okoliško železo ali kletka. Poleg tega pa se velikokrat zgodi, da nas vozniki spregledajo. Vendar najhuje pri enoslednih motornih vozilih je zavajanje drugih voznikov. Kot najbrž veste mora voznik enoslednega motornega vozila samodejno izklopiti smerokaz, drugače smerokaz ostane prižgan. Vsi avtorji tega inovacijskega predloga smo motoristi in enemu se je prav zaradi tega zgodila prometna nesreča. Vključil se je v krožno križišče prižgal smerokaz, ga zapustil in smerokaz je ostal naslednjih 50m prižgan. Tam pa je bilo naslednje zelo nevarno križišče. Sicer je bil na prednosti cesti, ampak drugi voznik je mislil, da jo zapušča. Tako je tudi voznik zapeljal na cesto in on se je zaletel direktno vanj. Kot smo omenili je to zavajanje voznika, kar je tudi kaznivo dejanje. Tako smo veliko raziskovali in na tržišču našli samo en takšen sistem, ki pa je zelo drag in priključitev je dokaj težka. Tako smo se tudi odločili, da bomo naredili boljši izdelek z manj materiala, manjšo ceno in enako učinkovitega.



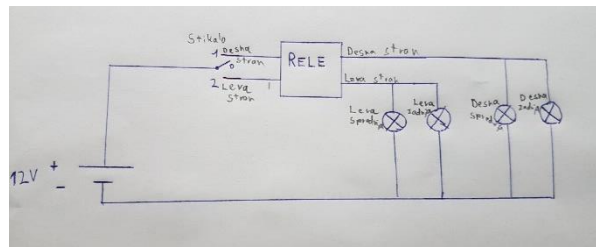
Slika 1: Mehanski izklop smerokazov na avtomobilu (vir naveden v virih slik)

4.2 Izklop smerokazov v enoslednih motornih vozilih

V enoslednih motornih vozilih je sistem zelo enostaven. Na začetku imamo stikalo, ki ima tri pozicije (1-vklop levih smerokazov, 0-izklop, 2 vklop desnih smerokazov), nato imamo rele, ki je vezan na stikalo, akumulator in smernike. Dokaj enostavno, ampak največ težav nam je delal rele. Ta omogoča, da smerokazi utripajo, kar je v prometu zelo pomembno, saj je človeško oko na utripanje luči zelo občutljivo in zato tudi boljše zaznavamo in s tem je boljša tudi signalizacija v prometu. Naš sistem bi lahko vezali med stikalom in relejem ali sploh nebi uporabljali releja. Oba sistema sta imela svoje dobre in slabe lastnosti. Zato smo se na koncu odločili, da bomo izdelali oba in ugotovili, kateri sistem se bo boljše obnesel v praksi.



Slika 3: Primer releja (vir naveden v virih slik)



Slika 2: Vezje v enoslednem motornem vozilu (lasten vir)

4.3 Arduino

V tem projektu smo uporabljali tudi mikrokrmilnik imenovan Arduino. Mikrokrmilnik je na matični plošči in je zasnovan tako, da je v multidisciplinarnih projektih bolj dostopen in enostaven za uporabo. Strojno opremo sestavljajo odprtokodna oblika plošče in 8-bitni mikrokontroler Atmel AVR ali 32-bitni Atmel ARM. V našem primeru smo uporabljali Atmel AVR. Programska oprema je sestavljena iz standardnega programskega jezika, prevajalnika in zagonskega nalagalnika, ki se izvaja na mikrokrmilniku. Za naš projekt smo uporabljali dve vrsti Arduino-ta in sicer UNO na katerem smo si naredili osnovo in kasneje zaradi manjše porabe prostora še Arduino Nano. Arduino pa deluje od 6 do 20V, ampak to so zgornje in spodnje meje in je priporočljivo, da se Arduino napaja od 7 do 12V in tega smo se tudi držali.



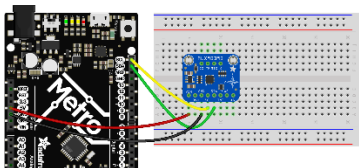
Slika 5: Arduino Uno (vir naveden v virih slik)



Slika 4: Arduino Nano (vir naveden v virih slik)

4.4 Senzorji

V inovacijskem predlogu smo uporabljali tudi nekaj senzorjev. Senzorji so naprave, ki merjeno fizikalno količino spremenijo v električne signale. V našem primeru smo uporabili magnetni senzor. Izbrali smo si senzor MLX90393. Ta pridobiva podatke kje se nahaja magnet v treh oseh (X,Y in Z).



Slika 6: Shema priključevanja (vir naveden v virih slik)

4.5 Napajanje sistema

Smerokazi na enoslednih motornih vozilih so napajani preko akumulatorja, ki ima standardno napetost 12V. Poln akumulator ima okoli 13,7V/DC, kar pa je za naš mikrokrmilnik preveč. Zato smo se odločili, da bomo uporabili tako imenovan »voltage regulator« L7812. Ta nam bo zagotavljal konstantno 12V napetosti, ki ga za normalno delovanje potrebuje naš mikrokrmilnik. Vendar smo ga po zadnjih testih zamenjali z L7808, zaradi velike napake nepravilnega razbiranja podatkov. L7812 zagotavlja konstantno napetost 12V, kadar ima vhodno napetost vsaj 14V, kadar pa je napetost manjša ne deluje pravilno. Tako smo po testiranjih vzeli L7808, ki zagotavlja konstantno 8V napetosti in deluje nad 10,5V napetosti na vhodu. To je za nas dovolj, saj če napetost na enoslednih motornih vozilih pade po 10,7V elektronika več ne deluje, kot bi morala. Navadno se začne prižigati lučka za ABS sistem in s tem tudi odpoved ABS sistema, smerokazi samo gorijo in več ne utripajo, če se motor ustavi, ga več ne moremo spraviti v pogon z elektronskim zaganjačem. To se navadno zgodi pri odpovedi statorja v motorju. Pri našem sistemu je dobra lastnost, da ni potrebno dodatno hlajenje vezja, saj se motor skoraj vedno premika, poleg tega pa imamo veliko kovinsko ohišje, kamor lahko dele, ki se močneje segrevajo, kot na primer L7808 pri veliki napetosti, tudi namestimo. Pri tem pa moramo paziti, da to tudi dobro izoliramo.



Slika 8: "Voltage regulator" (vir naveden v virih slik)

Electrical Characteristics (LM7808) (Continued)
Refer to the test circuits. $-40^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$, $I_O = 500\text{mA}$, $V_I = 14\text{V}$, $C_I = 0.33\mu\text{F}$, $C_O = 0.1\mu\text{F}$, unless otherwise specified.

Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_O	Output Voltage	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	7.7	8.0	8.3	V
		$5\text{mA} \leq I_O \leq 1\text{A}$, $P_D \leq 15\text{W}$, $V_I = 10.5\text{V to } 23\text{V}$	7.6	8.0	8.4	
Regline	Line Regulation ⁽⁵⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$		5.0	160	mV
		$V_I = 10.5\text{V to } 25\text{V}$	–	2.0	80.0	
Regload	Load Regulation ⁽⁵⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$		10.0	160	mV
		$V_I = 11.5\text{V to } 17\text{V}$ $I_O = 5\text{mA to } 1.5\text{A}$ $I_O = 250\text{mA to } 750\text{mA}$	–	5.0	80.0	
I_Q	Quiescent Current	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	–	5.0	8.0	mA
ΔI_Q	Quiescent Current Change	$I_O = 5\text{mA to } 1\text{A}$	–	0.05	0.5	mA
		$V_I = 10.5\text{V to } 25\text{V}$	–	0.5	1.0	
$\Delta V_O/\Delta T$	Output Voltage Drift ⁽⁶⁾	$I_O = 5\text{mA}$	–	-0.8	–	mV/°C
V_N	Output Noise Voltage	$f = 10\text{Hz to } 100\text{kHz}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$	–	52.0	–	$\mu\text{V}/V_O$
RR	Ripple Rejection ⁽⁶⁾	$f = 120\text{Hz}$, $V_O = 11.5\text{V to } 21.5\text{V}$	56.0	73.0	–	dB
V_{DROP}	Dropout Voltage	$I_O = 1\text{A}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$	–	2.0	–	V
r_O	Output Resistance ⁽⁶⁾	$f = 1\text{kHz}$	–	17.0	–	m Ω
I_{SC}	Short Circuit Current	$V_I = 35\text{V}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$	–	230	–	mA
I_{PK}	Peak Current ⁽⁶⁾	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	–	2.2	–	A

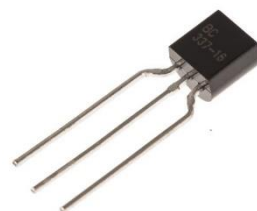
Slika 7: Karakteristike L7808 (vir naveden v virih slik)

4.6 Rele in tranzistor

Tranzistor je polprevodniški elektronski element s tremi priključki, ki ga uporabljamo za ojačanje, preklapljanje, uravnavanje napetosti, modulacijo signalov in številne druge namene. Je eden ključnih gradnikov sodobne elektronike in uporabljen praktično v vsaki elektronski napravi. V našem primeru smo na začetku uporabljali tranzistorje za preklapljanje in sicer smo imeli dve vrsti tranzistorjev. Na začetku smo uporabljali manjši tranzistor BC337, kasneje ko pa smo ga testirali na večjih obremenitvah pa smo uporabljali MJ15003 v TO3 ohišju.

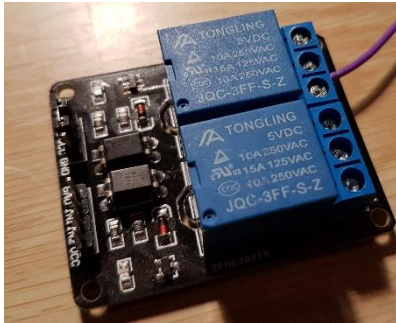


Slika 10: Tranzistor v TO3 ohišju (vir naveden v virih slik)



Slika 9: Tranzistor BC337 (vir naveden v virih slik)

Rele je elektromagnetno stikalo, ki ga krmili tok skozi navitje, pri čemer sta krmilni in močnostni tokokrog galvanjsko ločena. Tok, ki krmili rele dobivamo iz mikrokrmilnika. Poznamo več vrst relejev, ki so narejeni za različne napetosti in tokove. Mi smo uporabljali modul releja z podatki: krmilna napetost 5V/DC in izhod 250V/AC ;10A.



Slika 11: Modul z dvema relejema (lasten vir)

4.7 Instrumenti

Za našo delo smo nujno potrebovala digitalni multimeter, s katerim smo opravili veliko meritev. S tem instrumentom smo merili predvsem upornosti, napetosti, tokove in kratke stike. Uporabljali smo tudi usmernike. V večini je bil to šolski usmernik, ki vsebuje dva sistema: 0 do 32V, 0 do 10A. Ta usmernik se da vezati še paralelno in serijsko, ampak v tem projektu tega nismo uporabljali. Uporabljali smo še eno kanalni doma narejeni usmernik, (0 do 20V, 0 do 10A), nam je zadostoval. Usmernike smo uporabljali predvsem, ko smo testirali izračune tranzistorjev uporabljenih kot stikala.



Slika 13: Primer multimetra (vir naveden v virih slik)



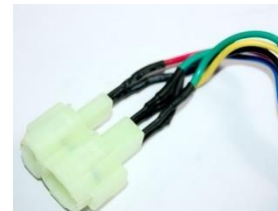
Slika 12: Primer šolskega usmernika (vir naveden v virih slik)

4.8 Ostali material

Ker smo na začetku morali ugotoviti, kako bo program deloval smo uporabljali nekaj uporov (uporabljamo za omejitev toka), LED (svetlobni vir, ki deluje na principu polprevodniške tehnologije, v našem primeru delujejo na 5V), računalnik in testno ploščico. Kasneje, ko smo predlog uresničevali smo potrebovali še LED smerokaze, releje, določene priključke in podobno.



Slika 15: Primer LED smerokaza (vir naveden v virih slik)



Slika 14: Primer priključka, ki se uporablja za povezave na motorju (vir naveden v virih slik)

5 IZDELAVA SISTEMA

5.1 Dobivanje ideje

V uvodu smo že napisali, da smo na to idejo prišli predvsem zaradi boljše varnosti motoristov, ampak nismo vedeli kako bi to lahko izvedli. Na začetku smo to hoteli narediti mehansko in smo tudi preizkušali, ampak se ni obneslo. Prvi problem je bilo nezanesljivo delovanje, kar si pri takšni nalogi ne smemo privoščiti. Drugi problem pa je bil tudi videz. Ker smo vsi avtorji motoristi, smo vedeli, da se to nebo obneslo.

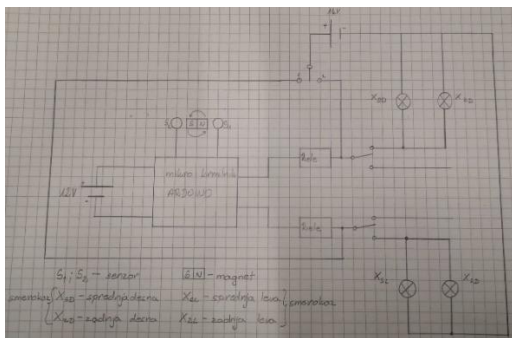
Tako smo prešli na druge ideje in sicer, da bi vse to sprogramirali. Imeli smo veliko vprašanj in zelo malo odgovorov. Večinoma so naše nove ideje vodile nazaj na staro mehansko idejo z nekaterimi boljšimi lastnostmi. Začeli smo razmišljati o nagibih enoslednih motornih vozilih, kdaj se morajo smerokazi izklopiti? Razmišljali smo o različnih situacijah v prometu, kot na primer enosledno motorno vozilo, ko zavija, ko je v krožnih križiščih, pri menjavi pasov itd. Prišli smo do zaključka, da vedno, ko hočemo zaviti moramo v vsakem primeru nekoliko obrniti krmilo (balanco). Potem pa se nam je končno posvetilo. Prišli smo do čisto nove ideje, ki nam je ponudila rešitev za vse težave. V našo idejo smo dodali magnet. Magnet nam je zelo olajšal delo, saj nismo potrebovali več mehanskih elementov za izklop smernikov in tudi izgled je bil veliko lepši. V našo idejo smo dodali še magnetne senzorje in mikrokrmilnik, imenovan Arduino. Celotno idejo smo imeli v glavi, bilo pa jo je potrebno prenesti na papir in jo uresničiti.

5.2 Metodologija

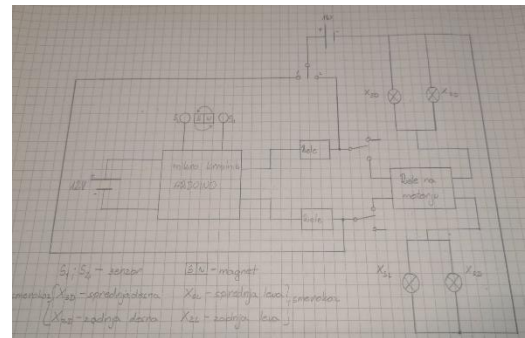
Izdelava predloga je potekala v več stopnjah. Najprej je bil teoretični del, za katerega smo si vzeli veliko časa. Kasneje smo se učili programirati in vezati elemente na testno ploščico. Za vezavo nismo potrebovali veliko dela, saj je to naša stroka. Edino kar nam je delalo probleme, je bilo programiranje in tukaj smo morali vložiti zelo veliko truda.

5.3 Pridobivanje vezja

Za vezje smo potrebovali kar nekaj časa. Risali smo vse mogoče slike, kako naj bi vse potekalo po naši ideji in kako vse poteka v enoslednih motornih vozilih. Kako je vezje narejeno v enoslednih motornih vozilih imamo že opisano pod naslovom: *izklop smerokazov v enoslednih motornih vozilih*. Vendar tukaj je večje vprašanje, kako bomo to izvedli v praksi? Vedeli smo da bomo imeli pri tem, kar nekaj težav. Kot smo že opisovali smo se odločili, da bomo izdelali dva sistema. Pri prvem je naš izdelek vezan med stikalom in relejem drugi pa brez releja, ki je tovarniško vgrajen v motor. Drugi predlog se nam je zdel nekoliko boljši, saj bi lahko potem s programom omogočili tudi prelivanje svetlobe na smerokazih, kar nekateri že omogočajo z nekaterimi dodatnimi komponentami.



Slika 17: Ideja vezja z relejem (lastni vir)



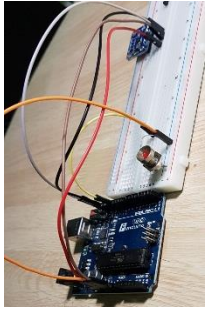
Slika 16: Ideja vezja z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)

5.4 Programiranje

Pred tem inovacijskim predlogom nismo še nikoli programirali in to nam je delalo veliko težav. Prvi problem s neznanjem programiranjem se je pojavljal že pri ideji, saj nismo vedeli, kaj vse je možno sprogramirati, kakšne senzorce potrebujemo in kam jih priklopiti? Vedeli smo, da moramo na ta vprašanja odgovoriti zelo hitro, saj smo morali celotno nalogo v nekaj mesecih izvesti čisto brez napak. V knjižnicah smo iskali veliko literature, ki bi nam povedala, kako moramo začeti. Veliko smo iskali, ampak dolgo nismo našli kakšne primerne začetne literature. Čez čas smo končno našli literaturo v učbeniškem skladu, ki nam je zelo veliko pomagala.

5.5 Program in testiranje programa

Na začetku smo seveda začeli s popolnimi osnovami. Da smo se sploh naučili programirati, smo na začetku delali kar nekaj vaj iz učbenika, ki je neveden v literaturi. To nam je veliko olajšalo kasnejše delo. Tako smo počasi napredovali in ko smo se naučili, kako vstavljati senzorce, smo seveda to tudi testirali. Po navadi ne gre vse po načrtih in pri nas ni nobene izjeme. Malo smo raziskovali in počasi smo končno napisali program, dolg par vrstic, ki je samo meril neko magnetno vrednost in nato prižigal in ugašal luč



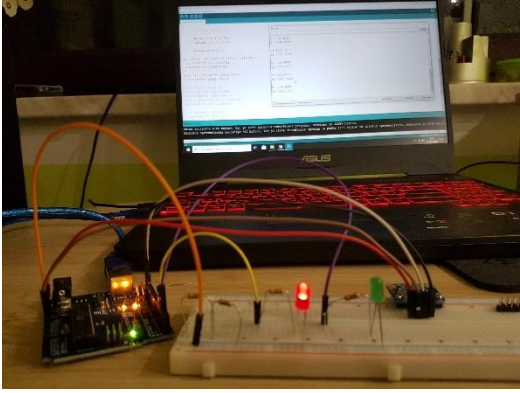
Slika 18: Čisto prvo vezje (lasten vir)

Kasneje, ko smo že obvladali osnove, pa smo program začeli vedno bolj komplicirati. Spraševali smo profesorja za kakšne funkcije, ki se le redko uporabljajo. Imeli smo zelo dolg program, ki ga sploh nismo končali, saj ni delal točno tako, kot smo želeli. Med preizkušanjem tega programa smo opazili, da lahko to naredimo na veliko bolj enostaven način. Senzor je narejen tako, da lahko meri v x, y in z osi. Ampak mi vsega tega nismo potrebovali. Tako smo napisali program za samo dve osi in sicer za x in z os, ker smo pri testiranju ugotovili, da se y os skoraj ne premika in zato je zanemarljiva.

```
// MICROBLINK LED Blink on Arduino Uno
// Blink Rate: 1000ms

void setup() {
  // Initialize LED communication on Arduino Uno
  // Initialize serial communication on board using Serial.begin(9600);
  // Pin: LED
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); // Define the LED pin as an output
  // Pin: LED
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); // Define the LED pin as an output
}

// Blink LED
void loop() {
  // Turn LED on
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // Turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // Wait for 1 second before turning it off
  // Turn LED off
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // Turn the LED off (LOW is the voltage level)
  delay(1000); // Wait for 1 second before turning it on again
}
```



Slika 19: Preizkušanje programa (lasten vir)

Slika 20: Nedokončan program za idejo z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)

Ta program smo zelo hitro tudi opustili. Tako smo se lotili pisanja manjšega programa, ki pa je tudi veliko bolj zanesljiv.

```

/* Zelo enostaven program, ki pa resuje zivljenje
 * program je napisal na najbolj enostaven nacin
 * in je namenjen izklopu smerokaza LED zaenkrat
 * predstavlja rele */
#include "Adafruit_MLX90393.h"

Adafruit_MLX90393 sensor = Adafruit_MLX90393(); //sensor za merjenje kje se nahaja magnet
int LED1=2; //desna stran smerokazov (2)
int LED2=3; //leva stran smerokazov (2)

void setup() {
  Serial.begin(9600); // zašene se seriski monitor
  while(!Serial) {
    delay(10); }
  sensor.begin(); //sensor začne s delovanjem
  pinMode (LED1,OUTPUT); // predstavlja smerokaza na levi strani kot izhod
  pinMode (LED2,OUTPUT); // predstavlja smerokaza na desni strani kot izhod
}

void loop() {
  float x, y, z; // prikazuje merjenje vrednosti na zaslon
  sensor.readData(&x, &y, &z);
  Serial.print("X: "); // prikazuje merjeno vrednost v x osi na zaslon
  Serial.println(x);

  Serial.print("Z: "); // prikazuje merjeno vrednost v z osi na zaslon
  Serial.println(z);

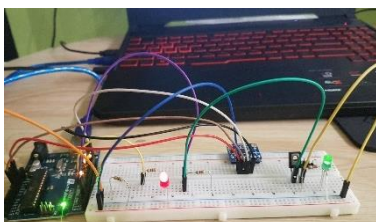
  Serial.println ();
  delay (1500);

  if ((float (x) <=100) || (float (z)<=400) ) { //Z v normalnem stanju oca 480; pri približanju magneta pa pod oca400
    digitalWrite (LED2,HIGH); // če je ukaz izpoljen se vklopi desna stran smerokazov
    digitalWrite (LED1,LOW); // leva stran je pri tem izklopljena
  }
  else {digitalWrite (LED1,HIGH); // če ukaz ni izpoljen se vklopi leva stran smerokazov
    digitalWrite (LED2,LOW); //desna stran je pri tem izklopljena
    delay (1500);}
}

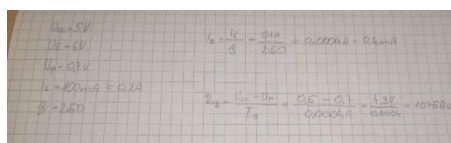
```

Slika 21: Program celotnega načrta z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)

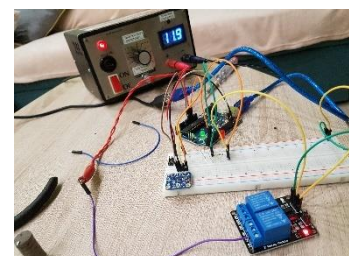
Ko smo imeli ta program, smo ga preizkusili in deloval je brez napak. Tako smo s pisanjem programa za nekaj časa zaključili. Zdaj smo imeli večje probleme, saj nismo vedeli, kako bi lahko krmilili močnejše porabnike. Začeli smo s NPN tranzistorji in uporabljali smo jih kot stikala. Uporabljali smo večinoma BC337, saj še nismo potrebovali velikih tokov, ker smo samo preizkušali na navadni LED sijalki, ki deluje na pet voltov. Tranzistorji so kompleksni elementi, zato smo tukaj morali še računati bazne upore, upoštevati faktor β , upoštevati različne tokove itd. To smo za testiranje tudi izvedli, ampak kasneje nismo vedeli točno koliko bodo potrebovali smerokazi in tukaj nas je začelo skrbeti zaradi pregrevanja in posledično tudi hlajenja tranzistorjev. Zato smo se odločili, da bomo v našem primeru uporabili releje in idejo s tranzistorji pustili za drugič. V našem primeru smo uporabili, kar modul z dvema relejema.



Slika 23: Testiranje s tranzistorjem (lasten vir)



Slika 24: Primer izračuna (lasni vir)



Slika 22: Testiranje programa na releju (lasten vir)

Velike probleme smo imeli s testiranjem programa, saj med testiranjem nismo upoštevali zunanjih vplivov, ki so bili zelo veliki. Zraven mikrokrmilnika smo imeli še ojačevalec in računalnike, kar je zelo vplivalo na meritve. Tukaj smo imeli en velik problem, saj v motorju je alternator, ki povzroča veliko magnetno polje, kar nas je zelo skrbelo. Ker takrat še nismo vedeli, kako bo to vplivalo na naš izdelek, smo se poizkusili čim bolj zavarovat. To smo naredili z zelo natančnimi meritvami in manjšim odstopanjem od izmerjene vsote. To smo naredili za začetne teste, ter za maketo in smo vedeli, da bomo kasneje v praksi dobili drugačne rezultate in bomo program morali nekoliko spremeniti.

```

/* Zelo enostaven program, ki pa rešuje življenja
 * program je napisal na najbolj enostaven način
 * in je namenjen izključno smerokaza LED zaenkrat
 * predstavlja zale v|
#include "Adafruit_MLX90393.h"

Adafruit_MLX90393 sensor = Adafruit_MLX90393(); //senzor za merjenje kje se nahaja magnet
int LED1=2; //desna stran smerokazov (2)
int LED2=3; //leva stran smerokazov (2)

void setup() {
  Serial.begin(9600); // zažene se serijski monitor
  while(!Serial) {
    delay(10); }
  sensor.begin(); //senzor začne s delovanjem
  pinMode (LED1,OUTPUT); // predstavlja smerokaza na levi strani kot izhod
  pinMode (LED2,OUTPUT); // predstavlja smerokaza na desni strani kot izhod
}

void loop() {
  float x, y, z; // prikazuje merjenje vrednosti na zaslon
  sensor.readData(&x, &y, &z);
  Serial.print("X: "); // prikazuje merjeno vrednost v x osi na zaslon
  Serial.println(x);

  Serial.print("Z: "); // prikazuje merjeno vrednost v z osi na zaslon
  Serial.println(z);

  Serial.println ();
  delay (1500);

  if ((float (x) <=100) || (float (z)<=400) ) { //Z v normalnem stanju oca 480; pri približanju magneta pa pod oca400
    digitalWrite (LED2,HIGH); // če je ukaz izpoljen se vklopi desna stran smerokazov
    digitalWrite (LED1,LOW); // leva stran je pri tem izklopljena
  }
  else {digitalWrite (LED1,HIGH); // če ukaz ni izpoljen se vklopi leva stran smerokazov
    digitalWrite (LED2,LOW); //desna stran je pri tem izklopljena
    delay (1500);
  }
}

```

Slika 25: Program celotnega načrta z že obstoječim relejem na motorju (lasten vir)

5.6 Izdelava ohišja

Ko smo končali program, smo imeli skoraj celotno nalogo narejeno. Vendar nam je še vedno manjkala ideja, kako bomo vse to pritrdili na motor. Za začetek smo začeli razmišljati, da v večini vidimo enosledna motorna vozila na cesti v poletni sezoni, ko so temperature nekoliko večje in vlažnost zelo majhna. Zato smo na začetku hoteli vse pritrditi, brez kakšnega posebnega ohišja. To idejo smo hitro opustili, saj smo vedeli, da za to rabimo neko ohišje, saj se veliko motoristov in mopedistov vozi tudi po dežju. Pri skuterjih smo opazili, da ne bi potrebovali kakšnega dodatnega ohišja, saj se lahko celotno vezje skriva pod masko iz plastike (razvidno iz slike 25). Pri tem nismo hoteli tvegati in smo si s pomočjo 3D tiskalnika izdelali nekakšno škatlico, v katero lahko damo mikrokrmilnik in releje. Kasneje pa smo naredili še manjšo škatlico, v katero smo dali senzor. Vse to smo povezali s podobnimi kabli in konektorji, kot se uporabljajo v enoslednih motornih vozilih. Te škatlice seveda še niso končni izdelek, saj v njih še vseeno pride nekaj vode in to je zaradi namena tega programa zelo nevarno.

Vodniki pa so zaščite IP 65, kar pomeni da je kabel zaščiten pred vodnim curkom in je praho tesen in to je za nas čisto dovolj. Edini problem so vtično spojni elementi, ki imajo zaščito manjšo, zato smo jih pri namestitvi poizkušali skriti na bolj suha področja.



Modri puščici prikazujeta, kje sta nameščena senzorja.

Rdeča puščica prikazuje, kje v notranjosti je nameščen magnet

Slika 26: Primer skuterja z nameščenim sistemom (vir naveden v virih slik)

5.7 Zaključevanje izdelka

Ko smo naše vezje še zadnjič testirali na ploščici z nameščenimi smerokazi in uporabi akumulatorske baterije (12V--/50A), smo takoj naleteli na težavo, saj sistem ni delal. Tako smo porabili veliko časa, da smo napako našli. Vse smo odklopili in program še enkrat testirali in deloval je pravilno, zato smo vedeli, da mora biti problem pri napajanju. Kot smo omenili že pri naslovu: » *Napajanje sistema*,« smo napačno razbrali podatke za L7812. Zaradi problemov z napetostjo smo ga morali zamenjati z L7808. Ko smo ga zamenjali se ni pregreval, kar je bilo za nas zelo dobro, saj nismo potrebovali dodatnih hladilnih elementov, vendar smo ga pri nameščanju vseeno namestili na kovinski del s potrebno izolacijo. Ko smo ga namestili je sistem deloval, kot mora. Tako smo imeli končan celoten sistem in smo se lotili izdelave makete.

5 DRUŽBENA ODGOVORNOST

S tem projektom smo hoteli izboljšati varnost voznikov enoslednih motornih vozil, pri tem pa smo upoštevali tudi varovanje okolja. Pri projektu smo poizkusili izbirati elementi, ki jih lahko recikliramo in da pri izdelavi ne potrebujejo snovi, ki bi preveč škodile okolju. Tudi pri izbiri tranzistorjev smo gledali predvsem, da pri izdelavi ne potrebujejo živega srebra. Živo srebro na prostem hlapi, ljudje ga nato lahko vdihnemo in ostane v našem telesu, ker gre za težko kovino s številnimi učinki na naše telo. Na varovanje okolja vplivava tudi z zagotavljanja čim daljšega delovanja teh naprav. Dlje jo lahko uporabljamo, manj novih sestavnih delov potrebujemo za naknadno izdelavo sistema. Sistem, ki smo ga izdelali lahko v normalnih pogojih deluje vsaj 10 let ali celo več. Če je zagotovljena pravilna uporaba sistema in pravilna namestitev, tako da vlaga ne pride do vezja, bo življenjska doba še daljša, saj noben element ne bo preobremenjen. Poraba tega sistema pa je celo manjša, kot če uporabljamo navaden sistem v enoslednih motornih vozilih, ker nam smernike avtomatsko izključi in ne delujejo dolgo časa.

6 ZAKLJUČEK

Pri tem inovacijskem predlogu smo se naučili veliko novega. Sami zelo radi raziskujemo nove stvari in izdelujemo nove sisteme, kot je ta. Že v preteklosti smo naredili nekaj svojih sistemov, ampak nobeden ni bil tako uporaben, kot je ta, saj lahko rešuje tudi življenja. V izdelavi sistema so se pojavili zapleti ravno tam, kjer smo jih najmanj pričakovali. Tukaj je tudi ves čar izdelav raziskovalnih in inovacijskih predlogov, saj moramo sami ugotoviti napake in jih tudi znati rešiti. Kljub temu, da smo za odpravljanje napak in razvijanje sistema porabili veliko prostega časa in tudi veliko časa med poukom smo zelo ponosni, da smo razvili sistem, ki je prijazen okolju in ki po našem mnenju nebi smel manjkati v nobenem enoslednem vozilu. Ker hočemo sistem narediti še bolj prijazen okolju že imamo ideje, kako bi ohišje lahko naredili iz lesa, saj se enosledna vozila uporabljajo večinoma poleti in tudi, če se že vozimo po mokrem, je sistem pod ohišjem tudi dovolj zaščiten in ohišje uporabljamo samo za preventivo. Za hlajenje pa že imamo v mislih, da bi na eni strani lesa naredili kovino ploščico s katero bi se sistem hladil in tudi na enosledno vozilo namestil. Da pa bomo izdelek še izboljšali bomo s laserskim rezkalnikom naredili napise na ohišje. S tem inovacijskim predlogom smo si tudi dokazali, da lahko tudi s manj znanja narediš zelo pomemben sistem in se pri tem lahko zelo veliko novega tudi naučiš. Mislimo da je inovacijski predlog zelo kvaliteten, že samo zaradi namena in upamo, da se bo naš sistem tudi uveljavil in reševal tudi mnoga življenja.

7 VIRI IN LITERATURA

Vovk, J. Programiranje naprav (Arduino): pisanje in testiranje prvega programa na testni ploščici ArduinoUNO. Prvi natis. Ljubljana: Založba Hart, 2017. ISBN 978-961-6882-28-6

Podatki o Arduinu: [Elektronski vir]. [Citirano 6.11.2019]. Dostopno na naslovu: https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno

7.1 Viri slik

Slika 1 : [Elektronski vir]. [Citirano 6.11.2019]. Dostopno na naslovu: https://www.google.com/search?q=turn+off+the+lights+on+car&tbm=isch&ved=2ahUKEwiArvmb7bDnAhVZuKQKHe52AJgQ2-cCegQIABAA&oq=turn+off+the+lights+on+car&gs_l=img.12...13728.24761..28614...3.0..0.160.1197.15j1.....0....1..gws-wiz-img.....10..35i362i39j35i39j0i131j0i30j0i19j0i8i30.2mchiO-xoy0&ei=A7I1XsAg2fCSBe7tgcAJ&bih=722&biw=1536#imgrc=ili3WnkftfhhbZM

Slika 3 : [Elektronski vir]. [Citirano 7.11.2019]. Dostopno na naslovu: <https://www.yogi.si/rele-za-led-smerokaze-hoyaka>

Slika 4 : [Elektronski vir]. [Citirano 7.11.2019]. Dostopno na naslovu: https://www.google.com/search?q=arduino+uno+wiki&sxsrf=ACYBGNRk23ubZ0QCEWQ6AoNY_PQKEaCQQ:1580577399493&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiG6b7T7bDnAhUO66QKHZ12CiYQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1536&bih=722#imgrc=YWmB1xWbeYqNrM

Slika 5 : [Elektronski vir]. [Citirano 3.12.2019]. Dostopno na naslovu: https://www.google.com/search?q=arduino+uno+nano&tbm=isch&ved=2ahUKEwjNI9j77bDnAhWMD-wKHVQPBycQ2-cCegQIABAA&oq=arduino+uno+nano&gs_l=img.3..35i39j0i30i30i8i30i6.3567.4373..5256..0.0..0.78.350.5.....0....1..gws-wiz-img.....0j0i19j0i8i30i19.0RgXJQW4pJ0&ei=y7I1Xo2GMIfsAfUnpy4Ag&bih=722&biw=1536#imgrc=TYZNDWQa4Z6EDM

Slika 6 : [Elektronski vir]. [Citirano 3.12.2019]. Dostopno na naslovu: <https://learn.adafruit.com/assets/70875>

Slika 7 : [Elektronski vir]. [Citirano 9.12.2019]. Dostopno na naslovu: <https://www.datasheet.live/index.php?title=Special:PdfViewer&url=https%3A%2F%2Fpdf.datasheet.live%2F354067f1%2Ffairchildsemi.com%2FLM7810.pdf>

Slika 9 : [Elektronski vir]. [Citirano 28.12.2019]. Dostopno na naslovu: https://www.google.com/search?q=bc337&tbm=isch&ved=2ahUKEwi59ZzrurjnAhVT-4UKHaP6AEgQ2-cCegQIABAA&oq=bc337&gs_l=img.3..0j0i30i9.452706.464293..464681...2.0..2.96.1035.15.....0....1..gws-wiz-

[img.....10..35i39j35i362i39j0i67j0i10.BAf8v WjAg&ei=7K45XrnPOtP2lwSj9YPABA&bih=674&biw=1536#imgrc=chL2XK222uzyFM](https://www.google.com/search?q=TO3+ohipje&tbm=isch&ved=2ahUKEwjQxK2FwrjnAhV GyRoKHaJvDncQ2-cCegQIABAA&oq=TO3+ohipje&gs_l=img.3...3995.12086..12252...0.0..0.67.716.12.....0...1..gws-wiz- img.....0i131j0i3j0i10j0i7i30j0i8i30.SUw8Xl_10nQ&ei=erY5XtCfMcaSa6LfubgH&bih=674&biw=1536#imgrc=chL2XK222uzyFM)

Slika 10 : [Elektronski vir]. [Citirano 3.1.2020]. Dostopno na naslovu:

https://www.google.com/search?q=connection%20on%20motorbike&tbm=isch&tbs=ring%3ACWnPE1noT_1yVImDSQXivQQ48kKiAoTrOLPfyCYtCAGTcKGMTD4reyGyDmDVA PyvOV2pAnlyu1xYRj_1NpgeOyy1DpkVLmdLPHJls0gacEieo8N-2SracOrW7MuKkDE47reraChgp8Pf42LEqEgnSQXivQQ48kBE7VsUt2MdXSoSCaiAoTrO LPfQEU7OHhDdD6c-KhIJyCYtCAGTcKERTUg2NvpBaX0qEgmMTD4reyGyDhHy4f2782PTThCoSCWDVaPyvO V2pEa_1BGUBGV-CXKhIJAnlyu1xYRj8R9RcUwvHjwSQqEgnNpgeOyy1DphGcLwkXXDM48CoSCUvLmd LPHJlsEWTIBP3j2FQ3KhIJ0gacEieo8N8RdkA-MdReyV4qEgm2SracOrW7MhGjRy-bR0aV8CoSCeKkDE47reraEc_1KWhHSiUaKKhIJChgp8Pf42LERNMkqaFFG3kphJ-1bFLdjHV0&hl=sl&ved=0CBsQuIIBahcKEwiIrcuqmLPnAhUAAAAAHQAAAAAQcw&biw=1519&bih=674#imgrc=DU4JAVviTw4RoM

Slika 12 : [Elektronski vir]. [Citirano 3.1.2020]. Dostopno na naslovu:

https://www.google.com/search?q=led+smerokazi&sxsrf=ACYBGNTb4G8ImDHAto2w0Lrf XsROuOKFLQ:1580657074572&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwin9MO7lr PnAhXEyaQKHSXTCnwQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1536&bih=674#imgrc=7P8s6UrB9 fl-LM

Slika 13 : [Elektronski vir]. [Citirano 3.1.2020]. Dostopno na naslovu:

https://www.google.com/search?q=usmernik&sxsrf=ACYBGNQ0OS6xeyWP2fJCZwafIh6V SnyGhg:1580837779594&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjH_7LSt7jnAhV MKewKHSUpDNYQ_AUoAXoECBEQAw&biw=1536&bih=674#imgrc=8QY7B-8k1Mvw7M

Slika 14 : [Elektronski vir]. [Citirano 20.1.2020]. Dostopno na naslovu:

https://www.google.com/search?biw=1600&bih=709&tbm=isch&sa=1&ei=vt9ZXIz7DoWR kwW77ZbYDQ&q=multimeter&oq=multimeter&gs_l=img.3..012j0i30i18.47155.49325..4950 9...0.0..1.136.1014.7j3.....2....1..gws-wiz- img.....0..35i39.1u1cTDCjtm0#imgrc=DU3KPsMXbedogM:

Slika 15 : [Elektronski vir]. [Citirano 20.1.2020]. Dostopno na naslovu:

https://www.google.com/search?q=skuterji&sxsrf=ACYBGNQ9jPTZ-O7d2Ojl27rV6DZLnBm6yw:1580927294805&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUK EwiE9cmOhbvnAhXB2KQKHSxwB3sQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1536&bih=722&dpr=1.25#imgrc=-Cl4KD9Q-h5ETM

Slika 26 : [Elektronski vir]. [Citirano 20.1.2020]. Dostopno na naslovu:

https://www.google.com/search?q=skuterji&sxsrf=ACYBGNQ9jPTZ-O7d2Ojl27rV6DZLnBm6yw:1580927294805&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUK EwiE9cmOhbvnAhXB2KQKHSxwB3sQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1536&bih=722&dpr=1.25#imgrc=-Cl4KD9Q-h5ETM