

Šolski center Ptuj,
Elektro in računalniška šola Ptuj,
Volkmerjeva cesta 19,
2250 Ptuj

Ptuj, 14.3.2012

**Lahko s pametnim telefonom nadzorujemo in vodimo robotski sistem?
(raziskovalna naloga)**

Avtorji:

Gregor Kocmut, tehnik računalništva,
Patrik Kokol, tehnik računalništva in
Matjaž Škerget, tehnik mehatronike.

Mentorji:

Marjan Čeh, elektrotehnik,
Benjamin Debernardi, mentor-dijak, tehnik mehatronike,
Tomislav Gorišek, univ. dipl. inž. in
Franc Vrbančič, univ. dipl. inž. .

Zahvala:

Zahvaljujemo se mentorjem in raziskovalcem za pomoč pri izvedbi raziskovalne naloge.

Zahvaljujemo se mentorjema Francu Vrbančiču, univ. dipl. inž. in Marjanu Čehu za vodenje, nasvete in razlago. Prav tako se zahvaljujemo Tomislavu Gorišku, univ. dipl. inž. za pomoč s stališča industrijske stroke. Pozabiti ne smemo tudi na Benjamina Debernardija, mentorjadijaka, ki nam je z nasveti, primeri in razlago pomagal pri pisanju naloge.

Zahvaljujemo se tudi Gregorju Kocmutu, Patriku Kokolu in Matjažu Škergetu za pomoč, primere, razlage, oblikovanje, izdelovanje raziskovalne naloge.

Kazalo vsebine:

1	UVOD	10
1.1	KRONOLOGIJA RAZVOJA TELEKOMUNIKACIJ	10
1.1.1	Zgodovina telekomunikacij	10
1.1.2	Zgodovina mobilne tehnologije	10
1.2	KRONOLOGIJA RAZVOJA RAČUNALNIŠTVA	11
1.3	KRONOLOGIJA RAZVOJA ROBOTIKE	13
1.3.1	Etimologija izraza robot	13
1.3.2	Zakoni robotike	13
1.4	KRONOLOGIJA RAZVOJA ELEKTRONIKE	13
1.4.1	Zgodovina elektronike	14
1.4.2	Elektronika	14
1.4.3	Elektronski elementi	14
1.5	INTERAKCIJA MED OPISANIMI TEHNIČNIMI PODROČJI	14
2	OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	15
2.1	RAZISKOVALNI VPRAŠANJI	15
2.2	OBRAZLOŽITEV TRDITEV	15
2.2.1	Prvo vprašanje	15
2.2.2	Drugo vprašanje	16
3	ZGRADBA SISTEMA	17
3.1	KRATEK OPIS POSAMEZNIH BLOKOV	17
3.1.1	Robot	17
3.1.2	Splet	18
3.1.3	Uporabnik s mobilnim telefonom	18
4	TELEFONSKI KRMILNI SISTEM	19
4.1	IZBIRA TELEFONA	19
4.2	PROGRAMSKI OPREMA	19
4.2.1	Kratek opis razvojnega orodja Eclipse	19
4.2.2	Android platforma in SDK	20
4.2.3	Programska arhitektura sistema Android	21
4.2.3.1	Aplikacijska plast:	21
4.2.3.2	Knjižnice:	22
4.2.3.3	Delovanje androida:	22
4.2.3.4	Jedro Linux	23
4.3	RAZVOJ PLATFORME ANDROID IN PRVI MOBILNI TELEFON Z PLATFORMO ANDROID	23
4.4	KONČNI IZGLED APLIKACIJSKE REŠITVE NA TELEFONU	26
4.4.1	Delitev krmilnega dela :	28
4.5	SENZORJI:	29
5	ROBOTSKI SISTEM	30
5.1	STROJNA OPREMA:	30
5.1.1	Komuniciranje	30
5.1.1.1	Več nivojsko komuniciranje	31
5.1.1.2	Protokol za brezžično komunikacijo	31
5.1.1.3	TCP / IP protokol	33
5.1.1.4	Spletno komuniciranje	34
5.1.1.5	USB – Univerzalno serijsko vodilo	34
5.1.2	Elektromotor	35
5.1.2.1	DC elektromotor	36
5.1.2.2	Krtačni DC električni motor	36

5.1.3	<i>Akumulator</i>	37
5.1.3.1	Svinčeni (Pb) akumulator.....	37
5.1.3.2	Ostale vrste akumulatorjev.....	37
5.2	PROGRAMSKA OPREMA:.....	37
5.2.1	<i>Visual Basic Express (Namestitev / Install)</i>	37
5.2.2	<i>Visual Basic Express (Uporaba)</i>	39
5.2.2.1	Uporaba grafičnega dela:.....	39
5.2.2.2	Uporaba tekstovnega dela:.....	41
5.3	OHIŠJE.....	41
5.3.1	1. vprašanje: <i>Kakšen izgled trojanskega konja izbrati?</i>	41
5.3.2	2. vprašanje: <i>Izbira materialov za ohišje?</i>	42
5.4	TIMSKO DELO:.....	47
6	DOKAZOVANJE POSTAVLJENIH TRDITEV	49
6.1	DOKAZOVANJE POSTAVLJENIH TRDITEV ZA PRVO VPRAŠANJE.....	49
6.1.1	<i>Dosegljivi materiali</i>	49
6.1.2	<i>Dosegljivo znanje</i>	51
6.1.3	<i>Programiranje na robotu in telefonu</i>	53
6.1.4	<i>Prototip strojnega dela</i>	54
6.1.5	<i>Komuniciranje med telefonom in računalnikom</i>	55
6.1.6	<i>Komuniciranje med računalnikom in omrežjem</i>	56
6.1.7	<i>Komuniciranje med omrežjem in robotskim sistemom</i>	57
6.2	DOKAZOVANJE POSTAVLJENIH TRDITEV ZA DRUGO VPRAŠANJE.....	58
6.2.1	<i>Dosegljivost ustreznega projekta</i>	58
6.2.2	<i>Dosegljivost komunikacije</i>	59
6.2.3	<i>Dosegljivost vodje</i>	61
6.3	REZULTATI IN VREDNOTENJE REZULTATOV.....	62
6.3.1	<i>Prvo vprašanje</i>	62
6.3.2	<i>Drugo vprašanje</i>	62
7	ZAKLJUČEK	63
8	VIRI:	64

Kazalo slik:

SLIKA 1:	BLOKOVNA SHEMA PROUČEVANEGA SISTEMA.....	17
SLIKA 2:	VIRTUALNI SIMULATOR TELEFONA (AVD).....	20
SLIKA 3:	PROGRAMSKA ARHITEKTURA OPERACIJSKEGA SISTEMA ANDROID.....	21
SLIKA 4:	SLIKA NAMIZJA PLATFORME ANDROID 4.0.....	24
SLIKA 5:	ZASTOPANOST POSAMEZNIH ANDROIDOVIH PLATFORM.....	25
SLIKA 6:	PRETOK INFORMACIJ S/NA TELEFON.....	26
SLIKA 7:	PRETOK INFORMACIJ Z/NA ROBOTSKI SISTEM.....	27
SLIKA 8:	APLIKACIJA ZA NADZOROVANJE ROBOTA.....	28
SLIKA 9 (LEVO):	PRIKAZ NAPAKE V VIDEO PRENOSU.....	28
SLIKA 10 (DESNO):	TCP SERVER.....	28
SLIKA 11:	LOGIČNI POGLED NA DELOVANJE ORIENTACIJSKEGA SENZORJA.....	29
SLIKA 12:	FUNKCIONALNA SHEMA ROBOTSKEGA SISTEMA.....	30
SLIKA 13:	LOGIČNE PLASTI TCP/IP IN ISO OSI MODELA.....	33
SLIKA 14:	PORAZDELITEV KONTAKTOV USB KONEKTORJA.....	35
SLIKA 15:	SPLETNA STRAN NA KATERI JE.....	38
SLIKA 16:	GUMB ZA PRENOS .EXE DATOTEKE.....	38
SLIKA 17:	IZBIRA JEZIKA IN GUMB.....	38

SLIKA 18: PRIKAZ PRENOSA	39
SLIKA 19: .EXE DATOTEKA NA NAMIZJU	39
SLIKA 20: ZAGON .EXE DATOTEKE	39
SLIKA 21: TOOLBOX IN GRAFIČNO POLJE	40
SLIKA 22: NASTAVITVE IZGLEDA GUMBA	40
SLIKA 23: NASTAVITVE TEKSTOVNEGA DELA GUMBA	40
SLIKA 24: PRIMER PROGRAMA	41
SLIKA 25: 3D SKICA ROBOTA (STIL – SENČENJE S NALIVNIM PERESOM)	42
SLIKA 26: SKICA S KOTI	43
SLIKA 27: SKICA S KOTIRANJEM	44
SLIKA 28: UŠESNI PREDEL	45
SLIKA 29: PREDELJ SPREDNJI IN ZADNJIH NOG	46

Kazalo tabel:

TABELA 1: RAZVOJ ANDROIDOVIH PLATFORM	25
TABELA 2: TEHNIČNE KARAKTERISTIKE NADGRADENJ WI-FI STANDARDA	33

Povzetek

Lahko s pametnim telefonom nadzorujemo in vodimo robotski sistem?

V zadnjem času smo priča hitremu razvoju informacijsko-komunikacijskih tehnologij, kar je povzročilo razmah in cenovno dostopnost naprav, ki jih poznamo kot mobilne telefone. Čeprav so uporabniki praviloma navdušeni nad zasloni na dotik in ostalimi podobnimi pridobitvami, telefone v večini primerov še vedno uporabljajo zgolj za telefoniranje, pošiljanje pisnih sporočil ter fotografiranje.

Moderni pametni telefoni seveda zmorejo veliko več, saj so v osnovi mini računalniki z zavidanja vredno procesorsko in pomnilniško močjo obdelovanja informacij.

Predmet naše raziskave je kako obvladati to procesorsko moč za krmiljenje in nadzor robotskega sistema. Kako načrtovati, razviti in programirati mehatronski robotski sistem s kamero, kako načrtovati in izvesti programe na pametnem telefonu, so glavna vprašanja, na katera odgovarjamo v raziskavi. Nadalje smo raziskali kako je z dostopnostjo tehnologij, znanja in materiala za izgradnjo tovrstne simbioze med telefonom in robotskim sistemom. Obdelali smo tudi nekaj praktičnih primerov, kjer bi izsledke raziskave lahko koristno uporabili.

Ključne besede: operacijski sistem android, mobilni telefon, mehatronski sistem, komunikacija, krmiljenje.

Abstract

In the last few years we are witnessing a rapid development of information-communication technology, resulting in expansion and affordability of devices which are known as mobile phones. Although users are generally enthusiastic, phones are still used in most cases only for making calls, sending text messages and taking pictures.

Modern smart phones, of course, can do much more; they are basically mini computers with impressive processor and memory power of information processing.

The subject of our study is how to manage this processing power to control the robotic system. How to plan, develop and program a mechatronic robotic system with a camera, how to plan and execute programmes on a smart phone are the main questions to respond in this study. Furthermore, we investigated the availability of technologies, skills and materials to build this kind of symbiosis between the mobile phone and the robotic system. We also analysed some practical examples where research findings could be used.

Index Terms: Android operating system, mobile phone, a mechatronic system, communication and controlling.

Uporabljeni pojmi in kratice

Tujka, kratica	Pomen	Prevod v slovenščino
USB	Universal Serial Bus	Univerzalni serijski prenos(-nik)
Bit	Osnovna enota digitalne informacije	
Hz	Enota, ki se uporablja za frekvenco	
H-bridge	Elektronsko vezje, oblikovano v obliki črke H, ki nam omogoča vrtenje enosmernega motorja v dve smeri	
DLL	Dynamic Link Library	Dinamična knjižnica
Delphi	Programsko okolje in jezik	
Bascom	Programsko okolje	
Basic	Programski jezik	
NMT	Nordic Mobile Telephone	Severni prenosni telefon
GSM	Group Special Mobile	Posebna skupina
CPU	Central proces unit	Centralno procesna enota
WWW	World Wide Web	Svetovni splet
SDK	Software development kit	Komplet razvojnih programov (komplet programov razvoja)
Java	Programsko okolje	
MPEG	Moving Picture Experts Group	Strokovna skupina gibljivih slik
MP3	Tip zapisa zvoka	
AAC	Advanced audio coding	Napredno kodiranje zvoka
AMR	Adaptive Multi-Rate	
JPEG	Joint Photographic Experts	Združena strokovna slikovna

	Group	skupina
PNG	Portable network graphic	Prenosne spletne grafike
SMS	Short mesage sistem	Sistem kratkih sporočil
TCP	Transmission Control Protocol	Protokol nadzora prenosa (podatkov)
IP	Internet protocol	Internetni protokol
OSI	Open sistem interconnection	Povezani odpti sistemi
DC	Direct current	Enosmerni tok
AC	Alternating current	Izmenični tok

1 Uvod

Za razumevanje področja ki ga raziskujemo je potrebno razumeti posamezna področja, ki so interaktivno vključena v končni izdelek:

- elektrotehnika,
- mehatronski sistemi,
- računalništvo in telekomunikacije,
- tehnika in tehnologija (strojništvo) in
- fizika.

1.1 Kronologija razvoja telekomunikacij

1.1.1 Zgodovina telekomunikacij

Je dolg in podroben proces. Razvoj tehnologije se je začel leta 1800 in se nadaljeval skozi desetletja, stoletja. Najbolj pomembna stvar za delovanje telefona je bila seveda vzpostavitev telefonskih linij. To je pripeljalo do hitrega razvoja telefonov in telefonije, ter s tem povezanega razvoja mobilnih telefonov.

Zahvaliti se moramo predvsem Alexandru Grahamu Bellu saj je leta 1876 naredil patent in sicer izumil je telefon. Ne smemo pozabiti da so prve naprave za prenos signala že bile razvite 1849, je Bellu uspel prenos zvoka po zraku. Od takrat naprej se je razvoj nadaljeval z svetlobno hitrostjo.

Bell oz. Bell Communicatios je predstavil na novo zasnoval izgled. Ki je vseboval baterijo, zvonjenje in enotno bazno zasnovu.

1.1.2 Zgodovina mobilne tehnologije

Prvi mobilni telefon (na celični sistem) je leta 1978 izumil Martin Cooper, direktor podjetja Array Comm, ki je prvi z napravo podobno zidaku poklical v centralo podjetja AT&T. Cooper se je sprehajal po ulici in telefoniral. Njegov mobilni telefon je tehtal skoraj kilogram. Mobilne telefone na celični sistem so razvili v Bellovih laboratorijih in so jih nameravali uporabiti za telefone v avtomobilih. Celični sistem omogoča večkratno uporabo istih frekvenc, hkrati pa zmanjša potrebno moč oddajnikov, ki so povezani v mrežo. Oddajniki delujejo lokalno, to pomeni, da vsak s svojim signalom pokriva območje v svoji okolici. Prvi mobilni telefoni so imeli zelo robustne sprejemnike ter še večje oddajnike nameščene v avtomobilu. Namesto njih so se pojavili žepni sprejemniki z zelo majhno oddajno močjo (dovolj je, da s signalom pokrivajo območje ene celice). Od leta 1982 je prišlo do prave prenosne revolucije, saj so nastajale nove in nove proizvodjalke mobilnih aparatov, zaradi tega je prišlo do bliskovitega razvoja ter mobilnikov, ki jih uporabljamo še danes.

Prvo generacijo mobilnih telekomunikacij predstavlja analogni sistem NMT(Nordic Mobile Telephone), ki izhaja iz Skandinavije. K zgodnji uveljavitvi v Skandinaviji so največ pripomogla močna podjetja (Ericsson, Nokia). Kmalu za Skandinavci, pa so so omrežja mobilnih telekomunikacij vzpostavile še druge evropske države. Prvi sistemi so bili med seboj nezdržljivi, največ uspeha pa je doživel sistem NMT, ki se je iz skandinavskih držav (Norveška, Švedska, Danska in Finska) razširil po vsej Evropi, uporabljati pa so ga začele tudi nekatere države drugih celin.

Analogni sistem se je tudi v Sloveniji močno uveljavil. Namenjen je bil uporabi znotraj Slovenije in na Hrvaškem. Posebnost tega sistema je področje frekvenčnega delovanja, saj v primerjavi z drugimi ne deluje v frekvenčnem pasu 450 Mhz, temveč v frekvenčnem območju 410 Mhz. V Sloveniji so NMT sistem ukinili leta 2006.

Benefon Delta je bil najbolj razširjen NMT telefon v Sloveniji.

V združeni Evropi je ta problem postajal vedno večji, tako da se je kmalu začelo razmišljati o enotnem evropskem mobilnem omrežju, da bi uporabniki ne bili več omejeni le na državne meje. Leta 1982 je bil ustanovljen Group Special Mobile (GSM) z namenom, da bi razvil skupno Evropsko omrežje, ki bi bilo sposobno podpirati milijone uporabnikov. Bistveno za to skupno omrežje je bilo, da bi temeljilo na digitalni tehnologiji, ki bi omogočalo neprimerno hitrejši prenos podatkov. To je bilo nujno potrebno, saj je že kmalu postalo jasno, da se bo do začetka 90-tih analogni sistem zrušil pod pritiskom povpraševanja. Vendar je bilo potrebno digitalni sistem, ki je predstavljal na začetku le vizijo, še razviti in testirati. GSM skupina se je v svojem začetnem delovanju srečala z vrsto problemov. Glavni je bil, kako prepričati mobilne operaterje, da začnejo postavljati digitalno omrežje, ki še ni bilo nikoli preizkušeno in za katerega bi bilo potrebnih veliko finančnih sredstev. Koristi digitalnega omrežja bi se po tem takem pojavile šele čez nekaj let. Drugi tvečji problem je bil, kako prepričati glavne izdelovalce mobilnih aparatov Nokia, Ericsson in Siemens, da začnejo razvijati mobilne telefone, ki bi delovali v digitalnem sistemu in da bi zagotovili zadostno ponudbo aparatov. Vizija je kljub temu vse bolj postajala realnost, še posebno, ko je leta 1987 petnajst držav podpisalo pogodbo, da bodo do začetka julija 1991 postavile digitalno omrežje, ki bi pokrilo vsa večja mesta in tudi glavne povezave med njimi. Po uvedbi skupnega evropskega digitalnega omrežja, ki je delovalo na skupni frekvenci 1800 MHz, je začelo število uporabnikov naraščati na potenco, tako da je leta 1993 preseglo milijon naročnikov.

Današnji telefoni vsebujejo procesorje, pomnilnike, vmesnike in ustrezno programsko opremo, zato jih lahko obravnavamo enako kot osebnih računalnike. Lahko jih programiramo, okužimo z računalniškimi virusi, skratka z njimi lahko počnemo vse kar smo lahko do sedaj počeli le na osebnih računalnikih.

1.2 Kronologija razvoja računalništva

Začetek poti k avtomatizaciji, računalnikom in robotom predstavlja Mehanizem z Antikitere.

Antikitski mehanizem je bil antični mehanični analogni računalnik. Namenjen je bil izračunavanju lege nekaterih nebesnih teles. Tako zapleteni tehnološki izdelki so se pojavili šele tisoč let kasneje.

Mehanizem so stari Grki izdelali med letoma 150 in 100 pr. n. št. Po najnovejših dognanjih je bil morda izdelan v Hiparhovi mehanični delavnici na otoku Rod, kjer je dolgo časa preživel ta, tedaj morda najpomembnejši astronom. Po prejšnji domnevi naj bi mehanizem sestavili na akademiji, ki jo je ustanovil Posidonij na otoku Rodu, in je bila v tistem času središče astronomije in strojništva. Vendar so novejši podatki to ovrgli, saj je bil mehanizem izdelan kašnega pol stoletja pred Posidonijevim časom.

Mehanizem je imel več nalog in funkcij.

- 365 dnevni koledar, upošteval je tudi prestopna leta.
- Sončev koledar,
- Lunin koledar,
- napoved naslednjega sončevega in luninega mrka,
- medsebojna lega Sonca, Lune in Zemlje,
- zvezdni almanah, ki prikazuje kdaj bodo vzšle ali zašle glavne zvezde ali ozvezdja grškega zodiaka,
- lega (še ne nedokazano).

Nato se kar do leta 1623 ne pojavi nobena mehanična naprava podobna računalniku, na kar Nemeč Wilhelm Schickard izumi mehansko napravo za seštevanje in odštevanje, ki deluje na osnovi zobatih koles.

Za njim so izumili še podobne stroje Pascal, Wilhelm Leibniz in Charles Babbage ki velja za začetnika računalništva, saj je njegova naprava imela vhodno, osrednjo in izhodno enoto ter pomnilnik. Kar je podobno sestavi sedanjih računalnikov.

Do naslednjega napredka je prišlo leta 1890 ko Američan Herman Hollerith za potrebe popisa prebivalstva Združenih držav Amerike izumi luknjano kartico kot pomnilniški medij, s katerimi je bilo mogoče sortirati in tabelirati velike količine podatkov. Uvedba elektromotorjev za pogon mehanskih kalkulatorjev, zaradi česar se njihova uporaba v začetku dvajsetega stoletja zelo razširi. To je postal prvi tako imenovani elektromehanski računalnik.

Osnovni princip delovanja elektronskih računalnikov je postavil Nemeč Konrad Zuse leta 1936. Prvi zasnuje računalnik, ki za računanje uporablja dvojiški številski sestav. Na osnovi tega delujejo tudi današnji računalniki. Na kar leta 1941 Zuse izdelava računalnik Z3: ta zmore 4 seštevanja v eni sekundi, za množenje potrebuje 5 sekund, uporablja plavajočo vejico in dvojiški številski sestav. Deluje na osnovi 2400 relejev.

Leta 1942 ameriška tovarna Bell Telephone Company izdelava prvi računalnik na osnovi relejev, ki izvaja program (torej bere ukaze, njegovo delovanje sprogramiramo). Tri leta kasneje ameriški matematik John von Neumann predstavi svojo zamisel glede arhitekture računalnika (Von Neumannov model računalnika), ki se uporablja še danes. Njegova bistvena lastnost je, da njegovo delovanje popolnoma določajo ukazi, ki jih CPE jemlje iz glavnega pomnilnika enega za drugim. Naslednje leto (1946) ameriška vojska izdelava računalnik ENIAC, katerega osnovo predstavlja 18 tisoč elektronk. Namenjen je bil izračunom. Tehtal je 70 ton. Podatke in navodila so vnašali vanj preko stikal.

Zelo pomembna letnica v svetu avtomatizacije, računalništva in robotike je leto 1947. Tega leta je bil izumljen tranzistor v Bellovih laboratorijih.

Temu izumu je leta 1965 sledil izum integriranega vezja (veliko tranzistorjev na enem čipu), razvila sta ga Noyce (ustanovitelj Intela) in Killy.

Leta 1971 Intel izumi mikroprocesor (prvič cela CPE na enem čipu). Tovarna Intel za osnovno komponento računalnika postavi procesor. Izdelajo 4-bitni procesor Intel 4004. S tem je računalnik postal tako majhen, da ga je bilo mogoče postaviti na mizo.

IBM sestavi prvi osebni računalnik (PC) 10 let kasneje. Njegova cena je bila okrog 3000 USD. Vsebuje procesor Intel 8088 (4,77 MHz), 64 KB pomnilnika, disketnik in operacijski sistem MS-DOS 1.0.

[1][2][3]

1.3 Kronologija razvoja robotike

Želja človeka, da ima avtomat, ki dela za njega je že zelo stara. Čeprav izraza robot niso uporabljali do 20. stoletja, je zamisel o mehanskih bitjih precej starejša. Starodavni miti in pripovedi so govorili o hodečih kipih in drugih čudežih v človeški in živalski podobi. Taki predmeti so bili plod domišljije in nič več kot to. Imenovali so jih avtomatoni in so bili dolgo zelo priljubljeni.

Pomemben člen v verigi avtomatizacije je bilo odkritje regulatorja, ki ga je razvil James Watt leta 1788 in ga uporabil za svoje parne stroje.

Leta 1954 je ameriškemu inovatorju Georgu C. Devolu uspelo razviti industrijski robot, ki so ga izdelali leta 1961 v podjetju Unimation Inc. v Ameriki. Poimenovali so ga Unimate.

1.3.1 Etimologija izraza robot

Besedo robot je prvi uporabil Karel Čepik v svoji znanstveno-fantastični drami leta 1921 (R.U.R. -Rossumovi Univerzalni Roboti), mnogi menijo da si je besedo izmislil pisateljev brat Josef Čepik.

Beseda robot izhaja iz besede robotat, ki v ruščini pomeni opravljati težaško delo za nekoga drugega.

1.3.2 Zakoni robotike

Zakoni robotike izhajajo iz leta 1942, poznamo tri glavne zakon:

- Robot človeka ne sme poškodovati oziroma mu škodovati s svojim nedelovanjem.
- Robot mora ubogati ukaze, razen če so v nasprotju s prvim zakonom.
- Robot mora ščititi sebe, razen če je to v nasprotju s prvim zakonom.

[4][5]

1.4 Kronologija razvoja elektronike

Predlagam, da se najprej seznanimo s tem kaj pomeni elektronika in njeno zgodovino ter kaj so elektronski elementi. Kasneje pa si »ogledamo« elemente uporabljene na našem robotu,

njegovo napajanje, sestavo H-mostiča z dodano frekvenčno modulacijo im program, ki stoji za frekvenčno modulacijo.

1.4.1 Zgodovina elektronike

V začetku 20. stoletja so izumili elektronko. Bila je prvi elektronski element v zgodovini, ki je omogočal ojačevanje. Položeni so bili temelji za radio, televizijo in ogromno drugih elektronskih naprav. Ampak ker so elektronke preveč energetsko razsipne, velike in imajo kratko življensko dobo so znanstveniki probali razviti nekaj boljšega. V petdesetih letih 20. stoletja je prišlo do izuma tranzistorja. Od elektronke je boljši v skoraj vseh pogledih, to pa je tudi razlog, da jo je izpodrinil. Danes je tehnika že tako napredovala da lahko določene količine tranzistorjev povežemo v enem samem ohišju – s tem dobimo integrirano vezje ali čip.

1.4.2 Elektronika

Elektronika je področje elektrotehnike ki poudarja električne naprave namenjene krmiljenju. Takšne naprave so sestavljene iz elektronskih elementov, kot so: tranzistorji, diode, elektronke, kondenzatorji, upori, dušilk, ipd.

S povezovanjem elementov izdelamo elektronska vezja, kot so npr.: ojačevalniki, filtri, multiplekserji, flip-flopi, logična vrata,...

Dobljene naprave delimo na analogne (nizko in visoko frekvenčne) in digitalne.

1.4.3 Elektronski elementi

So osnovni gradniki vseh elektronskih vezij. Običajno imajo dva ali tri priključke, nekateri pa imajo samo enega ali pa več kot tri. Ohišja so običajno izdelana iz: kovine, plastike ali keramike. Na ohišju so napisani podatki elementa (z znaki ali kodo).

Elemente v vezju delimo na aktivne in pasivne. S pasivnimi elementi električno energijo samo porabljamo (dioda, upor), lahko jo akumuliramo (kondenzator, tuljava). Na kratko, s pasivnimi elementi lahko signale samo preoblikujemo, ne moremo pa jih ojačati ali generirati – za to pa imamo aktivne elemente (tranzistor).

Poznamo linearne (upor) in nelinearne (dioda) elemente, časovno spremenljive in nespremenljive.

1.5 Interakcija med opisanimi tehničnimi področji

Čeprav izgleda, da opisana tehnična področja nimajo nič skupnega, temu ni tako. Področja so namreč interdisciplinarno povezana: elektronska vezja se nahajajo tako v telefonih kot v računalnikih in robotskih sistemih, procesorji na katerih je v osnovi utemeljeno večino računalništva se nahajajo tako v robotih kot v telefonih, mehatronski sistemi se nahajajo v telefonih (GPS , tipkovnica, na dotik občutljivi zasloni...), najdemo pa jih tudi v računalnikih (trdi disk, hladilni sistemi...).

2 Opredelitev raziskovalnega problema

V preteklosti so se v vsakdanjem življenju naprave kot so telefon, robot in računalnik le redko uporabljale v povezavi druga z drugo. Z razvojem mikroprocesorja, ki je dandanašnji sestavni del zgoraj naštetih naprav, so se razmere precej spremenile. Interakcije med napravami so nekaj povsem običajnega. Uporabniki imajo dovolj znanja, da prenašajo informacije s telefona na računalnik, ker jih tam lažje obdelujejo in shranjujejo, z računalnikom programirajo robotske sisteme, povsem običajna je tudi, da nas alarmna naprava preko telefona obvesti, da smo pozabili odklopiti štedilnik.

Naštete in podobne sodobne naprave pa lahko z nekaj domišljije porabimo še za druge koristne in nekoristne namene:

- igranje elektronskih igrlic,
- iskanje min,
- obveščanje o izpraznjenosti hladilnika,
- lažje in hitrejše sporazumevanje,
- pomoč hendikepiranim,
- opravljanje težkih in nevarnih del.

2.1 Raziskovalni vprašanja

Iz zapisanega bomo zapisali raziskovalni vprašanja, ki ju bomo raziskali v nadaljevanju:

V1: Ali je možno z dosegljivimi tehnologijami in znanjem vzpostaviti mehatronsko-računalniško-komunikacijski sistem, kjer s pametnim telefonom nadzorujemo in vodimo mobilni napravo?

V2: Ali je mogoče z ustreznim projektom (vsebino) ljudi pripraviti k sodelovanju?

2.2 Obrazložitev trditev

2.2.1 Prvo vprašanje

V1: Ali je možno z dosegljivimi tehnologijami in znanjem vzpostaviti mehatronsko-računalniško-komunikacijski sistem, kjer s pametnim telefonom nadzorujemo in vodimo mobilni napravo?

Če hočemo dokazati pravilnost prvega vprašanja moramo dokazati posamezne pojme, ki nastopajo v tem vprašanju:

- dosegljivi materiali – dokazati, da so materiali iz katerega bi naredili sistem, dosegljivi,
- dosegljivo znanje – dokazati, da je znanje za sestavo in programiranje naprave dosegljivo in razumljivo učencu,
- programiranje na robotu in telefonu – glede na izobraževalni načrt računalniškega tehnika lahko dokažemo, da je znanje dosegljivo in pri minimalnih ciljih predpisano, da ima to znanje,
- telefone je možno programirati – dokazati, da je telefon možno programirati (telefon je računalnik in računalniki so obvezno programirljivi)
- prototip strojnega dela – dokazati, da je možno narediti prototip robota, glede na izobraževalni načrt tehnika mehatronike lahko dokažemo, da je znanje dosegljivo in pri minimalnih ciljih predpisano, da ima to znanje,
- komuniciranje med telefonom in računalnikom – dokazati, da je možno povezati telefon in računalnik,
- komuniciranje med računalnikom in omrežjem – dokazati, da je možno povezati računalnik in omrežje,
- komuniciranje med omrežjem in robotskim sistemom – dokazati, da je možno povezati omrežje in robotski sistem.

2.2.2 Drugo vprašanje

V2: Ali je mogoče z ustreznim projektom (vsebino) ljudi pripraviti k sodelovanju?

Če hočemo dokazati pravilnost drugega vprašanja moramo dokazati posamezne pojme, ki nastopajo v tem vprašanju:

- dosegljivost ustreznega projekta – dokazati, da je projekt, ki bi pripravil ljudi k sodelovanju,
- dosegljivost komunikacije – dokazati, da obstaja komunikacija, potrebna v timskem delu,
- dosegljivost vodje – dokazati, da je vodja, ki zna razdeliti delo, nadzirati in ukrepati po potrebi.

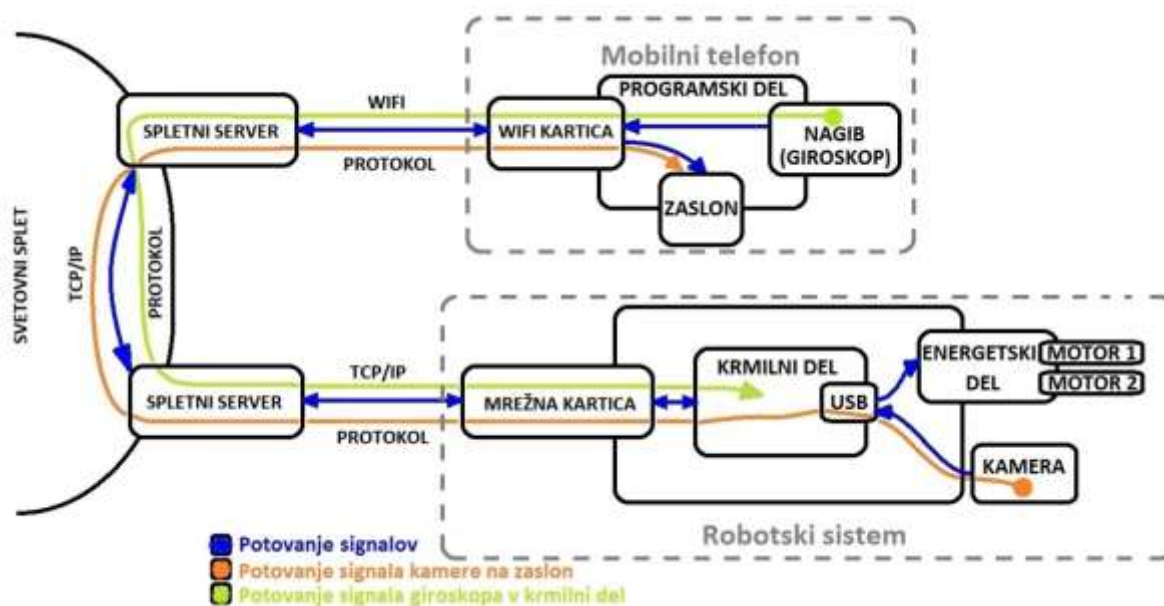
Preden obrazložimo in dokažemo ali ovržemo posamezne dele vprašanj, se moramo seznaniti s strojno in programsko opremo naše naprave ter osnovami timskega dela.

3 Zgradba sistema

Naš sistem je sestavljen iz:

- telefona ki na splet pošilja informacije za krmiljenje robota v prostoru, času, sočasno pa preko spleta sprejema video informacije od robota. Telefon omogoča interakcijo z uporabnikom,
- robota, ki je opremljen z motorji in kamero. Robot sprejema informacije za gibanje preko spleta od telefona, sočasno pa oddaja video informacije preko spleta na telefon,
- spleta, ki služi za obojestranski prenos informacij med sistemoma,

kot je to razvidno iz slike 1.



Slika 1: Blokovna shema proučevanega sistema

3.1 Kratek opis posameznih blokov

3.1.1 Robot

Robot je stroj, ki ga nadzoruje računalnik in ga lahko programiramo, da samostojno opravlja določeno opravilo. Robot je v bistvu mišica, kadar ni avtonomen. Izpolnjuje ukaza katere smo mu s pomočjo krmilnika in izbrane naprave podali uporabniki.

3.1.2 Splet

Splet, svetovni splet ali z angleško kratico WWW je porazdeljen hipertekstni (nadbesedilni) sistem, ki deluje v medmrežju. Hipertekstne dokumente pregledujemo s programom, imenovanim brskalnik, ki s spletnega strežnika dokument prenese in ga prikaže, navadno na računalniškem zaslonu. Besedilnim spletnim dokumentom pravimo spletna stran, smiselno povezanim spletnim mestom pa spletišče. V spletnih straneh so lahko povezave, ki kažejo na druge spletne strani ali celo pošljejo povratno informacijo spletnemu strežniku.

Za nas je splet tako imenovana črna škatla in ga uporabljamo le za komunikacijo preko tcp/ip protokola.

3.1.3 Uporabnik s mobilnim telefonom

Uporabnik s mobilnim telefonom preko spleta vpliva na robota s svojimi ukazi. Tukaj je tudi ena omejitev saj mora uporabnikov mobilni telefon imeti operacijski sistem Android, saj naš program za mobilne telefone trenutno deluje le na tem operacijskem sistemu.

4 Telefonski krmilni sistem

4.1 Izbira telefona

Pri izboru telefonov smo upoštevali kriterije:

- mora imeti operacijski sistem – platformo Android 2. 3. 3 ali novejšo,
- procesor – priporočljivo vsaj 640 Mhz,
- delovni pomnilnik – priporočljivo vsaj 256Mb,
- vsebovana brezžično komunikacijo (Wifi).

Za platformo Android smo se odločili, ker je dostopen vsem (odprtokoden), se nenehno nadgrajuje, je zanesljiv, je trenutno med najbolj priljubljenimi, in bo v bodočnosti najverjetneje postal de facto standard za operacijske sisteme na mobilnih telefonih.

Z metodo študije informacij na svetovnem spletu pri ponudnikih telefonov so v ožji izbor prišli naslednji telefoni:

- Samsung galaxy Ace ,
- Samsung galaxy S II,
- Samsung galaxy S1,
- LG Optimus One P500,
- HTC Sensation XL,
- LG Prada 3,
- Sony Ericson Xperia Arc S in
- Samsung Galaxy Nexus.

Zaradi omejenih finančnih sredstev nam niso bili dosegljivi vsi telefoni. Zaradi ugodne ponudbe ponudnika mobilnih storitev smo se odločili za nabavo mobilnega telefona Samsung galaxy S1.

4.2 Programski oprema

Pri razvoju programske opreme smo uporabili razvojno orodje Eclipse, SDK knjižnico, ki podpirata razvoj aplikacij za Android platformo.

4.2.1 Kratak opis razvojnega orodja Eclipse

Eclipse je odprtokodno okolje za razvoj programov (IDE), ki temelji na Javi. Z Eclipse je mogoče razvijati programe v različnih jezikih. Prednost uporabe Eclipse se pokaže pri razvoju zahtevnih programov, ki uporabljajo kompleksne knjižnice za katere je potrebno podrobno poznavanje delovanja in hierarhija razredov. Večina knjižnic, tudi komercialnih, ima tudi dodatke, ki omogočajo lažjo uporabo z dodano pomočjo in čarovniki. Tudi pri običajnih knjižnicah se pokažejo prednosti, saj Eclipse prebere zaglavne datoteke (header) in zna sprti razširjati in pripraviti pomoč za argumente funkcij, ki jih uporabljamo. Vgrajeno

ima še različne brskalnike kode in podporo za razhroščevalnike. Z različnimi dodatki se da doseči tudi izboljšano integracijo s servisi za nadzor kode (subversion, git, perforce, ...) ali spletnimi servisi (gForge, ...)

4.2.2 Android platforma in SDK

Android je programski paket za mobilne naprave, ki vključuje operacijski sistem, vmesno in ključne aplikacije. Android SDK zagotavlja orodja in vmesnike, potrebne za začetek razvoja aplikacij na platformi Android pomočjo programskega jezika Java.

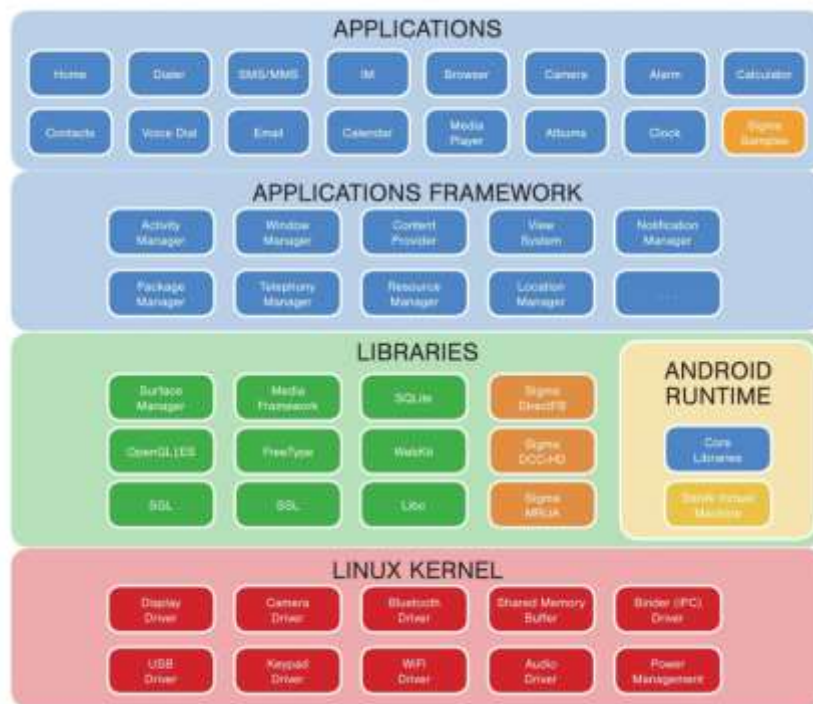


Slika 2: Virtualni simulator telefona (AVD)

(vir: t0.gstatic.com)

4.2.3 Programska arhitektura sistema Android

Slika 3 prikazuje osnovno zgradbo operacijskega sistema Android.



Slika 3: Programska arhitektura operacijskega sistema Android

(vir: Wei-Meng Lee, Beginner Android application development, Wiley Publishing, Inc. 2011 Indiana)

4.2.3.1 Aplikacijska plast:

Z odprtokodno razvojno platformo, ponuja Android možnost razvijalcem možnost za izdelavo inovativne aplikacije. Razvijalci lahko uporabljajo strojno opremo, dostop do lokacije, dodajanje obvestil, in mnoge druge.

Razvijalci imajo neomejen dostop do API stopnje ki ga uporablja osnovni sistem. Uporaba je zasnovana tako za enostaven ponoven zagon aplikacije za uporabo sestavnih delov. Ta mehanizem omogoča zamenjavo komponent s strani uporabnika.

Aplikacije temeljijo na naboru storitev in sistemov, ki vsebujejo bogato in razširljivo paleto stvari, ki omogoča razvijalcem razvoj aplikacije vključno z :

- Sezname,
- Mrežo,
- polji z besedilom,
- gumbi
- implementiranim spletnim brskalnikom.

Ponudnikom vsebin je omogočeno da aplikacije dostopajo do podatkovne povezave z drugimi aplikacijami, ali da delijo svoje podatke(kontakte)z drugimi.

RESOURCE MANAGER, ki omogoča dostop do virov , ki niso del kode kot so lokalni nizi , grafiko in izrisovalnih datotek.

Upravljalnik obvestil, ki omogoča vsem aplikacijam dostop do izpisa opozoril v obvestilni vrstici.

ACTIVITY MANAGER ki upravlja (življenjski)ciklus aplikacij in zagotavlja enotni navigacijski sledilnik.

4.2.3.2 Knjižnice:

Android vsebuje tudi sklop C/C++ knjižnic uporabljenih za različne komponente Android sistema. Te sposobnosti so izpostavljene razvijalcem skozi android aplikacijsko plast.

Te knjižnice so :

- **System C library** - a BSD-derived implementation of the standard C system library (libc), tuned for embedded Linux-based devices
- **Media Libraries** - based on PacketVideo's OpenCORE; the libraries support playback and recording of many popular audio and video formats, as well as static image files, including MPEG4, H. 264, MP3, AAC, AMR, JPG, and PNG
- **Surface Manager** - manages access to the display subsystem and seamlessly composites 2D and 3D graphic layers from multiple applications
- **LibWebCore** - a modern web browser engine which powers both the Android browser and an embeddable web view
- **SGL** - the underlying 2D graphics engine
- **3D libraries** - an implementation based on OpenGL ES 1. 0 APIs; the libraries use either hardware 3D acceleration (where available) or the included, highly optimized 3D software rasterizer
- **FreeType** - bitmap and vector font rendering
- **SQLite** - a powerful and lightweight relational database engine available to all applications

4.2.3.3 Delovanje androida:

Android vsebuje tudi nabor osnovnih knjižnic ki zagotavljajo funkcionalnost osnovnim knjižnicam v Javanskem programskem jeziku.

Vsaka aplikacija se zažene v svojem procesu(niti) z svojo »instance of » Dalvik virtualnega orodja. Dalvik je bil razvit zato, da lahko naprave izvajajo več virtualnih naprav. Dalvik Navidezna naprava izvaja datoteke v Dalvk izvršljivem (. dex) formatu kateri je optimiziran na minimalno zasedanje pomnilnika. Navidezna naprava je register zasnovan in izvaja izvedljivo prevedeno javansko kodo ki se transformira v izvedljivo (. dex) v implementiranem »dx« orodjem.

Dalvik virtualna naprava temelji na funkcionalnosti jedra linux operacijskega sistema kot so nitenje(threading) in nizko nivojsko upravljanje pomnilnika.

4.2.3.4 Jedro Linux

Android temelji na različici operacijskega sistema linux verzije 2. 6 za osnovne(jedrne) procese , kot so varnost, upravljanje pomnilnika, nadzorovanja procesov, omrežnih skladov in drugih modelov.

4.3 Razvoj platforme Android in prvi mobilni telefon z platformo Android

Android 1. 0

Prva različica operacijskega sistema, ki je prišla na trg s prvimi pametnimi telefoni 9. februarja 2009. Operacijski sistem je vseboval funkcije, kot so budilka, testni prikaz (demo) uporabniškega vmesnika, pregledovalnik za internet, kamero, itd. Ta različica operacijskega sistema je bila zelo okrnjena.

Android 1. 5 - Cupcake

Popravek za različico 1. 0. Ta različica operacijskega sistema je sprožila pravo poplavo pametnih telefonov na tržišču in med uporabniki. Poleg različice 1. 0 so tej različici dodatno dodali še možnosti dodajanja medijskih datotek neposredno na internet, možnost bluetooth povezave, animacije na ekranu, itd. Operacijski sistem je nastal na platformi Linux Kernel 2. 6. 27.

Android 1. 6 - Donut

Splavili so ga 15. septembra, 2009. Dodan mu je bil nov, preglednejši, uporabnejši Android Market za prenos programov, skupaj z Open Handset Alliance so pripravili telefon HTC Hero in na njem uspešno zagnali to različico operacijskega sistema. Na ta način so prvič pritegnili pozornost ostalih večjih proizvajalcev mobilnih telefonov. Nastal je na platformi Linux Kernel 2. 6.

Android 2. 0 - Eclair

Android 2. 0 je nastal v rekordnem času od zadnjega popravka, 26. oktobra 2009. Ta različica je bila nekaj novega, saj so jo pričeli izdelovati od samega začetka in ni popravek. Zaradi ponovne izdelave, so se vsem uporabnikom prejšnjih različic operacijskega sistema telefoni nadgradili v celoti. Posledice so bile občutna pohitritev odzivnega časa operacijskega sistema, novi uporabniški vmesniki, bluetooth 2. 1 in podobno

Android 2. 2 - Froyo

Popravek se je sprva pojavil na telefonu HTC Nexus One, sčasoma pa tudi na ostalih pametnih telefonih. Ključne značilnosti popravka so bile nalaganje aplikacij na spominsko kartico telefona, vizualno popravljene in spremenjene uporabniški vmesniki, ter spremenjen Android market, ki je sedaj omogočal samodejne posodobitve aplikacij.

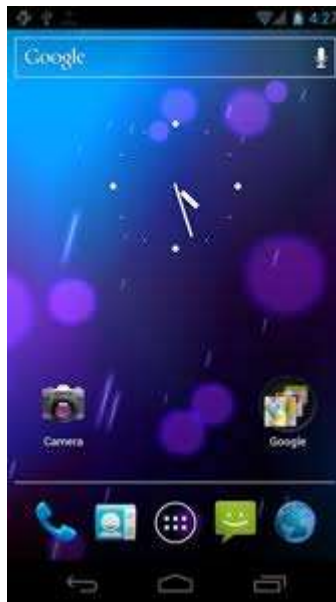
Android 2. 3 - Gingerbread

Pojavil se je 6. decembra 2010. Ker so se pri tem popravku večinoma osredotočili na strojno opremo, vsebuje popravek dva nova senzorja (giroskop, barometer). Dodana so tudi orodja

za kopiranje in lepljenje datotek. Prav tako so ta popravek razširili tudi za širše ločljivosti zaslonov (XVGA ali večje).

Android 4.0 - Ice cream sandwich

Na trg je prispel skupaj z telefonom Galaxy Nexus 19. oktobra 2011. Izvorno kodo je Google objavil na spletu 14. novembra 2011. V obilici popravkov in dodatnih funkcionalnosti sistema izstopajo strojno pospešen grafični vmesnik, prenova grafičnega vmesnika, odklep z prepoznavo obraza, nov spletni brskalnik, izboljšana aplikacija za kamero, itd.



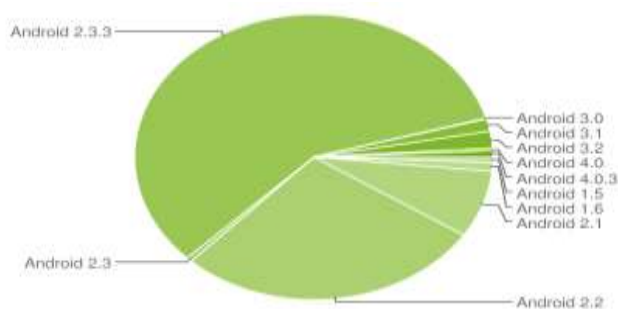
Slika 4: Slika namizja platforme Android 4.0

(www.androidtapp.com)

Ne dvomim, da so uporabniki glede Androida 4.0, imenovanega Ice Cream Sandwich, enako nestrpen kot jaz. Prvi dve sliki Ice Cream Sandwicha sta že pobegnili v javnost in čeprav se ne vidi veliko, sta boljši kot nič. Spletna stran RootzWiki pravi, da je zaenkrat Android 4.0 še v zelo zgodnji fazi razvoja in da še tudi marsikaj ne deluje kot bi moralo.

Tabela 1: Razvoj Androidovih platform

Platforma	Ime	API nivo	Zastopanost
<u>Android 1.5</u>	Cupcake	3	0.6%
<u>Android 1.6</u>	Donut	4	1.0%
<u>Android 2.1</u>	Eclair	7	7.6%
<u>Android 2.2</u>	Froyo	8	27.8%
<u>Android 2.3 - Android 2.3.2</u>	Gingerbread	9	0.5%
<u>Android 2.3.3 - Android 2.3.7</u>		10	58.1%
<u>Android 3.0</u>	Honeycomb	11	0.1%
<u>Android 3.1</u>		12	1.4%
<u>Android 3.2</u>		13	1.9%
<u>Android 4.0 - Android 4.0.2</u>	Ice Cream Sandwich	14	0.3%
<u>Android 4.0.3</u>		15	0.7%

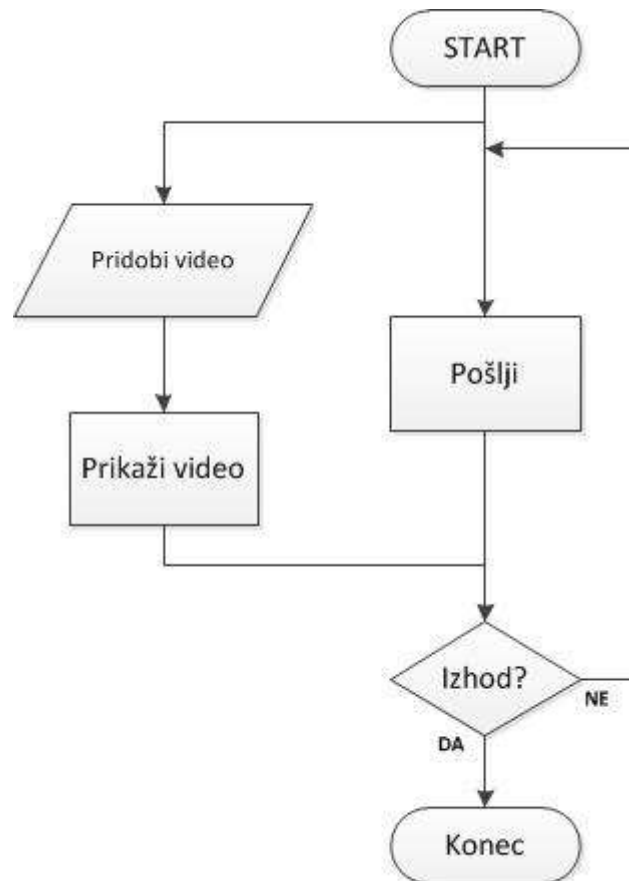


Slika 5: Zastopanost posameznih Androidovih platform

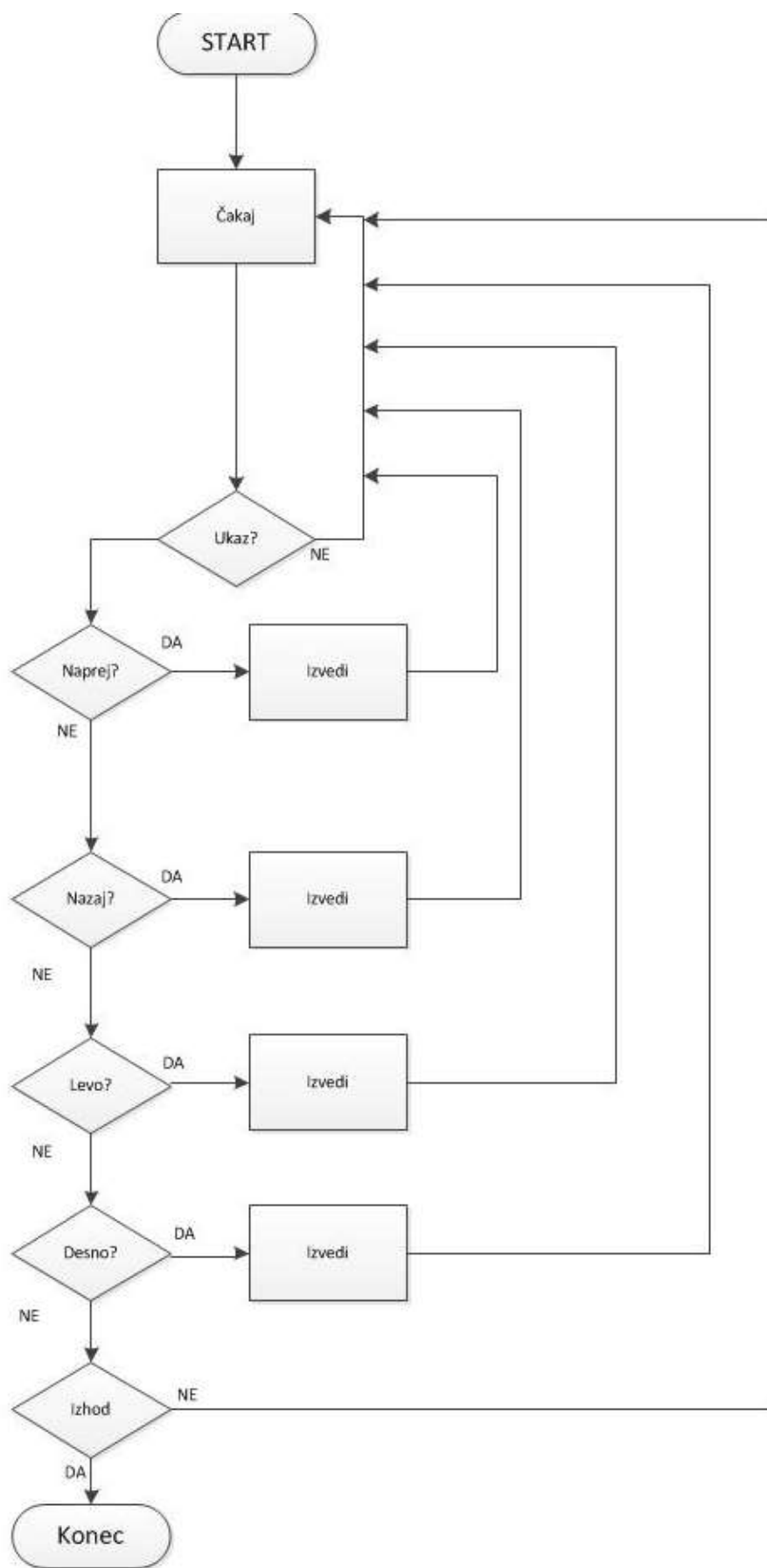
(chart.apis.google.com)

4.4 Končni izgled aplikacijske rešitve na telefonu

Aplikacijsko rešitev na telefonu smo programirali po diagramih, ki so podani na slikah

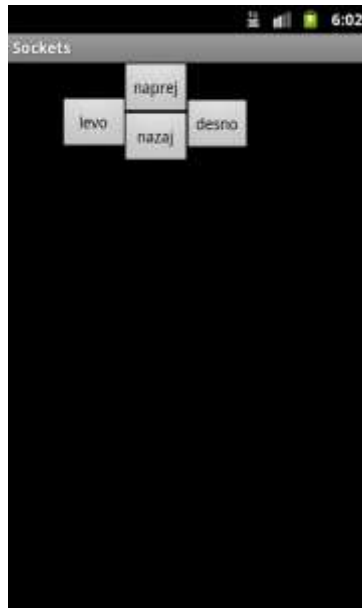


Slika 6. Pretok informacij s/na telefon



Slika 7: Pretok informacij z/na robotski sistem

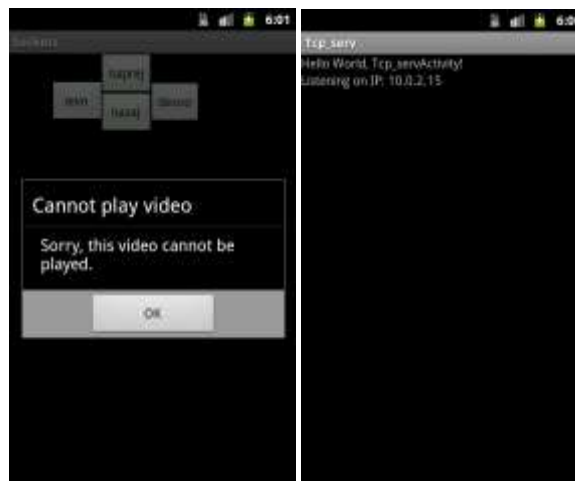
Uporabnik krmili robota, bodisi z nagibom telefona, bodisi z uporabo tipk: naprej, nazaj, levo, desno.



Slika 8: Aplikacija za nadzorovanje robota

4.4.1 Delitev krmilnega dela :

Krmilni del se tako rekoč deli na 2 dela in sicer senzorski krmilni sistem ter krmiljenje preko gumbov. Krmiljenje preko senzorjev nagiba deluje preko orientacijskega senzorja na podlagi nagiba telefona bodisi v levo, desno, stran ali naprej nazaj. Krmiljenje preko tipk pa deluje tako da ko uporabnik pritisne tipko naredi robot določeno operacijo ki je vnaprej napisana na sami ploščici za ta ukaz.



Slika 9 (levo) : Prikaz napake v video prenosu

Slika 10 (desno) : TCP server

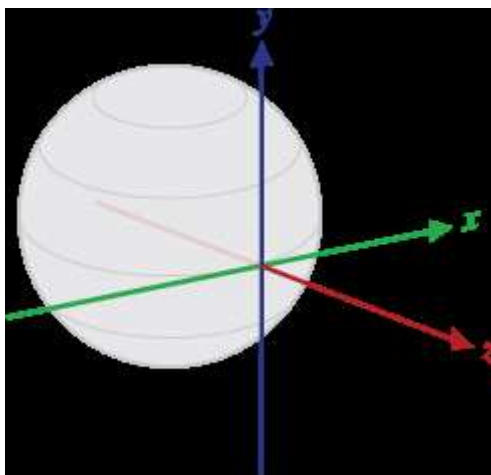
Ta kartica skrbi za brezžično komunikacijo , da lahko telefon komunicira z brezžičnimi napravami kot so routerji, strežniki, ...

4.5 Senzorji:

Mobilni telefoni in senzorji oziroma indikatorjev pozicije telefona je veliko naprimer:

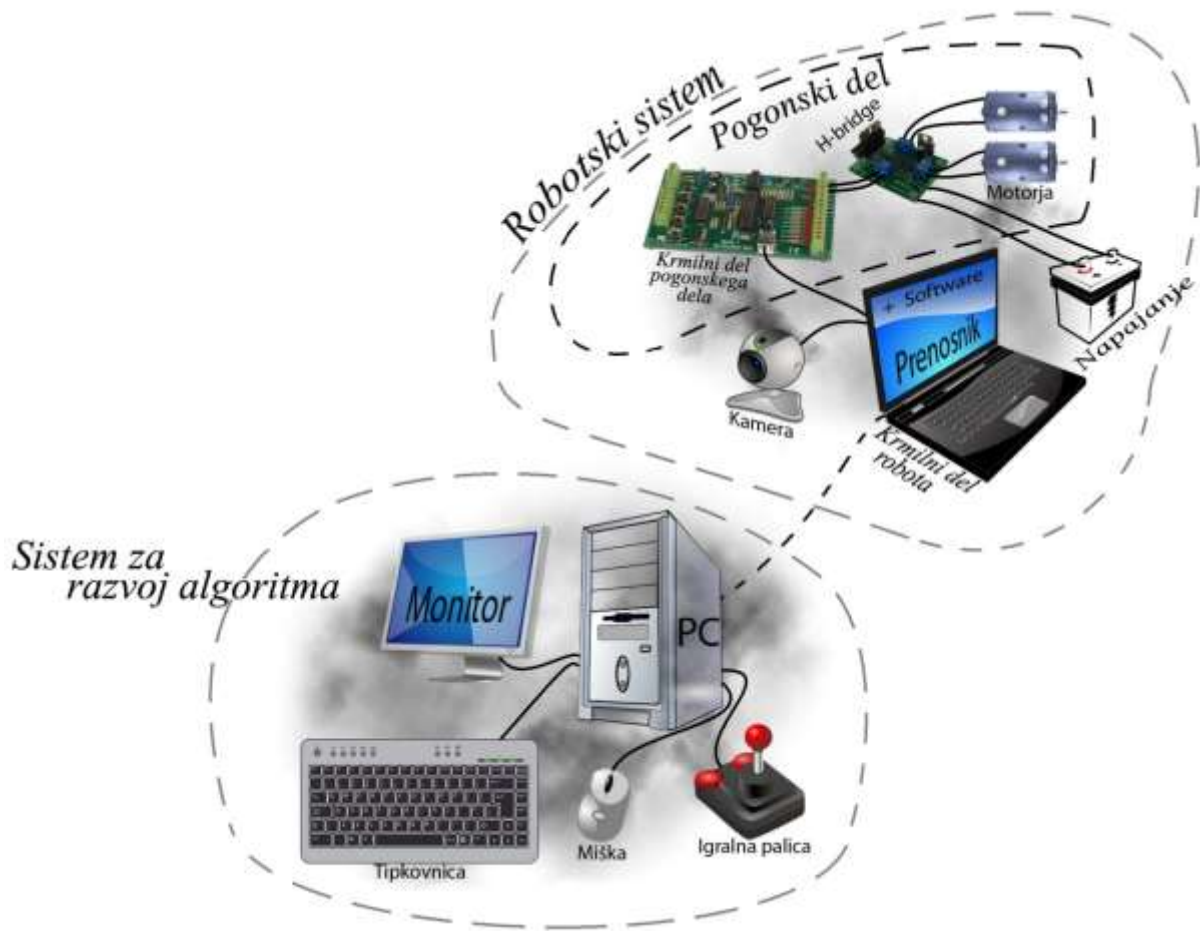
- acclerometerski senzor,
- orientacijski senzor,
- gravitacijski senzor,
- light senzor,

in še veliko več. Sami senzorji so v mobilnih telefonih služijo temu, da prepoznajo pozicijo same naprave bodisi, da je naprava v ležečem položaju, nagnjena naprej, stoječem položaju in še v drugih položajih, ki bi jih lahko našteali. Za bolj podrobno razlago senzorjev bomo vzeli primer orientacijskega senzorja. Zamislimo si, da je mobilna naprava postavljena v navidezen tridimenzionalni koordinatnem sistemu, ki je sestavljen iz treh osi y-osi, ki je navpična premica, x-osi ki je ležeča premica in nekoliko nenavadna os v koordinatnih sistemih z-os namenjena za globino pozicije. Predstavljajmo si ta koordinatni način z prsti palec kazalec in sredinec v katerem palec predstavlja z-os, kazalec y-os in sredinec x-os kot je razvidno iz slike 6. Z temi tremi premicami oziroma navideznimi osmi lahko, če si še predstavljamo mobilno napravo v njem določamo bodi si, da je naprava nagnjena rahlo levo v ležečem položaju in seveda mnogo ostalih položajev še. V programskem delu pa seveda moramo napravi povedati oziroma določiti, da bomo upravljali s senzorji. Kot smo rekli bomo za primer vzeli orientacijski senzor, ki jih v kodi rezerviramo in seveda registriramo oziroma definiramo. Kako pa sedaj vedeti kdaj se spremeni pozicija telefona? Enostavno uvedemo metodo, ki je v SDK-ju in se imenuje `onSensorChange`, to je seveda dogodek, ki vsebuje podatke oziroma koordinate iz našega tridimenzionalnega sistema, kateri se seveda shranijo v tri določene spremenljivke. Te spremenljivke so azimuth, pitch in roll. Z preverjanjem in primerjanjem teh treh spremenljivk lahko določimo trenutno pozicijo mobilne naprave.



Slika 11: Logični pogled na delovanje orientacijskega senzorja
(developer.android.com)

5 Robotski sistem



Slika 12: Funkcionalna shema robotskega sistema

5.1 Strojna oprema:

5.1.1 Komuniciranje

Komuniciranje je sporazumevanje, občevanje, sistem izmenjevanja simbolov ali informacij med informacijskim virom in sprejemnikom. Strokovni izraz »komuniciranje« se uporablja tako v družboslovju kot humanistiki in tehničnih znanosti, na primer v računalništvu, elektrotehniki ipd.

Informacija je vsaka stvar ki jo zaznamo s čutili ali napravami. Primer: Zunaj je hladen dan. Medtem ko je podatek točno določena informacija, podana s npr. številom. Primer: Zunaj je 5 stopinj.

Tako kot marsikatera stvari je tudi komunikacija lahko posredna ali neposredna. Posredna je v primeru da si pomagamo z nekim vmesnikom. Primer: SMS sporočila, elektronska pošta ipd.. Neposredna pa je ko med sprejemnikom in oddajnikom ni vmesnikov. Primer: pogovor v živo ipd.

Ločimo tudi verbalno in neverbalno komunikacijo. Verbalna kot že sama beseda pove pomeni govorno komuniciranje, medtem ko neverbalna komunikacija zavzema kretnje, dogovorjene simbole, slike, risbe ipd.

Serijski prenos podatkov: pri tem prenosu uporabimo le en vodnik za podatke in enega za maso. Tak način prenosa podatkov je dolgotrajen in počasen, saj je njegova najvišja hitrost 1bit/s.

Paralelni prenos podatkov: Uporabimo več vodnikov za prenos podatkov. Zopet je le en vodnik za maso. Prenos podatkov je hitrejši in hkrati odvisen od števila vodnikov. Ta vezava je dražja, a nam ponudi večjo uporabnost.

Komuniciranje je sestavni del vsakdanjega življenja. Nihče ne more živeti, ne da bi komuniciral z drugimi ljudmi. S komuniciranjem človek spoznava svet, v katerem živi, druge ljudi in sebe samega.

Ljudje se naučijo govoriti in komunicirati s svojimi bližnjimi že v prvih letih življenja. Večina ljudi misli, da se nauči sporazumevati že s tem, ko se nauči govoriti in poslušati. A žal ni tako. Uspešno sporazumevanje med ljudmi ne poteka avtomatično.

Sodoben človek uporablja pri sporazumevanju veliko število najrazličnejših simbolov:

- z govorno in pisano besedo sporoča drugim svoje misli, čustva in občutke,
- z zvočnimi signali opozarja nase (trobljenje avtomobilistov) ali pa zabava (glasba),
- slikami, risbami, kipi izraža svoj pogled na svet, izraža lepoto, ki jo občuti,
- s svetlobnimi simboli sporoča pravila (npr. semafor).

[6][7]

5.1.1.1 Več nivojsko komuniciranje

Potreba po povezavi različnih sistemov je vedno večja. Vsak dan pride na tržišče nova tehnologija, ki nam to povezovanje omogoča.

Dan danes so te povezave vidne povsod okoli nas. Naše televizije že dostopajo do interneta preko brezžične povezave. Telefoni so vedno bolj podobni računalnikom.

5.1.1.2 Protokol za brezžično komunikacijo

Za brezžično povezovanje mobilnega telefona z računalnikom se uporablja protokol za brezžično komunikacijo, ki ga uporabniki prepoznajo pod imenom Wi-Fi.

Obstaja množica standardov za učinkovito komunikacijo brezžičnih naprav. Določajo uporabljen radijsko frekvenčni spekter, podatkovne hitrosti, specifikacijo načina oddaje informacije - modulacijsko tehniko, itn. Najpogosteje se uporablja IEEE 802.11 standard, ki je doživel že štiri nadgradnje: 802.11a, 802.11b, 802.11g in 802.11n.

S skupnim imenom zgoraj navedene različice brezžičnih standardov označujemo z Wi-Fi.

IEEE 802.11

Prvotni standard za brezžični prenos je nastal l. 1997. Definiran je na frekvenčnem področju 2,4 GHz za brezžično komunikacijo v industriji, znanosti in medicini ter podpira dve bitni hitrosti - 1Mb/s in 2Mb/s z dodatnim vnaprejšnjim popraviljanjem napak . Podprte so tri alternativne tehnologije fizične plasti OSI: z razpršenim IR spektrom pri 1Mb/s, analogni način s frekvenčnim skakanjem in razpršenim spektrom pri 1Mb/s in 2Mb/s ter digitalni način z DSSS.

IEEE 802.11a

Standard IEEE 802.11a uporablja enak podatkovno povezovalni protokol z enako strukturo okvira kot prvotni standard IEEE 802.11. Definiran je na frekvenčnem področju 5 GHz z drugačno tehnologijo fizične plasti OSI. Omogoča nazivne podatkovne hitrosti do 54Mb/s, dejanska podatkovna hitrost pa je nekje za polovico manjša. IEEE 802.11a ni kompatibilen s standardi IEEE 802.11 b/g/n oz. ne podpira frekvenčnega področja 2,4 GHz. Zaradi zasedenosti frekvenčnega področja 2,4 GHz z ostalimi brezžičnimi protokoli predstavlja standard 802.11a sicer dobro alternativo. Slabost 802.11a v primerjavi z ostalimi WiFi standardi je manjši doseg. V primerjavi s standardoma 802.11b/g je doseg 802.11a pribl. zgolj 1/3. V primerjavi z ostalimi brezžičnimi tehnologijami je 802.11a dražja tehnologija, prav tako pa je na tržišču težje najti kompatibilno opremo.

IEEE 802.11b

IEEE 802.11b je Wi-Fi standard za frekvenčno področje 2,4 GHz. Predstavlja nadgradnjo prvotnega standarda IEEE 802.11 in uporablja sorodne modulacijske tehnike ter enak način krmiljenja dostopa do medija kot prvotni IEEE 802.11. Največja bitna hitrost prenosa znaša 11 Mb/s, efektivna prepustnost pa je pribl. 6-7Mb/s. Zaradi zaznavno boljše prepustnosti v primerjavi s prvotnim standardom in cenovno konkurenčnih komponent, se je tehnologija hitro uveljavila. Kot njeno slabost moramo izpostaviti interferenčno občutljivost oz. občutljivost na motenje ostalih naprav, ki delujejo v območju 2,4GHz npr. mikrovalovne pečice, naprave s tehnologijo Bluetooth, brezžični telefoni in ostale brezžične naprave za zasebno uporabo.

IEEE 802.11g

Standard IEEE 802.11g je izšel l. 2003. Definiran je na frekvenci 2,4GHz kot IEEE 802.11b, vendar uporablja enako tehniko prenosa kot IEEE 802.. Podprte teoretične hitrosti prenosa so 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 in 54 Mbit/s, z efektivno prepustnostjo pribl. 22 Mb/s pri nazivnih 54Mb/s. IEEE 802.11g je navzdol kompatibilna s standardom IEEE 802.11b, vendar se prepustnost za odjemalce 802.11b dodatno zmanjša. Zaradi uporabljene tehnike prenosa

OFDM iz IEEE 802.11a je prenos odjemalcev 802.11b z IEEE 802.11g vseeno hitrejši od izvornega prenosa s standardom IEEE 802.11b.

Tabela 2: Tehnične karakteristike nadgradenj Wi-Fi standarda

Standard	Frekvenčno področje	Podatkovna hitrost	Kompatibilnost	Doseg
802.11	2,4 GHz	2 Mb/s	nekompatibilnost	Nedefinirano
802.11a	5 GHz	54 Mb/s	nekompatibilnost	30 – 120 m
802.11b	2,4 GHz	11 Mb/s	802.11, 802.11g	38 – 140 m
802.11g	2,4 GHz	54 Mb/s	802.11b	38 – 140 m
802.11n	2,4 / 5 GHz	540 Mb/s	802.11a,b,g	70 – 250 m

[8][9][10]

5.1.1.3 TCP / IP protokol

V komuniciranju med strežnikom in robotom uporabljamo TCP / IP protokol.



Slika 13: Logične plasti TCP/IP in ISO OSI modela

Osi model je nastal kot teoretični model, ki v praksi nikoli ni zaživel. Sestavljen je iz sedmih logičnih plasti, ki so bile uvedene zaradi lažje izvedbe in vzdrževanja naprav in omrežij, ki so sestavljena iz teh naprav.

Aplikacijska plast - vmesnik med uporabnikom in OSI modelom. Tu so definirani protokoli za elektronsko pošto, svetovnega spleta, prenašanje datotek, časovni protokol. Odgovoren je za prepoznavo sogovornika in sinhronizacije komunikacije.

Predstavitevna plast - zagotavlja različne načine kodiranja in sisteme pretvorb za aplikacijsko plast. Pretvarja podatke, poslani po omrežju, iz ene v drugo obliko, določa sintakso, transformacijo in formiranje podatkov.

Sejna plast: nadzira komunikacijo med računalniki. Vzpostavlja ter prekinja komunikacijo med lokalnim in oddaljenim računalnikom. Določa vrsto komunikacij (enosmerno, dvosmerno).

Transportna plast - plast definira način prenosa, dolga sporočila razbije na manjše dele. Odkriva in odpravlja napake, multipleksira.

Omrežna plast - Vzpostavlja, prekinja in vzdržuje povezavo med uporabniki. Izbira pot in skrbi za preklapljanje paketov, zavez ter sporočil.

Povezovalna plast - ta določa enote sporočila, način ugotavljanja napak, kontrolo pretoka, MAC podnivo.

Fizična plast - Predpisuje prenosni medij preko katerega se prenašajo podatki. Definira nivo signala, hitrost prenosa, poda način zapisa.

TCP/IP (angleško TCP »Transmission Control Protocol«, protokol za nadzor prenosa, ter IP »Internet Protocol«, internetni protokol) ali Internetni sklad protokolov (angleško Internet protocol suite) je množica protokolov, ki izvaja protokolski sklad prek katerega teče internet. Največ omrežnega prometa poteka preko protokola TCP. Sporočila preko protokola TCP se zaradi vzpostavljene povezave med odjemalcem in servisom prenašajo zanesljivo v obe smeri, so brez napak, podvojevanja in v pravem vrstnem redu.

[11][12]

5.1.1.4 Spletno komuniciranje

WWW oziroma svetovni splet je v bistvu povezava večjih in manjših omrežij v eno veliko celoto.

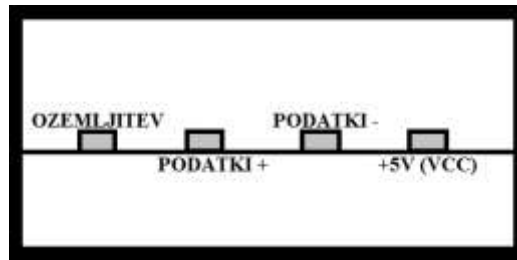
V tem ogromnem omrežju seveda obstajajo nekakšni standardi kot je ISO/OSI model , TCP/IP in še veliko več bi jih lahko našteali. Podatki med pošiljanjem naredijo seveda svojo pot preden pridejo do cilja, kjer neposredno povezovanje ni smiselno seveda podatki preidejo preko večih tako imenovanih serverjev to se imenuje sekvenca prehodov (preko kolikih serverjev je podatek prej prešel preden je prispel do cilja). Kako pa ti podatki vedo kam morajo se namenit, rešitev je preprosta IP naslovi oziroma naslovi(adresse) posameznih serverjev/računalnikov. IP naslov računalnika je na internetu edinstven lahko ga uporablja samo en in noben drug tako se tudi računalniki med seboj prepoznajo oziroma podatki vedo kam morajo iti. Ker pa pri pošiljanju nekateri slik, glasbe in podobnih podatkov ne moremo v celoti hkrati pošiljati, ker je velikost prevelika, da bi v enem paketu bilo vse poslano so uvedli sistem razpakiranja podatkov na več manjših kosov. Razdiranju podatkov na manjše kose pa se imenuje fragmentacija, ki jo uporablja TCP/IP protokol. Kako pa vemo da je podatek pravilno prispel oziroma, da je v celoti prispel ? Ko podatek prispe se tako imenovani feedback oglasi, ki pomeni da prejemnik pošiljatelju pove, da je podatek pravilno prispel, če pa ni pa zahteva ponovno pošiljanje podatka.

5.1.1.5 USB – Univerzalno serijsko vodilo

Programski del robota komunicira s strojnimi deli robota s pomočjo univerzalnega serijskega vodila.

USB (Universal Serial Bus) je večnamensko vodilo namenjeno priklopu naprav na računalnik. Zaradi svoje preproste uporabe, računalnik največkrat kar sam najde gonilnike naprave, je

postal zelo priljubljen. Z njim lahko polnimo najrazličnejše naprave, ki potrebujejo nizko napetost za napajanje, kot so npr. mobiteli (cca. 3,7V) in podobno.



Slika 14: Porazdelitev kontaktov USB konektorja

Usb ima 4 pine, njihova razporejenost je prikazana na sliki zgoraj. Univerzalno serijsko vodilo je nastalo kot izdelek sedmih podjetij. Usb standardi se razlikujejo tudi po hitrosti prenosa podatkov:

USB 1 – minimalna hitrost 1.5 Mb/s, maksimalna hitrost 12 Mb/s

USB2 – maksimalna hitrost 480Mb/s

USB3 – maksimalna hitrost 5 Gb/s

USB protokol

USB protokol je bil narejen z namenom, da olajša delo uporabnikom osebnih računalnikov in nanj priključenih enot. Za uporabnika je USB vmesnik res preprost, saj mu za uporabo naprave ni potrebno ničesar vedeti. Napravi ni potrebno določati prekinitev ali naslovov vrat in podobnih zadev. Vse kar mora storiti je, da napravo priključi na računalnik. Za vse ostalo bo poskrbel računalnik in naprava. V ozadju pa je protokol precej kompleksen. Združljivost s prejšnjimi standardi je eden od odločilnih značilnosti protokola. V 2,0 standardu je maksimalna hitrost prenosa poveča drastično, ampak starejše naprave so še vedno sposobne za delo z novimi vozlišči zaradi protokola, ki je omogočila deljene ali Izokrone prenose in mikrookvirje 8-krat krajše od normalnih okvirjev.

[13]

5.1.2 Elektromotor

Elektromotor je stroj, ki pretvarja električno energijo v mehansko energijo.

Glavni deli elektromotorja so:

- stator (mirujoči del motorja) in
- rotor (vrteči se del motorja).

Elektromotorji so lahko narejeni za

- enosmerno napetost DC,

- izmenično napetost AC ali
- DC in AC – univerzalni motorji.

5.1.2.1 DC elektromotor

DC motor je električni motor, ki deluje na enosmerni tok električne energije. DC motorji so bili uporabljeni za vodenje strojev, kar pogosto odpravi potrebo po lokalni parni lokomotivo ali motorju z notranjim izgorevanjem. Enosmerni motorji lahko delujejo neposredno z napajanjem, ki zagotavlja pogonsko silo za električno vozilo. Danes je DC motorje še vedno mogoče najti v aplikacijah, kot so igrače in diski ali v velikih dimenzijah so v uporabi jeklenih valjarn in papirnih strojev.

5.1.2.2 Krtačni DC električni motor

Krtačni DC električni motor proizvede navor neposredno iz enosmerne napajalnika, ki je priveden na motor z notranjo komutacijo stacionarnih magnetov (elektromagnetov) in rotacijskih električnih magnetov. Kot vsi elektromotorji ali generatorji je navor proizveden po načelu Lorentz sile. Prednosti krtačnega DC motorja vključujejo nizke začetne stroške, visoko zanesljivost in enostavno kontrolo hitrosti motorja. Slabosti so pogosto vzdrževanje in nizka življenjska doba za visoke intenzivnosti uporabe. Vzdrževanje vključuje redno zamenjavo krtače in vzmeti, ki nosijo električni tok, kot tudi čiščenje.

Dobre lastnosti enosmerne motorja s ščetkami so predvsem:

- enostavno vodenje,
- možno je vzporedno delovanje več pogonov in
- enostavno vezje za vodenje.

Tipični primeri uporabe DC motorja so:

- avtomatizacija v tovarnah,
- robotika,
- orodni stroji,
- pisarniška oprema,
- avtomobilska industrija,
- gospodinjski aparati in
- ročna orodja.

DC motor vedno bolj pogosto izpodrivajo izmenični motorji. Verjetno se bo dolgoročno ohranil le v cenenih pogonih majhnih moči, ki imajo predvideno sorazmerno kratko življenjsko dobo. Prav mogoče pa je, da ga bo tudi tukaj izpodrinil enosmerni motor z elektronsko komutacijo (brez ščetk).

[14][15][16]

5.1.3 Akumulator

Akumulator je elektrotehnična naprava za shranjevanje električne energije na posreden način preko kemične energije. Danes so akumulatorji nujni v vseh velikih tehničnih sistemih transporta, signalizacije, varovanja, sodobnih računalnikih, telekomunikacijskih sistemih in najmanjših urah ter kalkulatorjih. Tukaj skrbijo za redno napajanje ali pa za občasno napajanje naprav z električno energijo. Ločimo več vrst akumulatorjev, najstarejša sta nikelj-kadmijev akumulator in svinčeni akumulator, ki ju pogosto nepravilno imenujejo kar baterija.

5.1.3.1 Svinčeni (Pb) akumulator

Svinčeni akumulatorji so se razvijali mnogo let in so bili ob svojem nastanku zelo nerodne in nekvalitetne naprave, večkrat tudi nevarne uporabniku. Danes so se izpopolnile po svoji obliki, velikosti, teži in kvaliteti, tako da so primerne za vgradnjo v večje in manjše sisteme in naprave. Bistvo vsakega akumulatorja je na kisline odporno ohišje (po navadi narejeno iz PVC-ja) v katerega so vgrajene manjše akumulatorske celice v katerih so cevke z aktivno pozitivno maso in cevke iz steklenih vlaken. Švedska firma Tudor je razvila in patentirala poseben sistem pritrditve teh cevk v plošče z svincem (Pb) in svinčevim superoksidom (PbO₂) v cevkah -negativna plošča ter plošče, ki vsebujejo v cevkah svinčev sulfat (PbSO₄) in svinec (Pb) - pozitivna plošča. Kot elektrolit je uporabljena žveplena kislina razredčena z vodo (H₂SO₄ + H₂O). Kemični proces v tem akumulatorju kljub dolgoletnim raziskavam ni docela pojasnjen, vendar po klasični teoriji, vsaj deloma, dogajanje kemiki razumejo.

5.1.3.2 Ostale vrste akumulatorjev

Poleg svinčenih akumulatorjev, kateri imajo nazivno napetost celice 2 V, v praksi uporabljamo še sledeče vrste akumulatorjev:

- Ni-Cd akumulator (Nikelj-kadmijev akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,2 V,
- Ni-Fe akumulator (Nikelj-železov akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,2 do 1,9 V,
- Ni-MH akumulator (Nikelj-metalhidridni akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,2 V,
- Li-Po akumulator (Litij-polimerni akumulator) z nazivno napetostjo celice 3,7 V,
- Li-Ion akumulator (Litijev akumulator) z nazivno napetostjo celice 3,62 V,
- Li-Fe-PO₄ akumulator (Litij-železov-fosfatni akumulator) z nazivno napetostjo celice 3,2 V,
- Ag-Zn akumulator (Srebro-cinkov akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,5 V,
- Zn-Brom akumulator (Cink-bromov akumulator) z nazivno napetostjo celice 1,76 V.

[17][18]

5.2 Programska oprema:

5.2.1 Visual Basic Express (Namestitev / Install)

Visual Basic Express najdem tako da odprem svoj priljubljen brskalnik (Firefox) in odprem stran www.google.com, nato vstavim iskalni niz Visual Basic Express in kliknem išči

(search). Med rezultati poiščem rezultat ki se nanaša na originalno stran Microsoft-a. V mojem primeru je ta povezava bila na prvem mestu. Kliknem na njo in zagledam to stran:



Slika 15 : Spletna stran na kateri je dosegljiva .exe datoteka



Slika 16 : Gumb za prenos .exe datoteke



Slika 17 : Izbira jezika in gumb za začetek prenosa

Tukaj imamo na izbiro za inštalacijo na dva načina. Eden je v levem delu strani: INSTALL NOW – ENGLISH, drug pa je desno spodaj v okvirčku, pri tem načinu imamo na izbiro več jezikov, žal slovenščine ni na izbiro. Sledi še klik install now in inštalacija se začne.

Sam sem izbral izbiro INSTALL NOW – ENGLISH saj sem vedel da slovenskega jezika ni v jezikovni ponudbi. Angleški jezik pa mi je najbližje iz vidika računalništva, kot tudi z šolskega vidika saj je moj 1. tuj jezik.

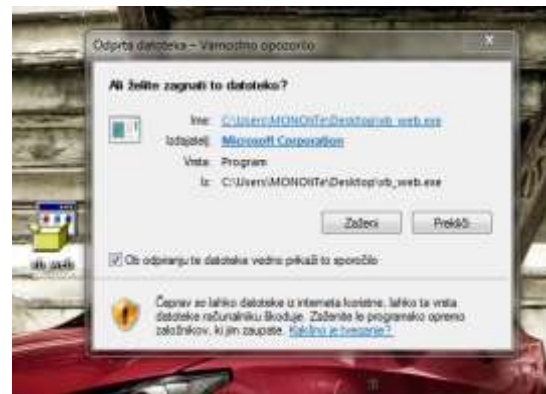


Slika 18: Prikaz prenosa

Prikaže se nam to okno, izberemo shrani datoteko (Save file). Zažene se prenos datoteke. Ko je le ta prenesena, se nam pojavi nova datoteka vb_web.exe na namizju. (V primeru Firefox-a)



Slika 19: .exe datoteka na namizju



Slika 20: zagon .exe datoteke

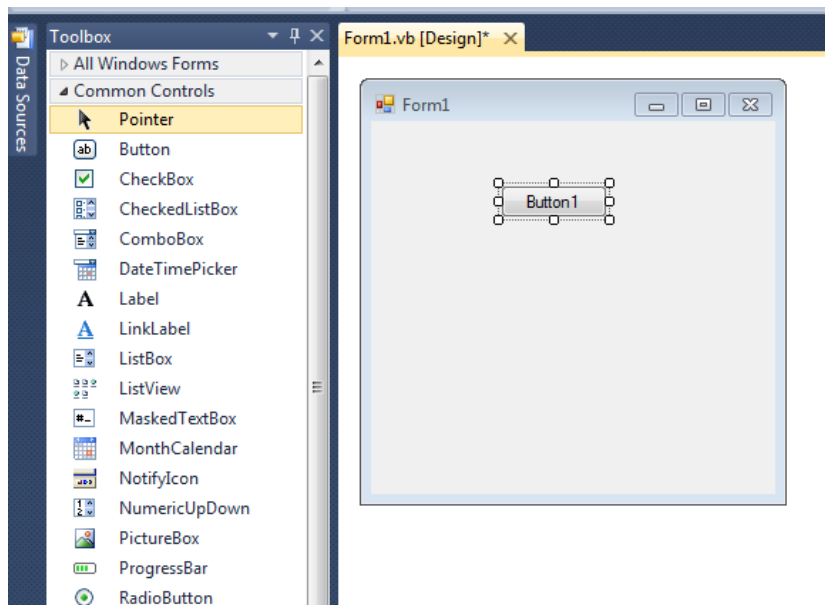
Sledi dvoklik na .exe datoteko, in pojavi se nam novo okno. (slika desno) Kliknemo zaženi in sledimo navodilom inštalacije. Sam sem še spremenil direktorij inštalacije.

5.2.2 Visual Basic Express (Uporaba)

5.2.2.1 Uporaba grafičnega dela:

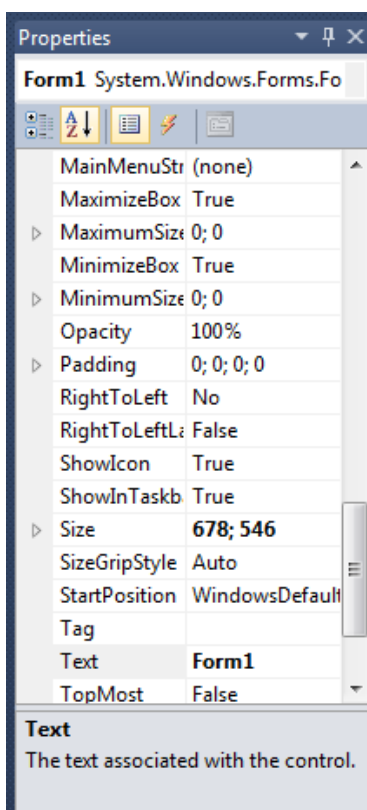
Uporaba grafičnega dela je sila preprosta, v levem delu programa imamo tako imenovani Toolbox, v njem najdemo raznorazne grafične ukaze kot so gumbi, okvirji za slike, itn.

Iz tega toolbox-a stvar, ki potrebujemo le z miško in levim klikom, ki ga ves čas držimo prenesemo v polje grafičnega dela, v Form1.

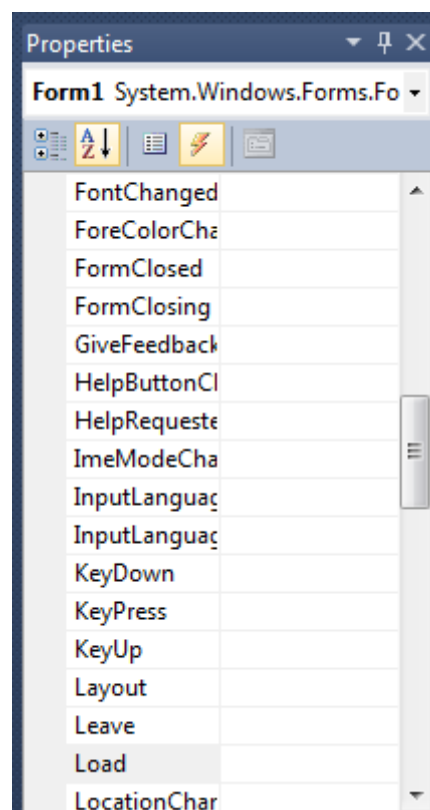


Slika 21: Toolbox in grafično polje

V mojem primeru za prikaz, sem prenesel gumb (v nadaljnje button). Kot je iz slike razvidno ga program avtomatično poimenuje Button1. Ko je le ta ikona / button označen lahko urejam marsikatero nastavitve.



Slika 22: Nastavitve izgleda gumba



Slika 23: Nastavitve tekstovnega dela gumba

Na levi sliki imamo prikaz urejevalnega okna, ki se nahaja desno spodaj, samega izgleda button-a, ikona ki jo zato uporabimo je. Ta ikona nam poda možnosti izgleda. Tukaj lahko spreminjamo

Vse stvari ki so povezane z izgledom. Barva in velikost pisave, velikost gumba, barva gumba, morda za podlago gumba določite sliko. Sedaj se selimo že počasi na tekstovnega del.

5.2.2.2 Uporaba tekstovnega dela:

Na zgornji desni sliki je prikaz kaj vse je možno programirati pri button-u. Da bi dobili ta prikaz kliknemo ikono v okno desno spodaj. Ko izberemo kaj bo naš ukaz lahko napišemo program ki se bo izvajal ob tem ukazu. Jaz sem za svoj ukaz izbral miškin klik.

Programski del za tekstovni del je zelo preprost saj vem program v naprej ponuja dokončne besede programskih ukazov. Na primer za text, napišete le te in vam že ponudi ta ukaz.



```
Form1.vb (Design)
Form1
Public Class Form1
    Private Sub Button1_MouseClick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.Windows.Forms.MouseEventArgs) Handles Button1.MouseClick
        Button1.Text = "SPACE"
    End Sub
End Class
```

Slika 24: Primer programa

Tu je prikazan preprost program za moj button. Ob kliku nanj se bo beseda na njem spremenila v besedo SPACE. V naslednjih dveh slikah je prikazan moj primer, kot vidite sem button-u spremenil ozadje dal sem mu sliko, zamenjal sem mu začetno besedilo ki je sedaj GUMB 1.

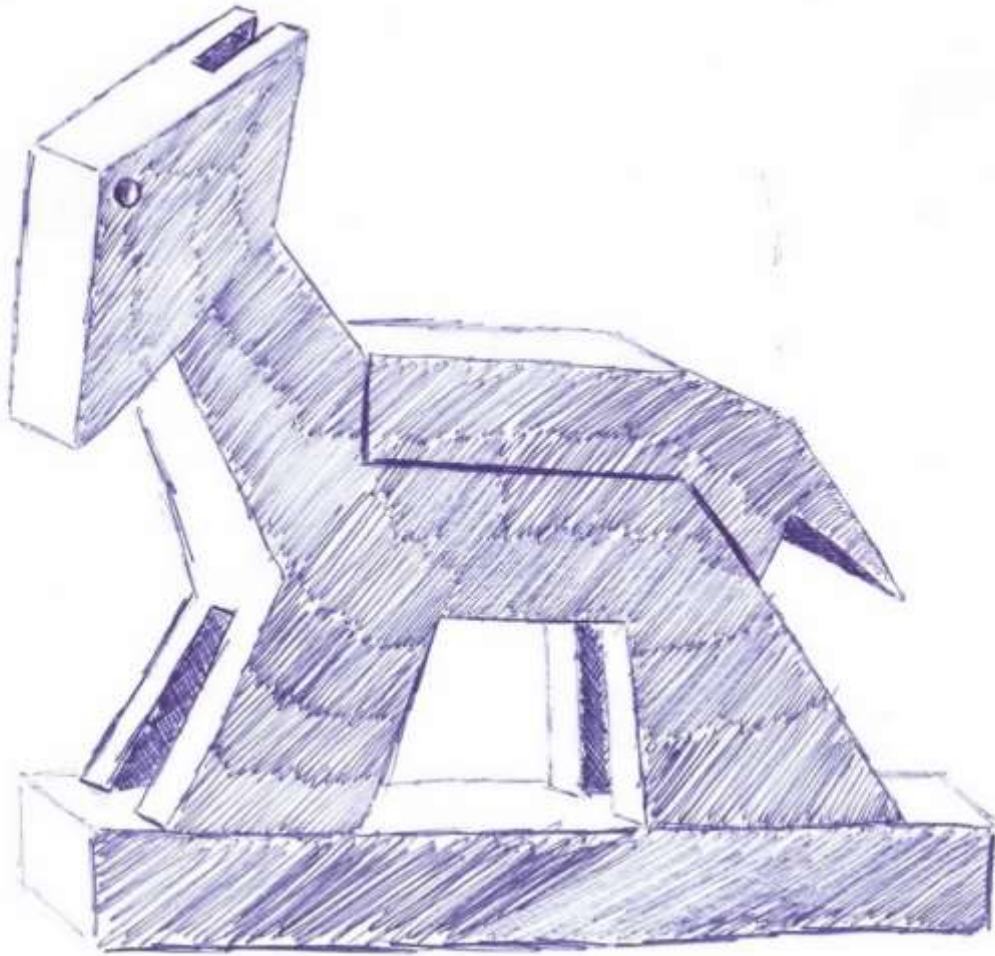
[19][20]

5.3 Ohišje

Ob izbiri izgleda našega ohišja so se porodile mnoge zamisli. Na koncu sem se odločil za izgled trojanskega konja, saj je bila ta figura zelo pomembna v zgodovini in bo pritegnila pozornost marsikoga.

5.3.1 1. vprašanje: Kakšen izgled trojanskega konja izbrati?

Tukaj se je pojavilo veliko izbil, izbral sem rešitev, ki se mi je zdela najbolj moderna, da bi s tem poudaril da to ni standardni trojanski konj ampak nekaj drugačnega, novega.



Slika 25: 3D skica robota (stil – senčenje s nalivnim peresom)

5.3.2 2. vprašanje: Izbira materialov za ohišje?

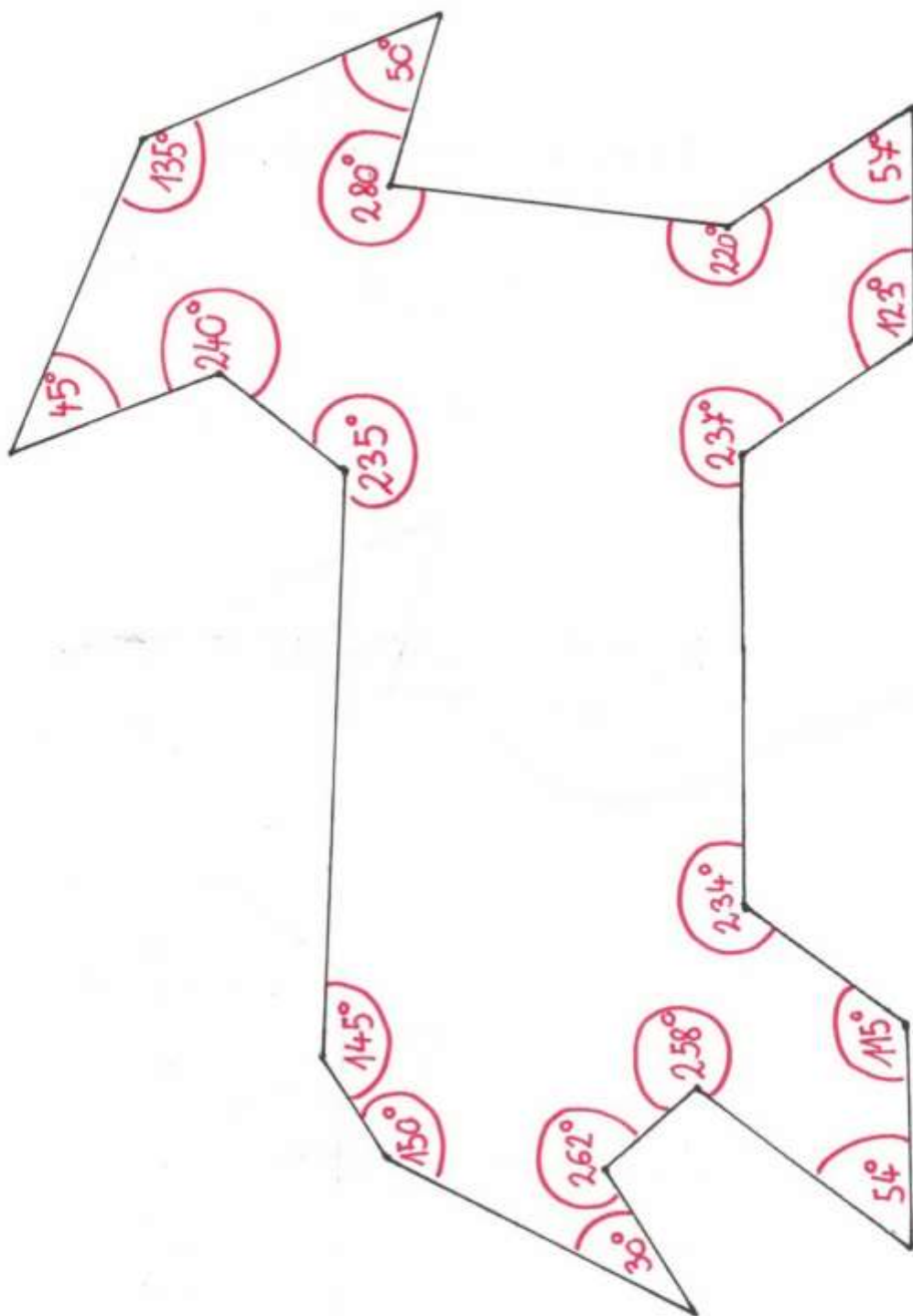
Za ohišje je bilo potrebno izbrati materiale, ki so lahki in hkrati dovolj trdni, da bodo lahko podpirali konstrukcijo in ne bodo dodali prevelike teže.

Za nosilce ogrodja in vse vsebine robota sem uporabil aluminijaste L profile. Nosilce pa sem povezal s pomočjo vezanih plošč.

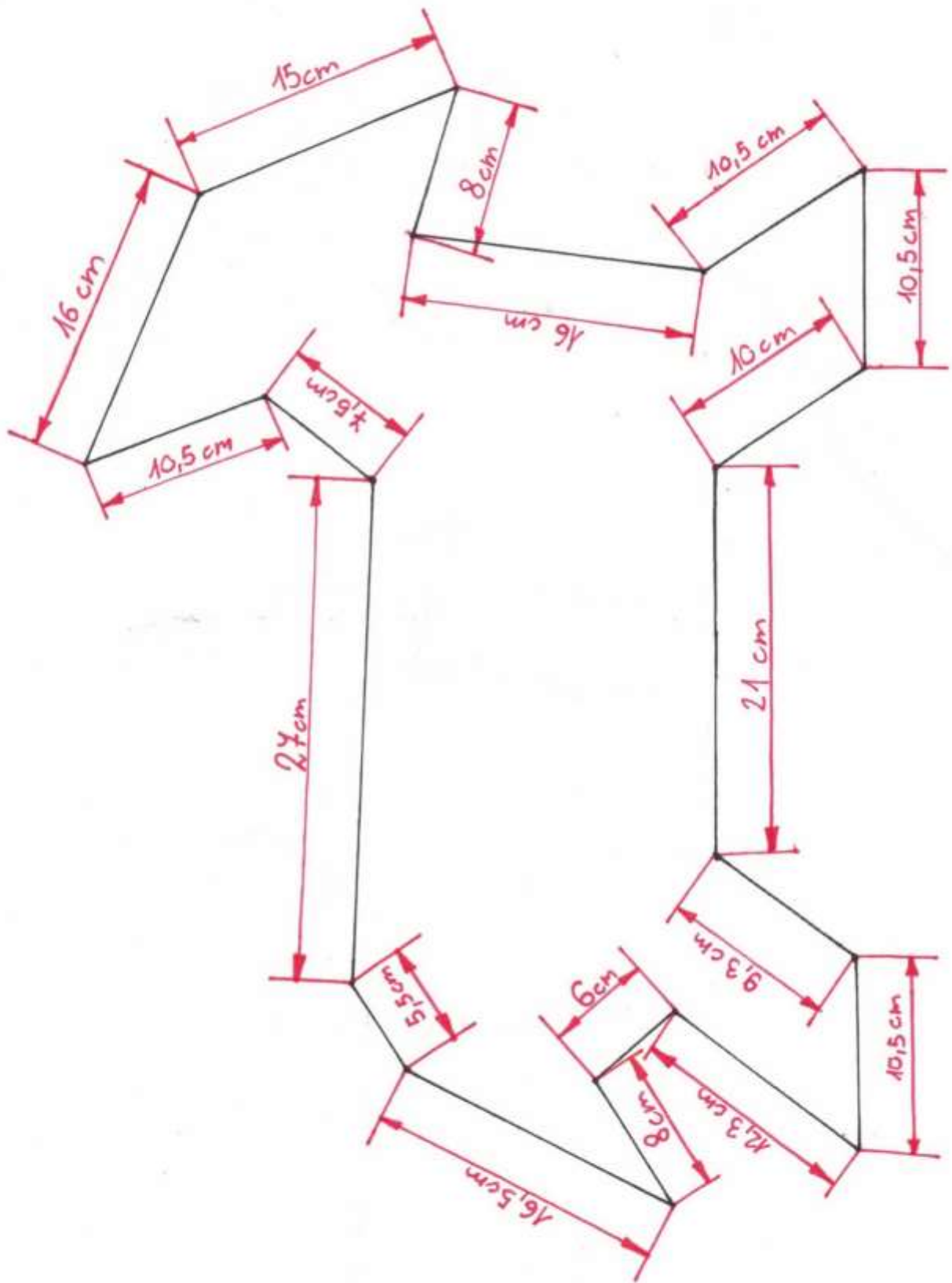
Skice ohišja (v naslednjem vrstnem redu):

- Skica s koti
- Skica z razdaljami
- Ušesni predel
- Nožni predel

Ušesni in nožni predel sta še posebej skiciran, saj nista le razdalja s druge skice krat širina (a x b) ampak sta še posebej razdeljena na več sektorjev.

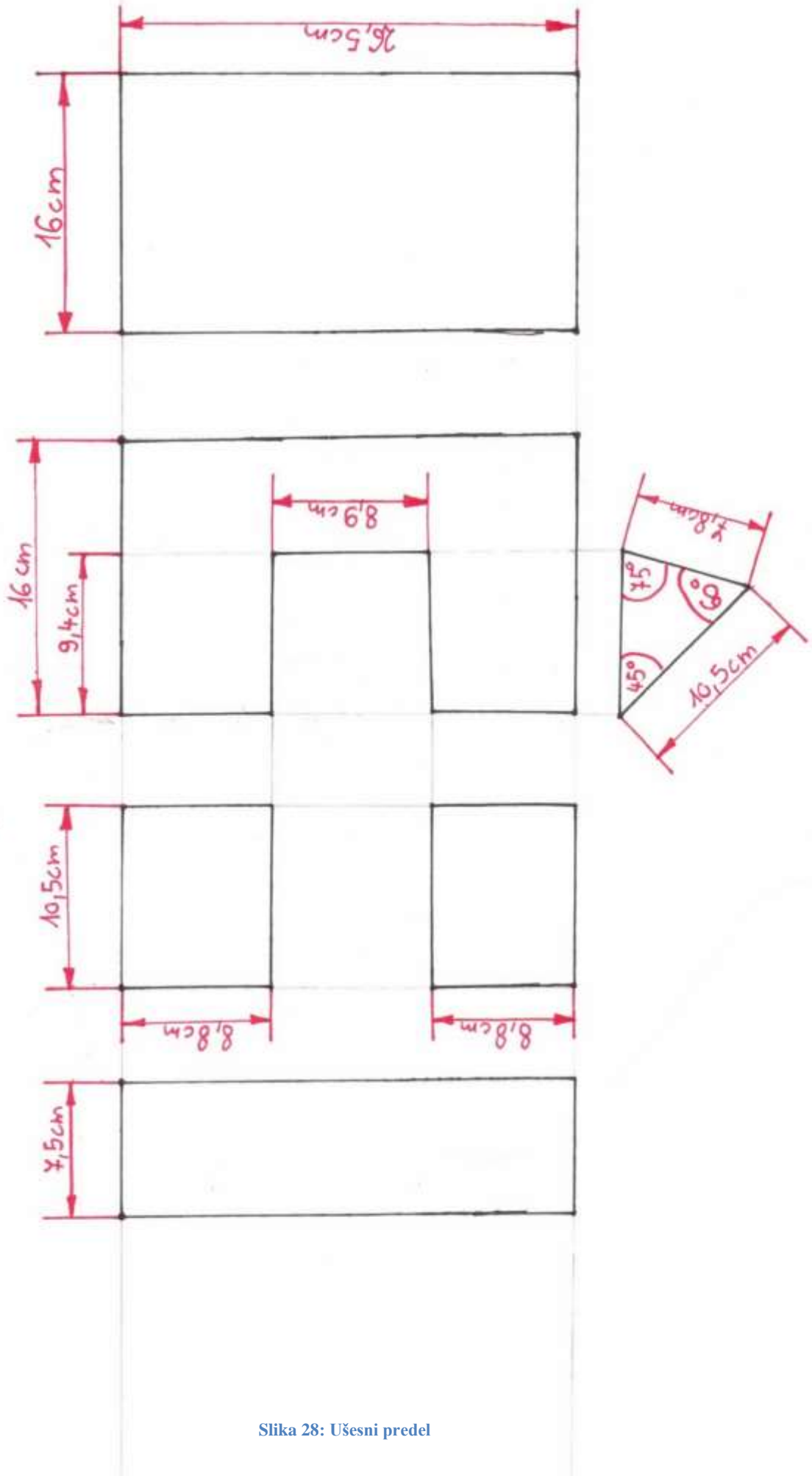


Slika 26: Skica s koti



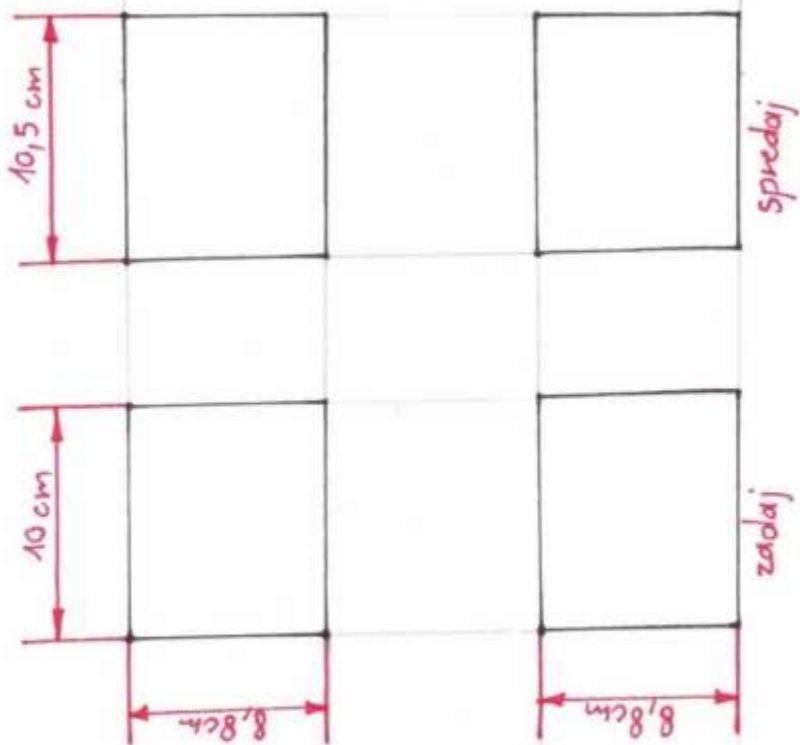
Slika 27: Skica s kotiranjem

Ušesni predel



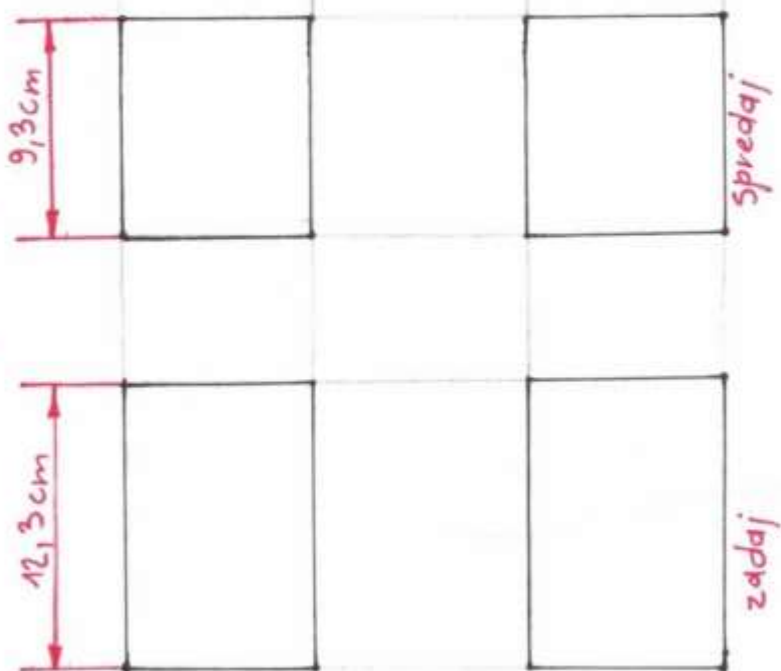
Slika 28: Ušesni predel

Predel sprednjih nog



Slika 29: Predelj sprednji in zadnjih nog

Predel zadnjih nog



5.4 Timsko delo:

Definicij tima in timskega dela je veliko, bistvo pa je, da gre za sodelovanje posameznikov, postavljenih pred skupno nalogo. Dobro timsko delo je garancija za uspeh. Vsekakor pa ni samoumevno, da se bo sodelovanje ljudi pri realizaciji določene naloge ali nalog razvilo do meje, ko bomo lahko rekli, da ti posamezniki sestavljajo uigran in učinkovit tim.

Tim je lahko v primerjavi s posameznikom bolj prilagodljiv, produktiven in kreativen, hkrati pa predstavlja večji potencial za generiranje idej.

Med najbolj pomembnimi dejavniki, ki vplivajo na učinkovitost tima, so vodenje, medsebojno spremljanje uspešnosti, medsebojna podpora, prilagodljivost, timska naravnost sodelujočih, komunikacija in zaupanje. Vodenje tima pomeni sposobnost vplivati in spodbujati sodelavce, da bodo sledili zelenim ciljem. Spremljanje uspešnosti dela članov tima omogoča pravočasno odpravo napak. Medsebojna podpora pomeni dajanje povratnih informacij, pomoč pri opravljanju nalog ali prevzemanje delovnih zadolžitvev. Prilagajanje predvideva kontinuirano spremljanje ali obstoječi procesi zagotavljajo učinkovitost tima ter odkrivanje in odpravljanje morebitnih napak, spreminjanje načrta dela in drugo. Timska naravnost pomeni med drugim tudi željo večati osebno uspešnost skozi sodelovanje v timu.

Nedvomno je za uspešno timsko delo potrebno zagotoviti tudi učinkovito in nemoteno komunikacijo ter razvoj in ohranjanje zaupanja med člani tima, saj pomanjkanje medsebojnega zaupanja pomeni izgubljanje časa v medsebojnem preverjanju in ščitenju lastnih interesov.

Mnogi so prepričani, in tudi sama temu pritrjujem, da je uspešnost nalog, ki jih timi izvajajo, odvisna od učinkovitosti komunikacijskega procesa. Komunikacija je za timsko delo ključnega pomena, saj omogoča pretok informacij in virov, kar je zelo pomembno, če želimo doseči enoznačno interpretiranje (pomembnih) informacij.

V osvajanje ustreznih kompetenc na področju komunikacije je potrebno vložiti čas in sredstva. Dobra in kvalitetna komunikacija znotraj tima je eden izmed pogojev za izmenjavo znanj, izkušenj in informacij ter posledično tudi eden izmed pogojev za učinkovito učenje in upoštevanje preteklih izkušenj v nadaljnjem delu.

Na kaj je potrebno paziti?

Za uspešnost tima je pomembno, da so njegovi člani visoko motivirani za delo, da so pripravljeni vložiti veliko napora v uresničevanje ciljev, da bi zadovoljili tako svoje interese kot tudi interese organizacije.

Poznamo številne teorije motivacije in različne razvrstitve tipov potreb. V organizacijskem okolju mnogokrat prevladuje mnenje, da je glavni motivator denar. Strinjamo se lahko, da je denar nujna dobrina, ni pa edina in najpomembnejša. Vir motivacije je veliko bolj kompleksen. Različni avtorji na tem mestu izpostavljajo vidik varnosti, občutek spoštovanja, samostojnost, primerne delovne pogoje, usklajenost s prostim časom idr.

Ko se dotaknemo vprašanja o nagrajevanju, se pojavi dilema – nagraditi celoten tim ali le določene posameznike. Več raziskav je pokazalo, da je tim, kjer so vsi člani enako nagrajeni, bolj učinkovit od tistega, v katerem so nagrajeni samo nekateri posamezniki, saj ne prihaja do

negativne tekmovalnosti med člani tima, spodbujen je pozitiven odnos do timskega dela ter zavezanosti k cilju in nalogam tima (saj je uspešno opravljena naloga zagotovilo za večjo nagrado). Kljub temu je dobro, da obstaja možnost dodatnega nagrajevanja posameznikov, ki so se pri delu tima še posebej izkazali.

Pomembno je, da besede tim ne razumemo kot skupino, ki je podrejena enemu posamezniku, ki ni več prvi med enakimi, ampak eden nad vsemi. Tim ne sme biti poligon za individualiste, ampak okolje, ki spodbuja sodelovanje. Pri tem mora imeti pred seboj jasno vizijo in cilj delovanja. Posamezni člani, pa tudi tim kot celota, morajo biti odprti za kontinuirano izpopolnjevanje svojih znanj. Potrebno je tudi jasno razdeliti naloge in zadolžitve, definirati odgovornosti, način poročanja in informiranja, poskrbeti za kvalitetno komunikacijo ter sprotno vrednotenje in prilagajanje spremembam.

Glavne prednosti uspešnega timskega dela so:

- bolj učinkovito doseganje ciljev zaradi medsebojne podpore in sodelovanja,
- člani tima sodelujejo pri odločanju, zato je višja tudi zavezanost ciljem, ki jih sooblikujejo,
- spodbuja občutek zaupanja med člani,
- spodbuja sproščeno izražanje idej, mnenj, vprašanj, dilem,
- spodbuja odprto in iskreno komunikacijo,
- člani tima se medsebojno dopolnjujejo v znanju in sposobnostih,
- pozitiven vpliv na kvaliteto storitev,
- spodbuja prenos znanja in izkušenj.

Timi niso nujno formalne narave. Oblikujejo se lahko spontano, neformalno, kot odgovor na potrebo po čim bolj uspešni, hitri in učinkoviti realizaciji določene naloge. Če navedem dva, vsem zelo znana, pregovora, in sicer "V slogi je moč." ter "Več glav več ve.", nam bo takoj jasno, zakaj radi posežemo po takem (tinskem) načinu dela, pa čeprav velikokrat ne gre za namerno odločitev, oblikovati tim, temveč zgolj za prizadevanje uspešno opraviti tisto, kar smo si zadali, naj bo to projekt v službi, organizacija seminarja, organizacija strokovne ekscurzije ali organizacija družinskega piknika.

Pogoji timskega dela:

- vodja, ki zna razdeliti delo, nadzirati in ukrepati po potrebi
- tekoča komunikacija med člani tima
- jasna pravila, ki se jih vsi držijo
- časovni-vsebinski načrt, ki mora biti jasen in razumljiv vsem članom tima
- jasne sankcije ob neupoštevanju zgoraj opisanih pravil (finančne, pravne, itd).

[21][22][23][24][25][26]

6 Dokazovanje postavljenih trditev

Obe vprašanji sta zelo kompleksni zato bomo posamezno vprašanje analizirali po smiselnih besednih zvezah, ki jih bomo posamezno dokazovali.

6.1 Dokazovanje postavljenih trditev za prvo vprašanje

6.1.1 Dosegljivi materiali

Naš sistem je sestavljen iz:

- Ohišje naprave je iz aluminijastih L-profilov in lesa. Preverili smo ali je naštet materiala možno dobiti doma. Ugotovili smo, da ima le redko kdo doma ta materiala, saj nekateri živijo v stanovanjih in nimajo prostora za shranjevanje teh materialov ali pa preprosto teh materialov niso nikoli potrebovali in jih nimajo doma. V nekaterih trgovinah imajo ta dva materiala na zalogi ali pa ju je mogoče naročiti. Obstaja možnost, da oba materiala nista dosegljiva v isti trgovini. Nekatere trgovine pa premorejo obe, naprimer OBI, poslovna enota Ptuj, Puhova ulica 19, 2250 Ptuj kar potrjuje pravilnost našega sklepa o dosegljivosti materiala za ohišje naprave;
- Za delovanje sistema smo potrebovali dva motorčka, akumulator, procesor, žice in podoben elektronski material. Naštet material je enostavno in poceni dosegljiv v specializiranih trgovinah kot npr. NANO ELEKTRONIKA, d.o.o. , Jadranska cesta 27, 2000 Maribor. [27] Na spletu smo tudi našli podatke, da je v vseh večjih slovenskih mestih, razen Ptuja, povprečno vsaj ena podobno specializirana trgovina z elektronskim materialom kot: baterije, motorčki, akumulatorji, stikala, tipkala, diode in žice. Iz tega sklepamo, da potrebni elektronski materiali in elementi, ki jih potrebujemo za napravo, splošno dosegljivi. Še več tovrstne elemente in materiale najdemo kar doma:
 - o motorčke v programatorju pralnega stroja (starejše izvedbe), v sesalnikih (potrebna nastavitvev obratov), ventilatorjih (potrebna nastavitvev obratov), ipd,
 - o procesorje najdemo v modernih telefonih, računalnikih, daljincih, modernih avtomobilih, pralnih strojih in še kje,
 - o akumulatorje najdemo v skuterjih, motorjih, v nekaterih prenosnih elektronskih predvajalnikih,
 - o glede žic verjetno ne rabimo posebej dokazovati, kje vse jih najdemo.

Kot dokaz, da je naštetih naprav v Sloveniji v izobilju navajamo raziskavo Statističnega urada RS iz leta 2011, podatki statističnega urada RS - *Uporaba informacijsko - komunikacijske tehnologije v gospodinjstvih in pri posameznikih, podrobni podatki, Slovenija, 2011 - končni podatki*. [28] Izsledki raziskave kažejo, da je v prvem četrtletju 2011 imelo dostop do interneta 73 % gospodinjstev v Sloveniji. Sklepamo, da če hočeš biti povezan na splet in izvajati nakupe, potem moraš imeti vsaj računalnik in elektriko. Kar pomeni, da imaš tudi dostop do procesorja, žic, virov energije...

Glede na zapisano lahko potrdimo delno trditev, da je v Sloveniji več kot dovolj možnosti priti poceni in enostavno do vsega potrebnega materiala za izgradnjo naprave, kot smo si jo zamislili.

6.1.2 Dosegljivo znanje

Če hočejo dijaki sestaviti delujočo napravo, morajo poznati in razumeti:

- osnovne postopke sestavljanja kot so združevanje, spajkanje, izrezovanje, in podobne,
- osnovne gradnike elektronskih vezij (motor, akumulator, žica, upor, procesor) in njihovo delovanje,
- osnove programiranja.

Iz javno veljavnih podatkov:

- eden izmed ciljev javnih izobraževalnih programov je tudi: "učenci/dijaki pridobijo znanja za uspešno rabo modernih komunikacijskih tehnologij za delo na strokovnem področju", ki se pojavlja v učnih načrtih za srednjo šolo pri modulih in predmetih kot so: tehnika in tehnologija, računalništvo in dokumentacija, informacijski sistemi, informatika, krmilno-regulacijski sistemi, in drugih. Kar lahko preverimo na [29], MŠŠ: Delovna področja, Osnovnošolsko, srednješolsko in višješolsko izobraževanje. Še več EU je ta cilj vnesla med kot temeljno smernico vseživljenjskega izobraževanja[91],
- cilj je zapisan tudi v: Programski svet za informatizacijo šolstva: Akcijski načrt nadaljnjega preskoka informatizacije šolstva, 2009,
- Evropska komisija za izobraževanje in usposabljanje na svojih spletnih straneh [31] omenja, da ministri za šolstvo v članicah EU uvrščajo informacijske komunikacijske tehnologije med trinajst področij, ki so pomembna za vseživljenjsko izobraževanje,

lahko sklepamo, da je vsakdo, ki je uspešno končal vsaj srednjo šolsko izobraževanje, vsaj osnovno informacijsko pismen. Torej zna uporabljati:

- tipkovnico za vnos podatkov,
- brati in uporabljati navodila z zaslona,
- brati in uporabljati pisna navodila,
- napisati krajši pisni sestavek na izbrano temo.

Glede na to, da

- smo vsi sodelujoči v raziskovalni nalogi uspešno končali vsaj tretji letnik srednje šole,
- poznamo vsaj eno spletno stran in vsaj eno pisno gradivo, kjer je razumljivo opisano kako programirati,
- je iz ciljev predmetov informacijski sistemi, krmilno-regulacijski sistemi, mehatronika in podobnih, ki so obvezni predmeti v učnih načrtih tehnika mehatronike in tehnika računalništva, jasno razvidno, da se dijaki učijo o osnovnih

postopkih sestavljanja gradnikov v celoto in o delovanju osnovnih elektronskih in strojnih elementov,

Glede na to, da

- so navodila programiranja, osnove elektrotehnike, pregledi elementov ipd. prosto dostopni tudi v knjigah, na primer [15], in na spletnih straneh, na primer osnove programiranja s Visual Basic-om [20]

lahko zaključimo, da obstaja za dijake ustrezno, razumljivo in dosegljivo znanje, da lahko sestavi in programira preprosto robotski sistem voden z telefonom.

6.1.3 Programiranje na robotu in telefonu

Če hočejo dijaki programirati robota in telefon morajo poznati:

- povezavo računalnika, s pomočjo katerega programirajo robotski sistem in telefon, in ta dva sistema
- osnove programiranja,
- osnove delovanja robotskega sistema in telefona,

Glede na to, da programiranje katerekoli naprave (telefon,robot) poteka vedno po istih pravilih:

- problem in analiza problema,
- načrtovanje (grafični ali opisni)
- kodiranje,
- prevajanje ali tolmačenje v izvršno obliko,
- testiranje in po potrebi popravljanje programa in
- uporaba,

lahko zaključimo, da pri dokazovanju znanja o programiranju velja enaka logika kot pri dokazovanju splošnega znanja. Razlika je smo pri virih, ki jih uporabimo.

Z študijo javno veljavni učnih načrtov, ki so dosegljivi na Centru za poklicno izobraževanje [39], za program tehnik mehatronike in tehnik računalništva ugotovimo, da so pri modulih upravljanje programirljivih naprav, osnove projektnega programiranja, načrtovanje in razvoj programskih aplikacij, informacijski sistemi in krmilno-regulacijski sistemi, zastavljeni takšni učni cilji, ki potrjujejo naša predvidevanja o obstoju in razumevanju programerskega in konstrukterskega znanja pri dijakih v četrtem letniku.

6.1.4 Prototip strojnega dela

Če hočejo dijaki izdelati prototip strojnega dela, morajo poznati:

- osnove motorjev, uporov, mikroprocesorjev in ostalih elektronski elementov,
- osnove varnosti pri delu z elektriko,
- osnove delovanja enosmerne napetosti,
- osnove načrtovanja in izdelovanja tiskanega vezja,
- osnove ergonomije, ekologije, ekonomije,
- osnove tehničnega risanja načrtov, tehnične dokumentacije in tehnične komunikacije,

kar so dijaki, tehniki mehatronike, pridobili po učnem načrtu objavljenem na spletni strani http://www.mizks.gov.si/si/okroznice_razpisi_in_javna_narocila/srednjesolsko_izobrazevanje/ , pod točko: Novi in prenovljeni srednješolski izobraževalni programi v šolskem letu 2006/2007 - 28.6.2006 in prilogo številka sedem (doc).[32]

O osnovah varnosti pri delu so bili seznanjeni po učnem načrtu in na praktičnem izobraževanju pri delodajalcu, saj jim je bil le ta dolžen obrazložiti tudi varnost pri delu, prav tako so prosto dostopne knjige in spletne strani, ki nam razložijo varnost pri delu. Prav tako na spletnih straneh zakonodaje Republike Slovenije najdemo Zakon o varnosti in zdravju pri delu, <http://zakonodaja.gov.si> [33]. Ponujajo tudi možnosti tečaja varstva pri delu. Mservis ponuja tečaj v vseh večjih mestih v Sloveniji (nam najbližje mesto je Maribor), razpis je objavljen na njihovi spletni strani: <http://www.mservis.si> [34].

Osnov ergonomije, ekonomije in ekonomije se je mogoče naučit preko spleta, iz knjig, na voljo so tudi inštrukcije iz teh ved, na primer iz ekonomije, ponudnik inštrukcij je Inka Plauštajner Gerkšič s.p. informacije o inštrukcijah pa lahko dobimo na njihovi spletni strani [35] ali preko e-pošte [35].

Glede na to lahko zaključimo, da je vsak dijak, ki je uspešno opravil vsaj tretji letnik izobraževalnega programa tehnik mehatronike sposoben izdelati prototip strojnega dela. Prav tako obstaja možnost, da lahko vsaka oseba, ki ima povezavo do interneta, dostop do knjig, denar za tečaje in inštrukcije, veliko prostega časa, zanimanje za izdelavo prototipa, izdelava prototip strojnega dela. Vendar so za to najboljše podkovani dijaki, ki so uspešno opravili vsaj tretji letnik izobraževalnega programa tehnik mehatronike.

6.1.5 Komuniciranje med telefonom in računalnikom

Če hočejo dijaki povezati telefon in računalnik morajo poznati:

- osnove komuniciranja, osnove potrebnih protokolov pri komuniciranju,
- osnove programiranja telefona in računalnika,
- osnove operacijskega sistema Android,
- osnove sestave in funkcij telefonov,
- ipd. ,

kar dijaki pridobijo. Vsaj po uradnih podatkih o učnem načrtu [32] tehnikov mehatronike in tehnikov računalništva (informacijski sistemi, osnove projektnega programiranja...). Prav tako so dijakom na voljo razni dodatni predmeti in krožki, na primer krožek programiranja telefona s operacijskim sistemom Android, ki se izvaja na Elektro in računalniški šoli na Ptujju. Prav tako je veliko literature dostopne na svetovnem spletu. Najdemo vse osnovne kot tudi nadaljevalne ali podrobne informacije o programiranju, operacijskih sistemih Android, protokolih komuniciranja in tako naprej.

Presenetljivo je tudi dejstvo, da uporabniki mobilnih telefonov z operacijskim sistemom Android, podrobno poznajo funkcije operacijskega sistema, so vztrajni pri premagovanju neznanja o sistemu, sami izdelujejo igre za omenjen sistem in so aktivno vključeni v razvijanje ter izboljševanje operacijskega sistema kot tudi njegovih funkcij, oblike in možnosti uporabe. Dandanes je teh uporabnikov vedno več saj se mnogi izdelovalci pametnih mobilnih telefonov poslužujejo uporabe tega operacijskega sistema, na primer Samsung, Lg, Sagem itd. . Pomembno dejstvo je tudi cenovna dostopnost teh telefonov.

Zaključimo lahko, da zna vsak dijak, ki je opravil vsaj tretji letnik izobraževalnega programa tehnik mehatronike ali tehnik računalništva vzpostaviti komunikacijsko povezavo med mobilnim telefonom in računalnikom. Ne smemo pozabiti, da so tudi nekateri uporabniki teh mobilnih telefonov zmožni vzpostavljati takšne povezave.

6.1.6 Komuniciranje med računalnikom in omrežjem

Če hočemo vzpostaviti povezavo med računalnikom in omrežjem moramo biti vešči:

- osnov spletnih komunikacijskih sistemov,
- osnov vzpostavljanja spletne povezave,
- nove omrežnih naprav in nastavitve le teh,
- osnov spletnih protokolov,

vsak uporabnik spletnih storitev ob nakupu naprav, ki nam omogočajo povezovanje v omrežje, dobi navodila za uporabo in navodila za vzpostavitev povezave. Prav tako se skoraj nevede preko uporabljanja svetovnega spleta nauči spletne protokole in osnove spletnih komunikacijskih sistemov.

Na voljo so tudi knjige v katerih so vse zgoraj neštete osnove zajete, prav tako v nekaterih knjigah najdemo podrobnosti o spletu. Ena od teh knjig je [26]

Iz zgoraj omenjenega lahko sklepamo, da je vzpostavljanja povezave med računalnikom in omrežjem več vsak povprečen uporabnik spletnih storitev.

Glede na to, da vzpostavljanje povezave med dvema elektronskima napravama (telefon,robot,računalnik) poteka vedno po podobnih pravilih:

- inicializacija strojne opreme,
- deklaracija pomnilniških prostorov,
- preverjanje dosegljivosti partnerske naprave,
- vzpostavljanje varnega komunikacijskega kanala (niti..),
- pošiljanje ali sprejemanje podatkov,
- zapiranje komunikacijskega kanala in po potrebi sproščanje strojne opreme za druge uporabnike.

lahko zaključimo, da pri dokazovanju znanja o vzpostavljanju in vzdrževanju komunikacije velja enaka logika kot pri dokazovanju splošnega znanja. Razlika je smo pri virih, ki jih uporabimo.

Z študijo javno veljavni učnih načrtov, ki so dosegljivi na Centru za poklicno izobraževanje, za program tehnik mehatronike in tehnik računalništva ugotovimo, da so pri modulih upravljanje programirljivih naprav, vzpostavljanje omrežnih servisov, načrtovanje in razvoj programskih aplikacij, informacijski sistemi in krmilno-regulacijski sistemi, zastavljeni takšni učni cilji, ki potrjujejo naša predvidevanja o obstoju in razumevanju programerskega znanja pri dijakih v četrtem letniku za namene sprogramirati komunikacijo med dvema napravama.

6.1.7 Komuniciranje med omrežjem in robotskim sistemom

Kadar želimo vzpostaviti povezavo med omrežjem in robotskim sistemom moramo poznati:

- osnove omrežij in omrežnih protokolov,
- osnove robotskih sistemov,
- osnove omrežnih naprav in nastavitve le teh,
- osnove prenosa podatkov,
- osnove programiranja robotskih sistemov,

vse te osnove, pridobi dijak iz srednješolskega programa tehnik mehatronike po uradnem učnem načrtu za srednje šole Republike Slovenije. Pri predmetih kot so: Robotika, Informacijski sistemi, Mehanika, itn. . O osnovnih komponentah teh dveh sistemov se dijaki prav tako učijo pri praktičnem izobraževanju, programirajo robote, vzpostavljajo komunikacijo, se učijo zapletenih logičnih funkcij in sestavljanja raznih funkcij, naučijo se tudi osnov senzorjev.

Informacije so prav tako dosegljive v mnogih knjigah, spletnih učilnicah, na primer na spletni učilnici Elektro in računalniške šole Ptuj [37] in spletnih straneh.

Tako sklepamo, da zna vzpostaviti povezavo med omrežjem in robotskim sistemom vsak dijak, ki je opravil vsaj tretji letnik izobraževalnega programa tehnik mehatronike.

6.2 Dokazovanje postavljenih trditev za drugo vprašanje

6.2.1 Dosegljivost ustreznega projekta

Kadar hočemo poiskati projekt, ki bi privabil ljudi k sodelovanju moramo upoštevati:

- zanimivost projekta,
- zanimanje po projektu,
- obsežnost projekta,
- znanje potrebno za projekt,
- število sodelujočih pri projektu,

najpomembneje je, da preverimo ali se kdo zanima o takšnem projektu in želi v njem sodelovati. Projekt mora biti zanimiv za širši krog ljudi, saj je tako več možnosti, da bomo z njim privabili ljudi k sodelovanju. Prav tako je obsežnost in število sodelujočih projekta pomemben dejavnik. Kadar imamo obsežnejši projekt in s tem večje število sodelujočih, se lahko dogodi, da nekateri zainteresirani ljudje ne bodo pripravljene sodelovati v projektu. Kadar pa projekt ni obsežen, se lahko dogodi, da bo zainteresiranih ljudi več kot pa prostih mest za sodelovanje. Vedeti moramo tudi, da z večjim znanjem, ki ga pričakuje projekt od posameznika, lahko onemogočimo sodelovanje zainteresiranim ljudem s premalo znanja. Lahko naletimo tudi na prepreko človeške lenobe, saj zaradi nje nekateri ljudje niso pripravljene sodelovati pri kakršnemkoli projektu.

Idejo za projekt lahko dobimo tudi po razpisih kot je razpis za raziskovalno tekmovanje [39], razpis za meddržavno izmenjevanje dijakov Leonardo da Vinci project [40] in drugih podobnih razpisih v okvirju evropske unije [41]

Iz opisanega zgoraj opisanega sklepamo, da je ustrezní projekt mogoče najti, vendar mora biti le ta zanimiv za ljudi, prav tako morajo ljudje imeti zanimanje po njem. Faktorji izbire projekta so tudi obsežnost, potrebno znanje in število sodelujočih pr njem.

Dosegljivost ustreznega projekta se lepo pokaže pri našem raziskovalnem projektu, saj je zanimanje zanj bilo veliko. V njem sodeluje sedem ljudi, potem takem je projekt uspešno privabil ljudi k sodelovanju. Raziskovalna naloga dokazuje, da obstaja ustrezní projekt, ki pripravi ljudi k sodelovanju. [21][22][23][24][25][26]

6.2.2 Dosegljivost komunikacije

Pri komunikaciji moramo poznati:

- različne komunikacijske naprave in načine,
- dostopnost komunikacijskih naprav in sistemov,
- uporabo komunikacijskih sistemov,
- stroške komunikacije,
- pripravljenost ljudi do komuniciranja,

v moderni družbi je dostopnost komunikacijskih sistemov izrazito velika. Najdemo jih na vsakem koraku, na primer v trgovinah, na poštah in doma. Večina od ljudi, ki bi bili pripravljeni sodelovati pri projektu ima doma vsaj eno od naslednjih komunikacijskih naprav: mobilni telefon, stacionarni telefon, računalnik s povezavo do spleta. Računalnik s povezavo do spleta nam nudi mnoge komunikacijske načine, na primer e-pošto, klepetalnice, video klepetalnice itd. . Večina ljudi ki bi bili pripravljeni sodelovati so večji uporabe vsaj enega izmed teh načinov. Kot dokaz lahko štejemo osnovnošolce od petega razreda naprej, srednješolce in študente. Razširjenost e-pošte je skoraj sto odstotna, prav tako uporaba družabnih omrežij. Omenjeni so v večini tudi večji uporabe mobilnih telefonov pa naj bo to za telefoniranje ali pisanje tekstovnih sporočil ali obojega.

Stroški komunikacije so seveda odvisni od načina komuniciranja, od ponudnika storitev in v nekaterih primerih od trajanja komunikacije in ali je komunikacija znotraj države ali širše.. Ti primeri so: tarifa telefonov in mobilnih telefonov, tarifa spletnega klicanja, tarifa klica v posamezne države in podobno. Najcenejši način hitrega komuniciranja je zagotovo komuniciranje preko spleta, saj pri spletu v večini primerov plačamo mesečno naročnino in ne impulzov. Takšno komuniciranje ni plačljivo po času komuniciranja, tako lahko neomejeno komuniciramo. Z vedno bolj ugodno ponudbo ponudnikov telefonskih storitev so tudi te vedno cenejše. Prav tako je tako komuniciranje zelo hitro.

Ali so ljudje pripravljeni komunicirati pa je še zadnja ovira pri vzpostavljanju komunikacije v timskem delu. Z ljudmi, ki niso pripravljeni komunicirati z ostalo skupini je timsko delo zelo težko, saj ne obveščajo vodje o svojem napredku, niso odprti za pomoč sodelavcem v skupini itd.

Zgoraj naštetimi podatki so vidni tudi na spletnih straneh Statističnega urada Republike Slovenije:

- v prvih treh četrtletjih 2011 so uporabniki slovenskih mobilnih operaterjev poslali več kot milijardo SMS-sporočil. [42]
- v prvem četrtletju 2011 je imelo dostop do interneta 73 % gospodinjstev, 67 % gospodinjstev je uporabljalo širokopasovno povezavo. [42]

Ugotovili smo, da komunikacija za timsko delo obstaja in je širše dostopna ljudem, ki so del tima. Med ugotavljanjem obstoja komunikacije smo še odkrili, da obstajajo zelo hitri načini komuniciranja, kar pripomore k učinkovitosti timskega dela.

Komunikacija je splošno dosegljiva v našem timu, komuniciramo s pomočjo elektronske pošte, programa Skype, z mobilnimi telefoni ali čisto preprosto v živo. Tako naš tim dokazuje, da obstaja komunikacija, ki je potrebna v timskem delu. [21][22][23][24][25][26]

6.2.3 Dosegljivost vodje

Pri izbiri vodje moramo paziti na:

- znanje osebe,
- vplivnost osebe,
- organiziranost osebe,
- motiviranost osebe,
- doslednost osebe,
- izkušnje osebe,

kadar izbiramo vodjo projekta je dobro vedeti kakšno znanje ima oseba, kje in kako ga je pridobila in ali ga zna ta oseba tudi koristno uporabiti v vlogi vodje. Vplivnost osebe je tudi zelo pomembna saj nekateri ljudje raje sledijo vplivnim, kot pa navadnim osebam. S svojo vplivnostjo lahko tudi oseba pripomore k večji zavzetosti dela tima, večjih finančnih dohodkih, ki omogočajo projekt, da je projekt bolj znan. Če je oseba organizirana, lahko od nje pričakujemo tudi dobro organizacijo tima in dobro razdelitev dela. Kadar je oseba motivirana za doseg timskega cilja, se tudi bolj trudi za doseg ciljev tima, kar lahko kadar je takšna oseba vodja pomeni razliko med uspehom in neuspehom. Doslednost osebe je faktor prisoten pri izbiri vodje, saj če je vodja dosleden je možnosti za uspeh več, to tudi pomeni, da se nezainteresirani člani tima hitro poslovijo od timskega dela. Izkušenost osebe, lahko le ta dokaže s svojimi prejšnjimi vodstvenimi projekti, s priporočili ali podobno. Kadar ima oseba izkušnje s timskim delom, je za njo organizacija dela in vodenje razvijanje projekta lažje, prav tako pa je najverjetneje tudi bolj profesionalno.

Potrebna znanja vodje:

- zmožnost nadziranja,
- zmožnost ukrepanja,
- zmožnost sestavljanja ekipe,
- zmožnost delitve nalog,
- zmožnost komunicirati s člani skupine,

Vsaka oseba ima zmožnost nadziranja a le od nje same je odvisno ali nadzor opravlja ali ne, prav tako je za nadzorom pomembno pravilno ukrepanje ob nepravilnostih. Nekatero osebo tega niso zmožne. Sestavljanje ekipe je kar velik zalogaj za vodjo saj mora preučiti, kako bodo določeni člani sodelovali med seboj. Veliko ljudi zna sestaviti dober tim brez problema.

Iz do sedaj napisanega lahko sklepamo, da je dober vodja dostopen, kar lahko vidimo povsod okoli nas, te osebe so ravnatelji, šefi, itd. .

Vodja raziskovalnega tima dokazuje, da obstaja vodja, ki zna nadzirati, razdeliti delo in ukrepati kadar je to potrebno. V našem timu je bilo potrebno ukrepati le redko. [21][22][23][24][25][26]

6.3 Rezultati in vrednotenje rezultatov

6.3.1 Prvo vprašanje

V1: Ali je možno z dosegljivimi tehnologijami in znanjem vzpostaviti mehatronsko-računalniško-komunikacijski sistem, kjer s pametnim telefonom nadzorujemo in vodimo mobilni napravo?

Odgovor na vprašanje je, DA je možno. Saj smo uspeli dokazati, da obstaja fond znanja s pomočjo katerega je možno program načrtovati, kodirati in preveriti njegovo delovanje. Tudi teoretično in praktično znanje strojništva, elektrotehnike in robotike obstaja, saj smo s pomočjo tega znanja sestavili robotski sistem. Obstaja tudi znanje oblikovanja, kar je razvidno na ohišju. Uspeli smo tudi dokazati, da je bilo dosegljivo znanje dijakom razumljivo, da so sisteme sestavili in preizkusili.

6.3.2 Drugo vprašanje

V2: Ali je mogoče z ustreznim projektom (vsebino) ljudi pripraviti k sodelovanju?

Odgovor na drugo vprašanje je posredno odvisen od odgovora na prvo vprašanje. Odgovor je, DA je možno z ustreznim projektom ljudi pripraviti k sodelovanju. Saj smo uspeli z našim projektom pripraviti skupino ljudi k sodelovanju. Sodelovali smo pri izdelavi celotnega sistema in raziskovalne naloge.

Vendar smo ob raziskovanju odgovora na drugo vprašanje prišli do naslednjih ugotovitev:

- kljub jasnemu časovno-vsebinskemu načrtu, se vsi člani tima tega niso držali,
- tekoča komunikacija med vsemi člani tima ni bila speljana, komunikacija je bila tekoča v posameznih ekipah tima, ne pa tudi med njimi, kar je vodja ekipe pravilno reševal in odpravil napake v komunikaciji,
- jasnih sankcij ni bilo,
- bolj uspešno doseganje ciljev je bilo vidno,
- člani tima so sodelovali pri odločanju,
- občutka zaupanja do ostalih članov niso čutili vsi člani,
- sproščeno izražanje idej je bilo prisotno,
- člani tima so se med seboj dopolnjevali v znanju,
- pozitiven vpliv na kvaliteto storitev je bil prisoten in
- spodbujal se je prenos znanja ter izkušenj.

7 Zaključek

V raziskovalni nalogi smo raziskovali možnosti krmiljenja robotskega sistema s pomočjo telefona. Raziskovali smo tudi ali je mogoče z ustreznim projektom privabiti ljudi k sodelovanju. Za raziskovalne namene smo sestavili robotski sistem, ki ga je mogoče krmiliti s telefonom. Pregledali smo obstoječo literaturo in na podlagi izsledkov načrtovali, programirali in testirali robotski sistem.

S pomočjo študija obstoječih virov in empiričnega preizkusa smo dokazovali posamezne dele glavnih raziskovalnih vprašanj.

Dokazali smo obstoj in dosegljivost ustreznih materialov s pomočjo katerih je možno enostavno in hitro zgraditi avtonomni robotski sistem, ki ga je moč krmiliti preko TCP/IP protokola. Dokazali smo obstoj in razumevanje programerskega znanja, ki je potrebno za načrtovanje in razvoj programske opreme tako na telefonu kot na robotskem sistemu. Dokazali smo tudi obstoj in razumevanje konstrukcijskega znanja, s pomočjo katerega smo načrtovali in izgradili robotski sistem z vso potrebo »infrastrukturo«. Tako lahko raziskovalno vprašanje o krmiljenju robotskega sistema s telefonom označimo kot pravilno.

Tudi drugo trditev lahko označimo kot pravilno, saj smo ugotovili, da zanimiv raziskovalni projekt pritegne mlade raziskovalce v timsko delo, kjer združijo znanje, izkušnje in veščine v praktični izdelki njegovo testiranje.

Ker v industriji, v šolstvu, v zdravstvu..., obstaja ogromno možnosti za uporabo avtonomno-mobilnega robotskega sistema: opravljanje ljudem nevarnih del, v izobraževalne namene, strežba, pomoč hendikepiranim osebam itd., se ni bati, da zainteresirani mladostniki nebi našli področja kjer bi obstoječi projekt, bodisi nadgradili, bodisi na novo zastavili.

8 Viri:

1. Brodnik Andrej, Dobrin Andrej, Drobnič Matija, Gams Matjaž, Mohar Bojan in Petkovšek Marko – Računalništvo, Cankarjeva založba, 1991 Ljubljana (MS Grafika)
2. Vesel Aleksander – Razvoj računalništva : študijsko gradivo, 1998 Maribor (Pedagoška fakulteta Maribor)
3. The Antikythera mechanism research project, Wales, United Kindom, November 2006, (dosegljivo na:) <http://www.antikythera-mechanism.gr/>
4. Zgodovina robotov (dosegljivo na:) http://roboti_mik.webs.com/
5. Zapiski pri predmetu Robotika, del učnega načrta izobraževalnega programa tehnik mehatronike
6. Darras Bernard – Komunikacija, od začetkov do interneta, 1998 Nova Gorica (Educa)
7. Platt Richard – Komunikacija : od hieroglifov do hiperpovezav, 2005 Murska Sobota (Pomurska založba (natisnjeno v Singapuru))
8. Chandra Praphul – Wireless networking, 2008 Amsterdam [etc.] (Elsevier/Newnes, cop.)
9. Smith Raymond James – WiFi home networking, 2003 New York [etc.] (McGraw-Hill, cop.)
10. Wi-Fi, QuinStreet Inc. , Foster City, California, (dosegljivo na:) <http://www.webopedia.com>
11. Reynders Deon, Wright Edwin – Practical TCP/IP and Ethernet networking, 2003 (Newnes)
12. Paul Buis, Associate Professor, Computer Science Department, Ball State University, 1996 September, (dosegljivo na:) <http://www.cs.bsu.edu>

13. Anderson Don, Dzatko Dave – Universal serial bus system architecture, 2009 (MindShare Inc.)
14. Čeh, M. – Mehatronika, 2009 Ljubljana(Pasadena)
15. Gerlič, I. – Zanimiva elektrotehnika, 1995 Maribor (Obzorja)
16. Kokalj, A., Vrščaj, S. – Osnove elektrotehnike, 2011 Ljubljana (Zavod IRC)
17. David Linden, Thomas B. Reddy (ed) – Handbook Of Batteries, 3rd Edition, 2002
New York (McGraw-Hill)
18. Strnad Janez – Akumulatorji, 2006
19. Visual Basic 2010 Express, Microsoft d.o.o. , Smartinska c. 140, 1000 Ljubljana, (dosegljivo na:) <http://www.microsoft.com>
20. Visual Basic .NET 2010 Express - A "From the Ground Up" Tutorial, About.com, Inc.
, 249 West 17th Street, New York, Updated February 2012, (dosegljivo na:)
<http://visualbasic.about.com>
21. Gomez P. , Zimmermann T. – Unternehmens organisation, 1993 Frankfurt, (Campus Verlag)
22. Kinlaw D. C. – Developing Superior Work Teams, 1991 San Diego, (University Associates)
23. Parker G.M. – Team Players and Teamwork, 1990 San Franisco, (Jossey-Bass Publishers)
24. Wahren H. K. E. – Gruppen und Teamarbeit in Unternehmen, 1994 Berlin, (Walter de Gruyter)
25. Womack J.P. , Jones D.T. , Rose D. – The Machine That Changed The World, 1990
MIT
26. Zenger J. H., Musselwhite E., Hurson K. , Perrin C. – Leading Teams, 1994 Irwin

27. NANO ELEKTRONIKA, d.o.o. , Jadranska cesta 27, 2000 Maribor, (dosegljivo na:)
<http://www.nanoelektronika.si>
28. SURS: Uporaba informacijsko - komunikacijske tehnologije v gospodinjstvih in pri posameznikih, podrobni podatki, Slovenija, 2011 - končni podatki
29. MŠŠ: Delovna področja, Osnovnošolsko, srednješolsko in višješolsko izobraževanje, (dosegljivo na:) <http://www.mss.gov.si/>
30. Programski svet za informatizacijo šolstva: Akcijski načrt nadaljnjega preskoka informatizacije šolstva, 2009
31. European Commission - Education & training: School education: equipping a new generation, 2008, (dosegljivo na:) <http://ec.europa.eu>
32. Novi in prenovljeni srednješolski izobraževalni programi v šolskem letu 2006/2007 - 28.6.2006, priloga 7 (.doc), (dosegljivo na:) <http://www.mizks.gov.si>
33. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD), organ sprejema: Državni zbor RS, datum sprejema: 30.06.1999, datum objave: 13.07.1999, datum začetka veljavnosti: 28.07.1999, (dosegljivo na:) <http://zakonodaja.gov.si>
34. Tečaj iz varstva pri delu, Agencija M Servis d.o.o. , Slovenski trg 8, 4000 Kranj, (dosegljivo na:) <http://www.mservis.si/>
35. Tečaji, Inka PLUS, Inka Plauštajner Gerkšič s.p. , Spomeniška ulica 6, 8233 Mirna, (dosegljivo na:) <http://instrukcije-ekonomije.si> , dodatne informacije, (dosegljivo na elektronski pošti:) info@instrukcije-ekonomije.si
36. John R. Levine, Carol Baroudi, Margaret Levine Young – Internet za telebane, 1997
Ljubljana, (Pasadena)
37. Učni portal Elektro in računalniške šole, Šolski center Ptuj, Elektro in računalniška šola Ptuj, Volkmerjeva cesta 19, 2250 Ptuj, Slovenija, (dosegljivo na:)
<http://eduele.scptuj.si>

38. CPI: Novi in prenovljeni študijski ter izobraževalni programi, 2006 Ljubljana,
(dosegljivo na:) <http://www.cpi.si>
39. ZRS Bistra Ptuj, Seznam aktualnih razpisov (dosegljivo na:) <http://www.bistra.si>
40. European Commission, Leonardo da Vinci programme, (dosegljivo na:)
<http://ec.europa.eu>
41. European Commission, Work with us, (dosegljivo na:) <http://ec.europa.eu/>
42. Statistični urad Republike Slovenije, Informacijska družbe, (dosegljivo na:)
<http://www.stat.si>
43. Steve Holzner in Donn Felker, Android Application development for dummies, 7. December,
2011