

šolski enter ptuj
elektro in računalniška šola

ŠOLSKI CENTER PTUJ, Elektro in računalniška šola

SI-2250 Ptuj, Volkmerjeva cesta 19

Informacijsko podprt sistem za daljinsko vodenje

Mentor:

Franc Vrbančič, uni. dipl. ing. el.

ŠC Ptuj, ERŠ

Avtor: Sandi Muhič

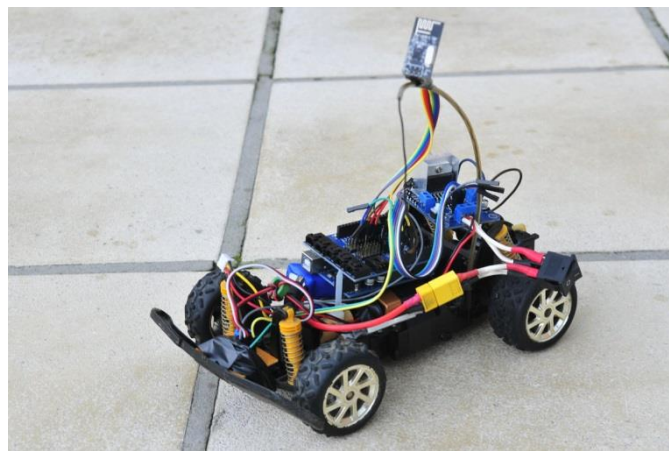
SSI, mehatronik

ŠC Ptuj, ERŠ

Ptuj, november 2013

Povzetek

Namen moje naloge je realizirati informacijsko podprt sistem za daljinsko vodenje. Izdelal sem avtomobilček katerega krmilimo preko daljinca, spremljamo pa ga preko mobilnega telefona, ki deluje na principu wifi kamere in to z brezplačno android aplikacijo. To pomeni, da lahko med vožnjo avtomobilček spremljamo preko brskalnika na računalniku, ki je povezan v isto mrežo. Če pa hočemo spremljati iz tujega računalnika pa po navadi moramo nastaviti dovoljenja na strežniku. Upam, da mi bo omogočeno avtomobilček krmiliti preko računalnika ali pa mobilnega telefona. To lahko dosežem z krmilnikom imenovanim Arduino. Tega preprosto priključimo na računalnik in ga preko programa sprogramiramo po želji.



Slika 1 Arduino na avtomobilčku

Vir:(www.bajdi.com)

Ključne besede:

Mehatronski sistem, arduino, daljinsko krmiljenje

Keywords:

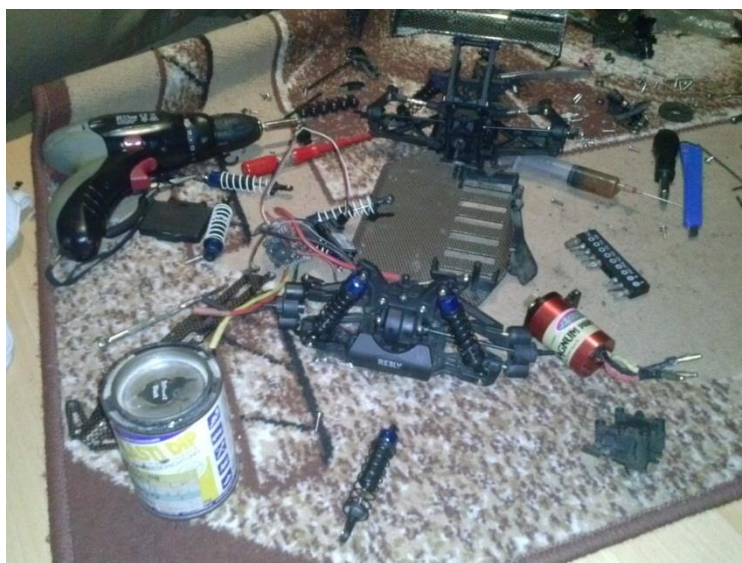
Mechatronic system, Arduino, remote control

Stichwort:

Mechatronic System, Arduino, Fernbedienung

Uvod

Avtomobilček lahko vodimo preko frekvence 2.4GHz ali pa preko bluetooth-a. Napaja se preko 7.2V baterije. Zadeva je zelo praktična saj zadnje čase vse več in več ljudi hrepeni po nečim, kar bodo lahko krmilili oz. upravljali z vsakdanjimi stvarmi in sicer na daljavo. Prepričan sem, da bo avtomobilček marsikdo lahko uporabil za kaj koristnega in se med tem še zabaval. Cena izdelave pa prav tako ni visoka. Podobna vendar veliko dražja in naprednejša »mala« vozila uporablja tudi vojska. Z njimi preverijo varen vstop v neko območje ali stavbo. Avtomobilček je tudi mehansko zelo napreden in primeren tudi za grd teren. Z lahkoto pa doseže tudi visoke hitrosti, zato je zaslužen brezkrtačni motor. Izdelave sem se lotil doma, saj imam na voljo vso osnovno orodje za sestavo avtomobilčka. Postavil sem si vprašanje: je možno to izdelati pod ceno 200€. Ugotovil sem, da je in da je izdelek relativno sprejemljiv na trgu.



Slika 2 Začetek izdelave

(vir: Lasten)

Funkcionalna shema

Imam sistem v katerem je komunikacijski podsistem preko katerega krmilimo osnovne funkcije avtomobila, gibanje naprej, nazaj, levo, desno. Drugi del komunikacijskega sistema je na telefonu/računalniku preko katerega lahko spremljamo kaj se z našim sistemom dogaja te informacije lahko prenašamo in na daljavo vplivamo na delovanje našega sistema. Komunikacija je standardna brezžična wifi na telefonu pa je omogočena bluetooth brezžična povezava.



Slika3 Funkcionalna shema delovanja sistema

(vir: sl.wikipedia.org)

Opredelitev raziskovalnega področja s trditvijo

V1: Ali smo sposobni povezati telefon, mobilni sistem - avto in komunikacijski wifi sistem v delujočo celoto.

Vprašanje bo ocenjeno takrat če bodo glede na kriterije uspešni rezultati. Omejili smo se na čas okrog 20 ur dela, znanje, vložen denar ne sme presegati 200€, delovati mora učinkovito. Vprašanje bo pozitivno potrjeno če bo vse delovalo znotraj navedenih pogojev. Učinkovitost delovanja bomo testirali z metodo praktičnega preizkusa. Praktični preizkus bom izvedli tako, da bomo avto vozili in merili čas in učinkovitost delovanja. Rezultate bomo nato vnesli v tabelo.

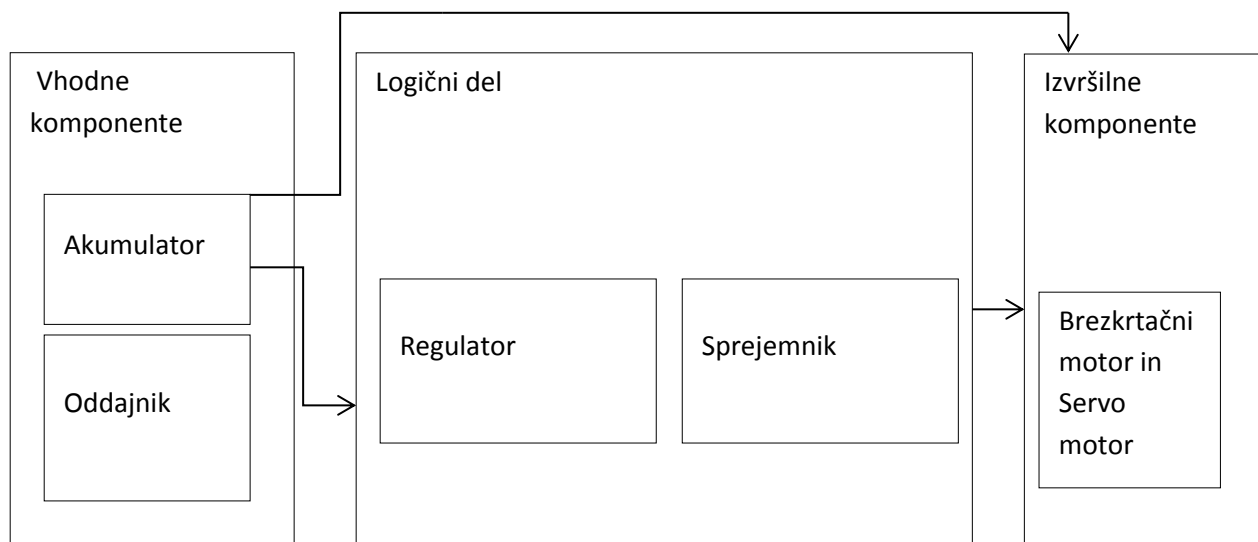
8) STROJNA IN PROGRAMSKA OPREMA SISTEMA

Robot pridobi podatke o legi v prostoru in ovirah s svetlobnih in ultrazvočnih senzorjev ter tipk. Zbrani podatki se v mikroprocesorju obdelajo ter po potrebi shranijo. Glede na rezultate preko izvršilnih komponent vplivam na lego robota v prostoru in na izvajanje trenutne naloge.

Avtomobilček sestavljajo elektronske naprave in strojne komponente, ki so pritrjene na skupno ogrodje avtonomne naprave.

1. Strojna oprema

Na mobilni napravi je nameščena aplikacija IP webcam. Ko jo vklopimo začne zajemat sliko iz mobilnika. Poljubno lahko nastavljam kakovost in zajem slike, ki jo moramo prilagoditi zmogljivosti snemalne naprave. Povezani moramo biti na brezžično omrežje tako nam aplikacija samodejno izpiše IP naslov mobilnika, ta naslov je popolnoma unikatno v omrežju in vse povezane naprave imajo različne naslove. Nato samo ta IP naslov vtiskamo na kateri koli računalnik v tem omrežju in lahko začnemo spremljat sliko. Če pa hočemo sliko spremljat iz tujega računalnika, ki ni v istem omrežju moramo najprej nastavit dovoljenja na modemu.



Slika4 funkcionalna shema sistema

2. Glavni sestavni deli

1.1. Sprejemnik

Sprejemnik prejema signale preko antene iz oddajnika in sicer po frekvenci 2,4GHz. V signalih dobiva informacije o legi in hitrosti.



Slika 5 kanalni sprejemnik

(vir: www.conrad.at)

1.2. Oddajnik

Avtomobilček krmilimo z oddajnikom signalov »daljincem«. Na njem nastavljam želeno hitrost in lego. Avtomobilčku določimo tudi kdaj se naj ustavi in prižge. Sistem je vzpostavljen ko sta prižgana avtomobilček in oddajnik. Na daljincu lahko nastavljam torej samodejno začetno hitrost, začetno smer. Možna je tudi zamenjava funkcij levo-desno in naprej-nazaj.



Slika 6 oddajnik

(vir: www.conrad.at)

1.3. Baterija

LiPo-baterija 7,4 V, 5.000 mAh, 40C napaja celoten avtomobilček cca. 45min nato je je potrebno napolnit z primernim polnilcem.



Slika 7

(vir: www.conrad.at)

1.4.Regulator

70A Regulator, ESC(Electronic speed control)

Regulator ima več varnostnih nastavitv. Zazna pregrevanje, pri izgubi signala se ustavi, vžigna zaščita in samo testiranje pri vklopu. Lahko se ga konfigurira z programsko kartico. Trije načini dela za različna okolja.

4. korak prilagajanje povratne sile
5. korak prilagoditev začetek veljavnosti.
3. korak nastavitv zavorne sile
5. korak povlecite nastavitv zavorne sile,
4. korak prilagoditev začetno zavorne sile.



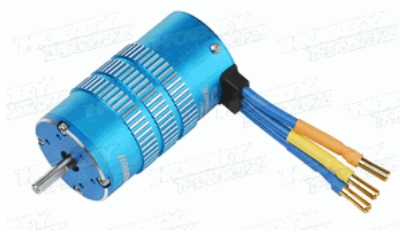
Slika 8 regulator

(vir: www.conrad.at)

1.5.Motor

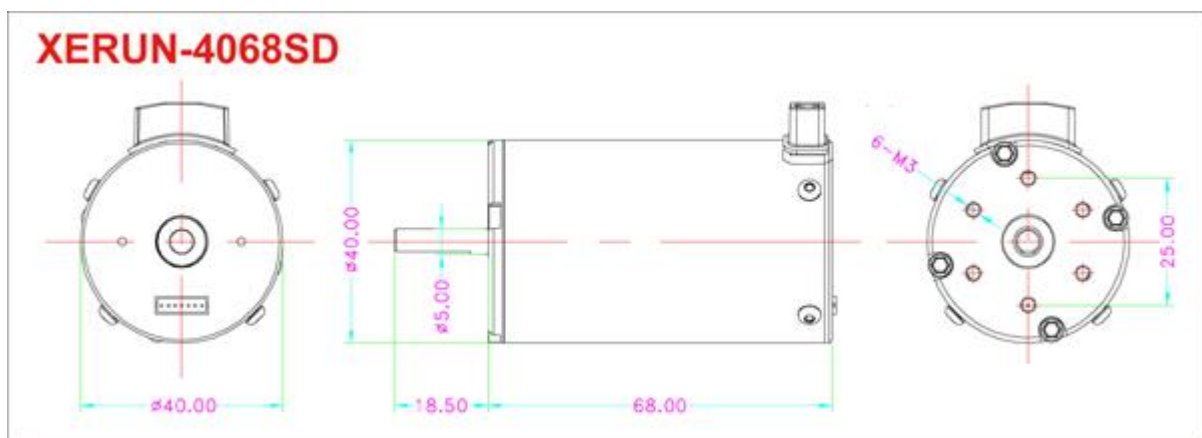
Brezkrtačni (brushless) motorji, kjer ni komutatorja in z njim povezanih težav. Zasnova takega motorja je praktično enaka kot pri sinhronskih motorjih na izmenični tok. Stator ima več faz (vsaj 3), rotor pa je izdelan iz trajnega magneta. Za komutacijo tu namesto komutatorja skrbi elektronika, ki s pomočjo informacije o položaju rotorja, dobljene iz ene ali več Hallovih sond preklaplja napajanje statorskih faz tako, da nastane vrtilno magnetno polje.

Taki motorji so robustni in se precej uporabljajo za motorje zelo majhnih moči (npr. za pogon majhnih ventilatorjev v osebnih računalnikih).



Slika 9 brezkrtačni motor

(vir: www.conrad.at)



Slika 10 Shema brezkrtačnega motorja

(vir: www.conrad.de)

1.6. Servo motorček

Servo motor preko signalov iz prejemnika določa lego. Zavija levo in desno.



Slika 11 Servo motor

(vir: www.conrad.de)

1.7.Glavno gonilo

(ALU 62 zob modul 0.6)Zobnik je pritrjen na gred brez krtačnega motorja in prenaša vrtilni moment na zobnik, ki je povezan z zadnjim diferencialom ta z gredjo, ki teče čez dolžino avta z sprednjim in tako žene avtomobilček.



Slika 12 Zobnik

(vir: www.conrad.de)

1.8.Zobnik

ALU zobnik 62zob modul 0.6



Slika 13 Zobnik

(vir: www.hobbyking.com)

1.9.Kolesa

Kolesa so pritrjena na roke avtomobilčka z pol-osmi povezana z diferencialom, ki jih poganja.



Slika 14 Kolesa

(vir: www.hobbyking.com)

1.10. Oljne vzmeti

Pritrjeni so na roke avtomobilčka skrbijo za gladko vožnjo. Če amortizerji začnejo spuščati piskajoče zvoke pomeni, da so pokvarjeni. Začasna rešitev je, da jih razdremo in olje dolijemo stem poskrbimo za zadostno viskoznost.



Slika 15 oljne vzmeti

(vir: www.hobbyking.com)

1.11. Mobilnik

Na mobilniku, ki ga poganja operacijski sistem Android sem namestil aplikacijo imenovano IP webcam. S tem lahko preko brskalnika na računalniku spremljamo zajemanje slike iz mobilnika.



Slika 16 Mobilni telefon

(vir: www.simobil.si)

Več raznih mehanskih delov kot so osi, pol osi, vijaki, matice, blažilniki itd.

Varnost pri delu

Pri izdelovanju, priklopljanju, sestavljanju moramo biti pozorni na polariteto. Sestavni deli posebej elektronski morajo biti suhi in čisti, da ne pride do nezaželenega kratkega stika.

Montaža in preizkus

Nekaj materiala sem imel že doma nekaj pa sem ga moral naročiti, doma imam tudi vso orodje, ki je bilo potrebno za izdelavo. Izdelave sem se najprej lotil z konstrukcijo avtomobila. Privil in sestavljal sem vse mehanske dele na aluminijasto podvozje, ki ima na eni strani rebra za uhajanje zraka, za lažje hlajenje motorja. Najprej sem namestil sprednji in zadnji diferencial, ta sta v zatesnjenem plastičnem ohišju kot tudi večina delov. Nato roke na katere pridejo kolesa, v njih sem vstavil tudi vse potrebne osi. Naslednja stvar so bile oljne vzmeti te sem tudi prilagodil z distančniki. Nadaljeval sem z motorjem ki je privit na kovinski nosilec, na motor sem privil tudi glavno gonilo, ki poganja pomožen zobnik, ta je povezan z zadnjim diferencialom. Potem sem povezal zadnji in prednji diferencial z osjo, ki poteka skoraj čez cel avtomobilček. Na prednji del sem vstavil še servo motorček. Privil sem še kolesa in avto se premika! Na zadnji del avtomobilčka sem pritržil tudi spojler, ki služi samo lepšemu izgledu. Na vrh se pritrži tudi maska iz tanke plastike, ta služi lepemu izgledu in preprečuje vdor tujkov v skeptične predele avtomobilčka. Sledili so elektronski deli avtomobilčka. Namestil sem baterijo, ki je fiksno vpeta. Sledila sta sprejemnik in regulator hitrosti na katerega sem vstavil majhen ventilator. Baterijo sem povezal z motorjem nato regulator in regulator. Dodal sem tudi majhno stikalo za vklop in izklop. Vse sem fiksiral in poskrbel, da deli ne bodo opletali in bodo delovali brezhibno.

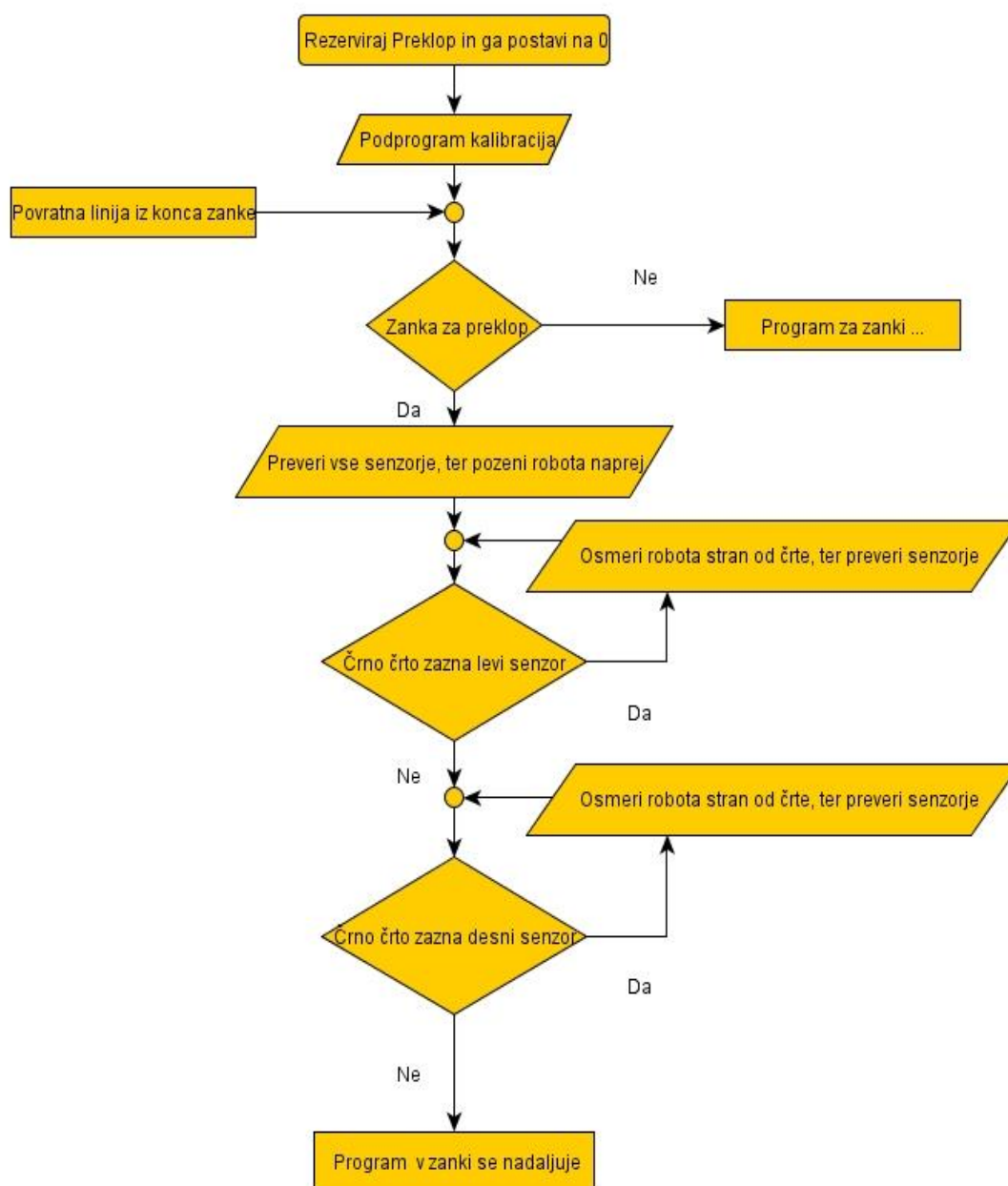
Problem

Pri testiranju avta sem naletel na težavo. Vklaplil sem avtomobilček in daljinec, kar je delovalo pravilno. Začel sem peljati in sem opazil, da se avtomobilček premika v nasprotni smeri kot želim. Zavijanje pa je bilo onemogočeno. Sprva sem mislil, da je napaka v povezavi motorja. Kasneje sem ugotovil, da sem narobe prikloplil 3-kanalni sprejemnik. Napako sem odpravil le z tem, da sem ga drugače prikloplil in stvar je delovala. Avtomobilček je pravilno peljal naprej-nazaj in zavijal levo-desno. Malo sem bil presenečen nad hitrostjo, ki jo avtomobilček dosega. Odločil sem se, da jo izmerim. Uporabil sem napravo proizvajalca GARMIN, ta z pomočjo globalnega zaznavanja lokacije in časa lahko tudi izračuna hitrost premikanja. Rezultat je bil izjemen. Dosegel sem cca. 50km/h.

2. Programska oprema

2.1 Algoritem in diagram poteka

S algoritmom krmilimo strojno opremo robota preko sprejemnika dobiva podatke, ki jih predela in kontrolira avto. Strojna oprema ne pomeni nič če je ne krmilimo z ustreznim programskim



algoritmom.

Slika 17. Diagram poteka

(vir: scp.s-scptuj.mb.edus.si)

2.2 Izbira programskega orodja

Našega sistema nismo rabili programirati, ker smo izbrali že sprogramirane elemente, ker nas bolj zanima mehatronika in v programiranju nismo tako vešč. Če bi pa morali programirati sami bi to naredili z programskim orodjem eclipse in bi morali naštudirati knjižnico Android SDK.

3. Android SDK

Android SDK je sestavljen iz modularnih paketov, ki jih lahko prenesete posebej z uporabo Android SDK Manager-ja. Hitro ga prenesete v svoje okolje. Preprosto sledite postopkom, opisanim v Dodajanje platform in paketov. Obstaja več različnih paketov na voljo za Android SDK. Spodnja tabela opisuje večino razpoložljivih paketov in kje se nahajajo, ko si jih prenesete.

Dodajanje platform in paketov

Paket	Opis	Lokacija datoteke
SDK Tools	Vsebuje orodje za odpravo nepravilnosti in napak	<code><sdk>/tools/</code>
System Images	Android potrebuje system image za delovanje. Preko njih testira najsodobnejše različice aplikacij	<code><sdk>/platforms/<android-version>/</code>
Samples for SDK	Tukaj najdemo testne različice aplikacij katere lahko preizkusimo	<code><sdk>/platforms/<android-version>/samples/</code>
Android Support	Je statična knjižnica, ki vsebuje tudi programe, ki niso zasnovane za našo napravo	<code><sdk>/extras/android/support/</code>
Google Play Licensing	Posreduje vam vse možne licenca za napravo	<code><sdk>/extras/google/</code>
SDK Platform-tools	Vsebuje orodja ki so ključna za razvoj in posodabljanje Androida	<code><sdk>/platform-tools/</code>

vir (developer.android.com)

Več informacij najdete na tem spletnem naslovu

<http://developer.android.com/sdk/exploring.html>

10) REZULTATI IN DOKAZOVANJE TRDITVE

Raziskovalna trditev:

T1: Trdimo, da je možno narediti pod spodaj navedenimi omejitvami!

-čas

-znanje

-denar

-učinkovito delovanje

Trditev je pravilna če dokažemo, da je avtomobilček delujoč pod že zgoraj naštetimi pogoji. Za časovno omejitev sem si zadal 20 ur sestavljanja vključno z iskanjem in odpravljanjem napak. Po tem, ko sem imel ves material pred sabo sem začel in končal znotraj omejitve. Zanimalo me je tudi če je moje znanje zadostno za takšno nalogo. Nekaj znanja, ki še ga nisem imel sem črpal od mentorja. Pomagal pa sem si tudi z internetom. Nekaj o regulaciji, omrežju, povezovanju večih elementov pa sem spoznal tudi pri pouku. Hotel sem vedeti če lahko vse skupaj dokončam pod mejo 200€. Tudi z tem rezultatom sem bil zadovoljen. Prednost je, da je na voljo več delov, ki služijo istemu namenu in so drugega proizvajalca ali pa so najn/bolj zmogljive. Torej lahko smo daleč pod to mejo 200€ ali pa nad. Tu se pokaže svoboda izbire. Najpomembneje je vedeti če se stvar splača. Jaz sem ugotovil, da se v mojem primeru je. Za avtomobilček sem dobil veliko zanimanja s strani znancev ob njem pa sem se še zabaval.

Stanje: Da sem dokazal delovanje avtomobilčka sem ga seveda moral testirati. Pripravil sem si 4 poskuse. Rezultate pa sem vpisoval v tabelo.

POSKUS	ČAS VOŽNJE (min)	DELOVANJE (da,ne)
1.	5	DA
2.	10	DA
3.	30	DA
4.	45	DA (pomankljivo)

Avto po 4. Preizkusu ni več deloval ampak ni bila kriva konstrukcija ampak prana baterija. Da bi to lahko preprečili lahko namestimo naprednejšo ali zmogljivejšo baterijo.

Glede na vrednotenje kriterijev in vrednotenje praktičnih preizkusov lahko raziskovalno vprašanje ovrednotimo kot uspešno izvedeno.

Zaključek

Tehnika je šla naprej ogromno stvari se dobi na internetu neko znanje iz šole prišel sem do ideje povezave meh. Sistemov.

Uporabljeni materiali na strojnem delu.

Nisem programiral če pa bi pa bi moral uporabiti ... postavil sem raziskovalno vprašanje.. prišel sem do tega da je trditev uspešna.

Če bi imel več časa, denarja, znanja s programiranja bi lahko naredil še..

Zahvala

Zahvaljujem se mentorju in Francu Vrbančiču za pobudo, ideje in pomoč pri izvedbi te naloge in pisanju poročila. Zahvaljujemo se tudi vsem drugim, ki so kakor koli pomagali pri raziskovalni nalogi ali pri pisanju tega poročila. Hvaležen sem tudi staršem, ki so mi omogočili nabavo materiala.

Viri literature:

<http://developer.android.com/sdk/exploring.html>

<http://scp.s-scptuj.mb.edus.si/~elektro/vzorec/>

Viri slik:

Slika 1 avtomobil

PeF, UL, 2006 Narteh projekt

<http://www.bajdi.com>

Slika 2 Sandi Muhič, lasten, Ptuj 2013

Slika 3 shema

sl.wikipedia.org , [Creative Commons](#), ptuj 2013 [Wikimedia Foundation Inc.](#)

Slika 4 funkcionalna shema sistema

Sandi Muhič, lasten, Ptuj 2013

Slika5 do 9 deli

<http://www.conrad.at/ce/>, Ptuj 2013

Slika 10 do 12 deli

<http://www.conrad.de/ce/>, 2013

Slika 13 do 15 deli

<http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/index.asp>, HexTronik, Turnigy Ptuj 2013

Slika 16 Mobilni telefon

<https://www.simobil.si/sl>, Si.mobil telekomunikacijske storitve d.d., Ptuj 2014

Slika 17 diagram poteka

scp.s-scptuj.mb.edus.si/vzorec/2013, Elektro in računalniška šola Ptuj, Ptuj 2014

Kazalo

1. Uvod
2. Funkcionalna shema
3. Opredelitev ... i9n raziskovalno vprašanje
4. Strojna in programska oprema
 - 4,1 Strojna oprema
 - 4.2 Programska oprema
5. Rezultati in dokazovanje trditve
6. Zaključek
7. Literatura in viri