

ŠOLSKI CENTER CELJE

*Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola*

# NADZOR PARKIRIŠČA

raziskovalna naloga

**Mentorja:**

Andrej Grilc, univ. dipl. inž.  
Matjaž Cizej, univ. dipl. inž.

**Avtorja:**

Urban Petelin  
Martin Strašek

**Celje, marec 2006**

## KAZALO

<b>POVZETEK</b> .....	<b>3</b>
<b>I.UVOD</b> .....	<b>4</b>
1.1    TEZE.....	4
1.2    OPIS RAZISKOVALNIH METOD.....	4
<b>2.OPIS DELOVANJA</b> .....	<b>5</b>
2.1    NADZOR PARKIRIŠČA Z ALPHO XL.....	5
2.2    PODOBA MAKETE .....	7
2.3    SERVO MOTORJA .....	8
2.4    SENZORJA.....	9
<b>3.KRMILNIK ALPHA XL</b> .....	<b>11</b>
3.1    UPORABA .....	11
3.2    TEHNIČNI PODATKI.....	12
3.3    FUNKCIJSKI BLOKI .....	13
<b>4.PROGRAMIRANJE KRMILNIKA ALPHA XL</b> .....	<b>19</b>
4.1    ROČEN VNOS PROGRAMA V POMNILNIK .....	19
4.2    OPIS PROGRAMIRANJA Z MITSUBISHI ALPHA CONTROLLER PROGRAMOM.....	19
4.2.1    PISANJE PROGRAMA.....	20
4.2.2    MONITORSKI REŽIM.....	24
4.2.3    RISANJE SCHEM SISTEMA .....	25
<b>5. RAZPRAVA</b> .....	<b>26</b>
<b>6. ZAKLJUČEK</b> .....	<b>27</b>
<b>7. VIRI IN LITERATURA</b> .....	<b>28</b>
<b>ZAHVALA</b> .....	<b>29</b>
<b>PRILOGA</b> .....	<b>30</b>

## **POVZETEK**

V raziskovalni nalogi smo predstavili enostaven in poceni nadzor avtomatiziranega parkirišča s pomočjo krmilnika Alpha XL. Ta vključuje tudi raziskavo krmilnika Mitsubishi Alpha Controller. K raziskovanju naju je spodbudila želja po dodatnem praktičnem znanju s področja elektrotehnike in izdelovanja raziskovalne naloge. Danes je še veliko neurejenih parkirišč, zato se na njih pojavlja gneča. Za rešitev tega problema, smo predlagali nadzorovanje prostih mest na parkirišču. Nadzor bi lahko uporabili na javnih in zasebnih parkiriščih.

## **1. UVOD**

Nadzorovano parkirišče je praktična stvar. Nadzor lahko izvajamo na več načinov, najbolj praktičen pa je nadzor z zapornicami. Zapornice na parkirišču bi lahko odprl vsakdo, ki bi hotel parkirati na za to namenjenih prostorih, vendar samo v primeru, če bi bilo na parkirišču še kakšno prosto mesto. Nadzor je primeren za vse vrste parkirišč. Z nadzorovanim parkiriščem bi preprečili gnečo, saj ne bi prišlo do prevelikega števila avtomobilov na parkirišču. Uvedli bi tudi svetlobno signalizacijo, tako da bi voznik že preden bi zapeljal na parkirišče videl če je prosto oziroma zasedeno. Rdeča luč bi vozniku povedala, da je parkirišče zasedeno, če pa bi svetila zelena luč, bi to pomenilo, da je na parkirišču vsaj še en prost parkirni prostor. Nadzorovana parkirišča bi lahko opremili tudi s parkirnim avtomatom in tako dobili denar za postavitev novih in vzdrževanje starih parkirišč.

### **1.1 TEZE**

- S krmilnikom Alpha XL lahko poceni realiziramo nadzor parkirišča.
- Zapornica se po določenem času (npr. 5 s) zapre.

### **1.2 OPIS RAZISKOVALNIH METOD**

Preden smo se lotili izdelovanja makete, smo dodobra spoznali krmilnik Alpha XL in program Mitsubishi Alpha Controller, v katerem smo napisali program in ga vnesli v krmilnik. Vezje za menjavanje polaritete servo motorjev pa smo najprej sestavili na testni ploščici. Sestavljeno vezje smo priključili na napajanje in opravili meritve. Tako smo se prepričali, da vezje deluje pravilno in ne bo težav, ko bomo sestavili tiskano vezje. Pri meritvah smo uporabili univerzalni multimeter. Ohišje makete smo naredili iz smrekovega in ultra lesa. Za preizkus programa smo uporabili možnost simuliranja, ki ga omogoča program. V simulaciji smo opazovali, kaj se dogaja na izhodu, če po pravilnem vrstnem redu spreminjamo vhodne spremenljivke. Program smo nato prenesli na krmilnik Alpha XL, povezali z maketo ter preko računalnika izvajali monitoring in opazovali delovanje makete.

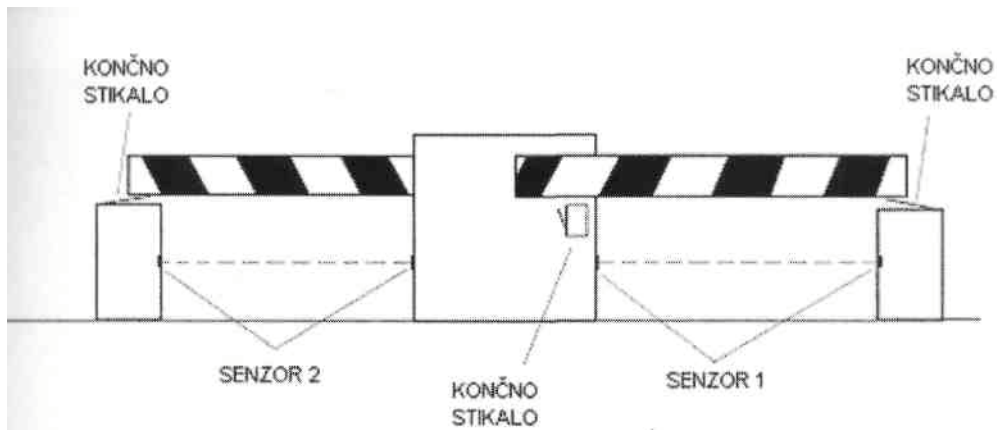
## **2. OPIS DELOVANJA**

### **2.1 Nadzor parkirišča z Alphi XL**

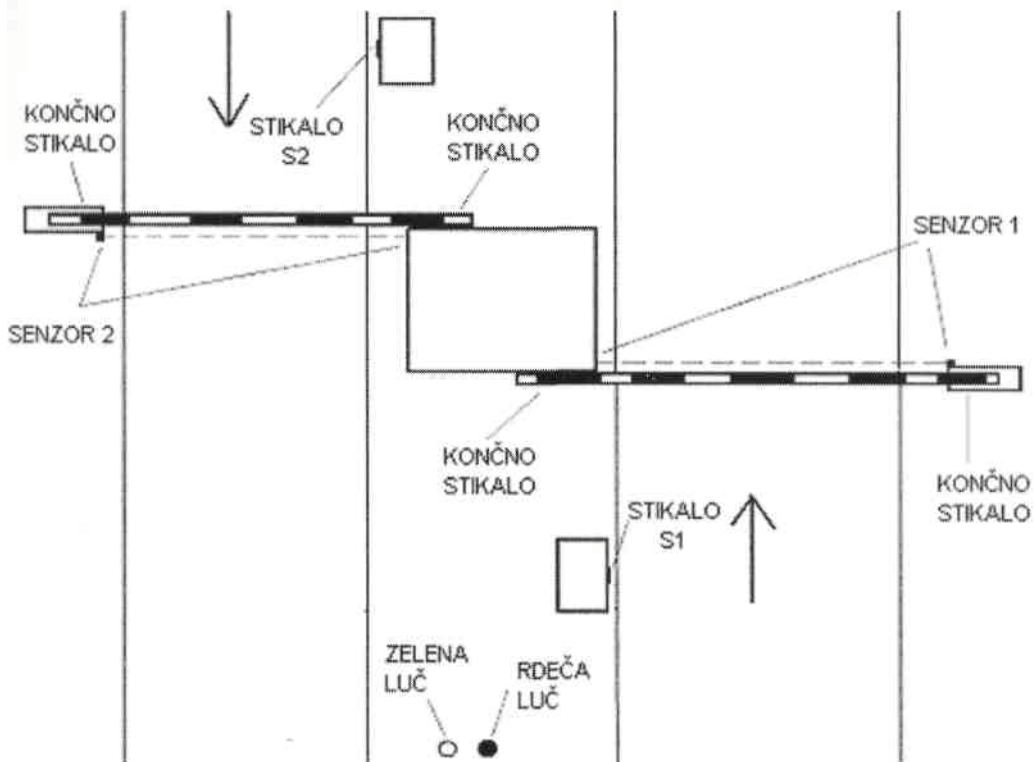
S pritiskom na stikalo S1 se dvigne zapornica, hkrati s tem se zmanjša število prostih mest za 1. Zapornico dvigne prirejeni servo motor. V primeru, da se senzor 1 med dviganjem zapornice prekine, se ta ne ustavi. Če je na parkirišču še kakšno prosto mesto sveti zelena luč, ko pa se parkirni prostor zapolni, zasveti rdeča. Kadar avto v 5 sekundah ne zapelje mimo zapornice, se ta spusti. Število prostih mest se vrne na število pred pritiskom na stikalo S1. V primeru, da avto zapelje mimo dvignjene zapornice, to zazna infra rdeči senzor 1. Dokler je senzor prekinjen, se zapornica ne sme spustiti. Ko avto zapelje mimo senzorja, se ta ponovno sklence in zapornica se po treh sekundah spusti. Kadar se med spustom zapornice senzor 1 ponovno prekine, se zapornica ustavi in dvigne nazaj. S tem se prepreči poškodovanje vozila oziroma mimoidoče osebe. Zapornica se po 3 sekundah nato ponovno spusti. Če na parkirišču ni več prostih mest zasveti rdeča luč.

Ko želi avto zapustiti parkirišče, pritisne voznik na stikalo S2 in zapornica se dvigne. V primeru, da avto parkirišča ne zapusti, se zapornica po petih sekundah spusti in število zasedenih mest ostane nespremenjeno. Če pa avto odpelje, zazna to senzor 2 in zapornica se po 3 sekundah spusti. Pri tem se število prostih mest na parkirišču poveča za 1.

Lego zapornice nam določajo končna stikala. Vseh prostih mest je npr. 100. Z gumboma »+« in »-« na Alphi XL lahko izključimo avtomatiko. Če pritisnemo »+«, se obe zapornici dvigneta, s čimer izključimo avtomatiko. S pritiskom tipke »-« se zapornici spustita. Pri tem lahko ročno nastavimo število zasedenih mest na parkirišču z gumboma gor (A) in dol (T). Med izklopom avtomatike luči (rdeča in zelena) ne svetita. Avtomatiko ponovno vklopimo s tipko ESC. Med delovanjem se na LCD prikazovalniku krmilnika Alpha XL prikazuje število zasedenih mest in ali je parkirišče prosto oziroma zasedeno.

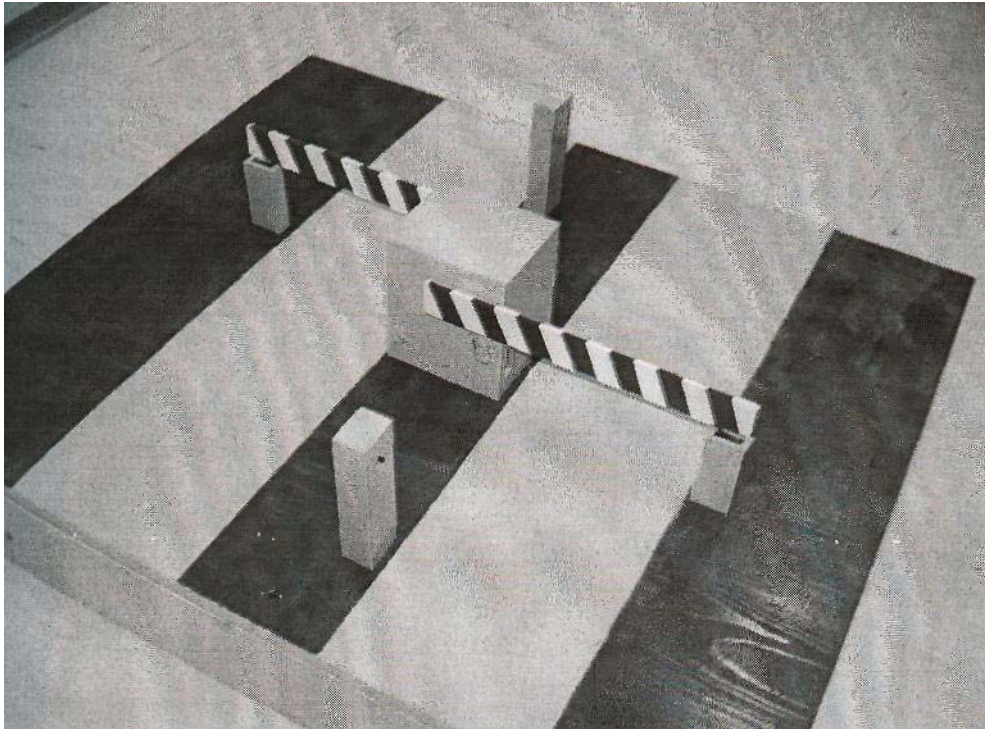


Slika 1: Shema zapornic s strani.



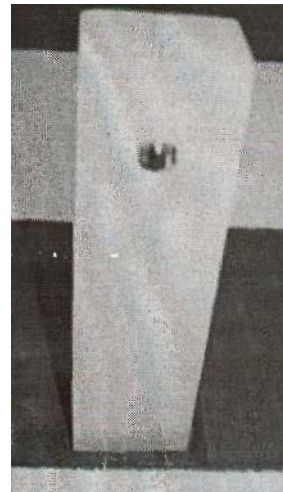
Slika 2: Shema zapornic z vrha.

## 2.2 Podoba makete



Slika 3: Maketa.

Maketa je narejena iz smrekovega in ultra lesa. Za ultra les smo se odločili predvsem zato, ker se ga da enostavno obdelovati. V škatli, na katero so pritrjene zapornice, sta pritrjena servo motorja, pod njima pa sta nameščena IR senzorja. Na zunanji strani ohišja sta nameščeni dve končni stikali. Na sliki 4 vidimo stikalo S1, na katero pritisne voznik, ko želi vstopiti na parkirišče.



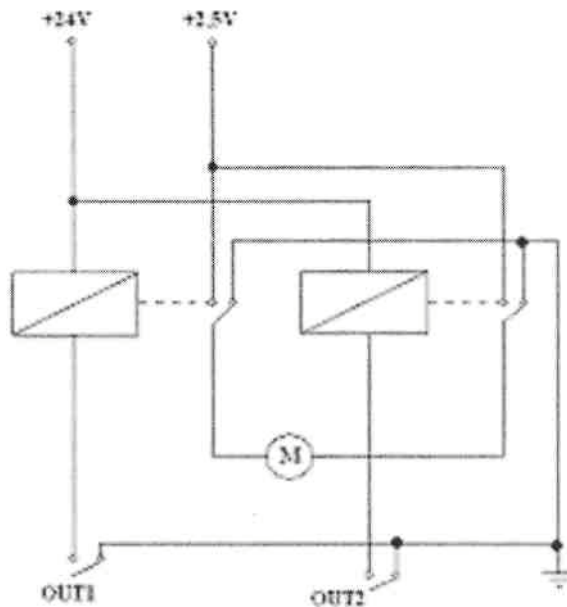
Slika 4: Stikalo S1.

### 2.3 Servo motorja

Običajno servo motorje krmilimo z pulzi. Temu smo se izognili tako, da smo enosmerno napetost zvezali neposredno na elektro motor, krmilno vezje servo motorja pa smo odstranili. Težavo pri menjavanju vrtenja smeri servo motorja smo rešili z dvema dodatnima vezjema za menjavo polaritete servo motorjema. Servo motorje namenjen za 12V enosmerne napetosti, vendar smo zaradi njegove moči in prevelikih obratov s preizkušanjem zmanjšali napetost na 2,5 V.



Slika 5: Servo motor.

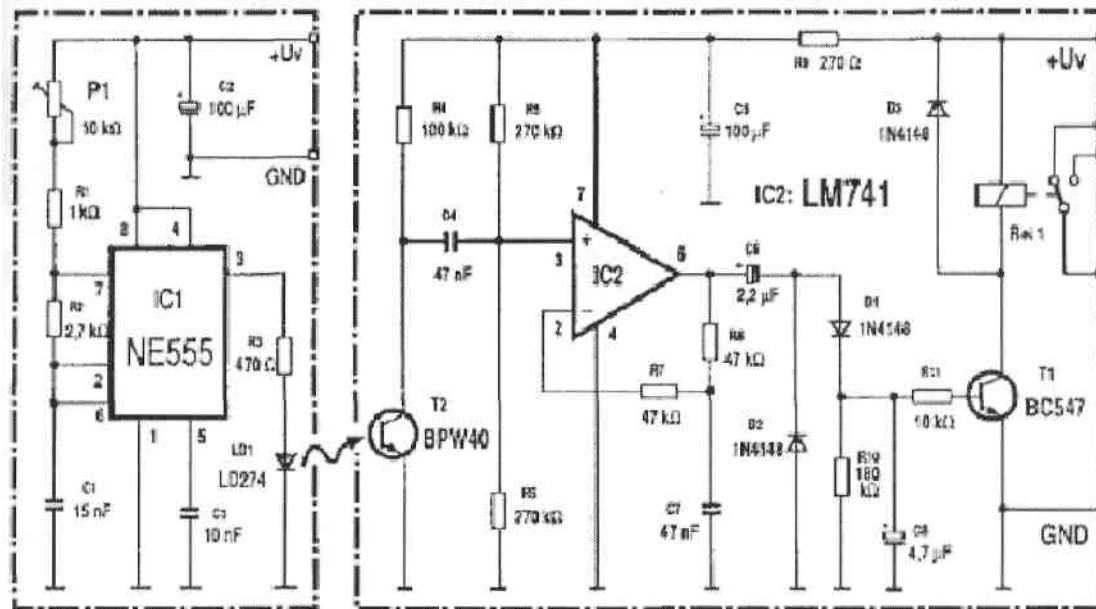


Slika 6: Vezje za menjavo polaritete servo motorju.



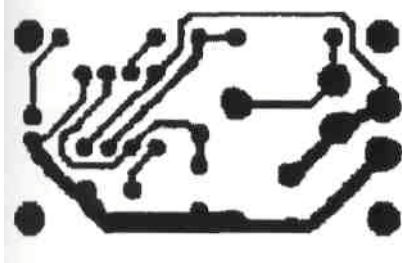
## 2.4 Senzorja

Pri maketi smo hoteli najprej uporabiti foto senzorja, ki jih imamo na voljo v šoli, vendar pa smo jih kasneje zaradi velikosti zamenjali za manjše in bolj praktične IR senzorje. Poleg svoje praktičnosti je IR senzor tudi poceni in enostaven za izdelavo. Oddaja infra rdečo svetlobo, ko pa to prekine predmet, to zazna krmilnik Alpha XL.

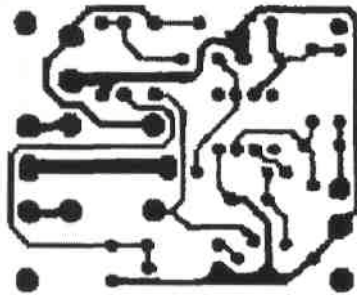


Slika 7: Vežje sprejemnika in oddajnika IR senzorja.

Da bo sprejemnik zaznal oddajnik, morata biti frekvenci oddajnika in sprejemnika enaki. Frekvenco oddajniku določimo z vrtenjem potenciometra P1 tako dolgo, da ta ne pride v področje frekvenc, ki jih zazna sprejemna dioda T2. Ko senzor ni "sklenjen" je na releju (rell) sklenjena povezava med priključkoma 0 in K, ko pa dobi sprejemna dioda signal, rele (rell) preklopi in tako zveže priključka S in K.



Slika 8: Foto film oddajnika.



Slika 9: Foto film sprejemnika.

### 3. KRMILNIK ALPHA XL

#### 3.1 Uporaba

Nova APLHA XL se izkaže v aplikacijah, kjer so dosedanje izdelke iz družine APLHA že omejevale njihove zmogljivosti. Z vrsto vgrajenih novosti je ustvarjena za upravljanje industrijskih strojev in naprav ter avtomatizacijo v zgradbah.

Glavne novosti krmilnika ALPHA XL so potrojena zmogljivost programskega prostora, ki sedaj obsega 200 funkcijskih blokov, zelo velik zaslon, možnosti širitev in dodatna komunikacijska vrata. Nabor ukazov je razširjen s petnajstimi novimi funkcijskimi bloki, med katerimi so tudi matematične operacije, PWM in funkcije tekstovnih sporočil SMS. Vse te novosti odpirajo nove možnosti obdelave analognih signalov, npr. v aplikacijah krmiljenja temperature.

#### **Integrirane funkcije HMI**

Med prednosti modela ALPHA XL spadata tudi uporabniku prijazno upravljanje in lahko berljiv zaslon. Zelo velik zaslon z osvetljenim ozadjem omogoča nove načine prikaza, npr. prikaz stolpčnih diagramov in potujočih besedil. Trinivojska zaščita z gesli zanesljivo preprečuje nepooblaščen dostop do nastavljenih podatkov procesa in parametrov, ki pa jih je mogoče spreminjati neposredno z osmimi funkcijskimi tipkami.

#### **Še enostavnejše programiranje**

Že do sedaj zelo popularen paket za grafično programiranje AL-PCS/WIN, ki združuje tri funkcije v enem paketu, je razširjen z vrsto zanimivih funkcij. Na primer: novi integrirani upravnik zaslona (Display Manager) pospeši in olajša konfiguriranje zaslonskega menija, za še lažje in učinkovitejše programiranje pa je na voljo uporabniška funkcijska knjižnica.

#### **8 integriranih analognih vhodov in možnosti širitve V/I za večjo fleksibilnost**

Vsako od štirih osnovnih enot je mogoče nadgraditi z enim od štirih možnih V/I razširitvenih adapterjev, tako da dobimo skupno število V/I do 28. Na voljo so naslednji adapterji: štiri digitalni 24V DC vhodi z vgrajenima dvema 1 kHz števcema, 4 digitalni 240 V AC vhodi, 4 relejski izhodi in 4 tranzistorski izhodi. Ločljivost do osmih opsijskih analognih vhodov 0 - 10 V (v osnovni enoti) je povečana na 20 mV (9 bitov). V delu je tudi dodatni adapter z dvema analognima izhodoma.

#### **Primeren za vgradnjo na prostem**

Območje delovnih temperatur je razširjeno, tako da sedaj sega od -25 do +55 °C, s čimer naprava zagotavlja neokrnjeno natančnost in zanesljivost tudi pri aplikacijah na prostem (npr. v posebnih vozilih) ali pri aplikacijah v hladilnih napravah.

### 3.2 Tehnični podatki

Model ALPHA XL	AL2-14	AL2-24
<b>Vhodov/izhodov</b>	14, z razširitvijo do 18	24, z razširitvijo do 28
<b>Napajanje</b>	100-240 V AC, 24VDC	100-240 V AC, 24VDC
<b>Digitalnih vhodov</b>	8	15
<b>Digitalnih vhodov, ki jih je mogoče konfigurirati kot analogne (0-10V, 9 bitov)</b>	8 (verzija DC)	8 (verzija DC)
<b>Relejnih izhodov</b>	6	9
<b>Trajni tok</b>	8A	8 A (4x)/2 A (5x)
<b>Funkcijskih blokov</b>	do 200	do 200
<b>Integriranih funkcij</b>	38	38
<b>Dimenzije (š x v x g)</b>	124,6 x 90 x 52	124,6 x 90 x 52

#### Možnosti razširitve

Digitalni vhodi (24V DC) ali 2 hitra števec (1 kHz), 4 digitalni vhodi (240V AC), 4 relejni izhodi (2A), 4 tranzistorski izhodi (0,5A), podrejeni modul ASI.

## 3.3 Funkcijski bloki

Naslednje tabele prikazujejo porabo pomnilnika in kratek opis posameznih funkcij:

<b>FUNKCIJSKI BLOK</b>	<b>BYTOV</b>	<b>OPIS</b>
AND	19	Izhod ima stanje 1, ko imajo vsi vhodi stanje 1, neuporabljeni vhodi se smatrajo kot stanje 1.
OR	19	Izhod ima stanje 1, ko je vsaj eden vhod v stanju 1, neuporabljeni vhodi se smatrajo kot stanje 0.
NOT	10	Invertira signal iz visokega v nizko stanje in obratno
XOR	13	Ekskluzivni ALI; izhod ima stanje 1, ko ima samo eden od dveh vhodov stanje 1
NAND	19	Izhod ima stanje 1, ko je vsaj eden vhod v stanju 0, neuporabljeni vhodi se smatrajo kot stanje 1
NOR	19	Izhod ima stanje 1, ko imajo vsi vhodi stanje 0, neuporabljeni vhodi se smatrajo kot stanje 0

FUNKCIJSKI BLOK	BYTOV	OPIS
BOOLEAN [BL]	*1	Sami lahko sestavimo zahtevnejše logične funkcije. Omogočana je simulacija sestavljene funkcije in tudi izbira med pozitivno in negativno logiko.
SET/RESET [SR]	14	En vhod za setiranje in eden za resetiranje, za primere, ko sta hkrati ena set in reset, pa lahko določimo prioriteto enemu od vhodov.
PULSE [PL]	10	Generira kratkotrajni impulz na prvi fronti vhodnega signala, na zadnji fronti ali na obeh frontah.
ALTERNATE [AL]	13	Za vsako spremembo vhodnega signala iz 0 na 1 se stanje na izhodu obrne oz. spremeni. Ima tudi dodatev vhod za brisanje izhoda [CL].
DELAY [DL]	19	Zakasni signal pri prehodu iz 0/1 ali 1/0 ali obeh.
ONE SHOT [OS]	17	Generira impulz določene dolžine trajanja.
FLICKER [FL]	19	Ob prehodu vhodnega signala iz 0 na 1 prične stanje na izhodu utripati. Nastavimo lahko čas trajanja logične 1 in logične 0, nastavimo lahko število impulzov, ki se pojavijo na izhodu, nastavimo pa tudi čas utripanja izhoda.
TIME SWITCH [TS]	*2	Ob predpisanem (nastavljenem) času, se časovno stikalo lahko na izhodu postavi na 1 ali 0. Ura se nastavi direktno na napravi. Možno je avtomatsko prilagajanje na letno zimski čas. Omogoča do 350 programerljivih preklopov glede na čas in datum. Nastavljeni podatki se ob izpadu napajanja krmilnika ohranijo do 20 dni.

FUNKCIJSKI BLOK	BYTOV	OPIS
TIME SWITCH m [TSm]	*2	Ob predpisanem (nastavljenem) času, se časovno stikalo lahko na izhodu postavi na 1 ali 0. Ta funkcijski blok lahko programiramo tudi s pomočjo tipk na čelni plošči.
COUNTER [CN]	16	Ima en vhod za štetje navzgor in enega za reset. Izhoda sta dva. Na analognem izhodu števca lahko opazujemo trenutno stanje števca, na digitalnem izhodu pa dobimo logično 1, ko prešteje do vrednosti, ko smo jo predhodno nastavili.
UP/DOWN COUNTER [UD]	22	Ima dva ločena vhoda, od katerih je eden za štetje navzgor, drugi pa za štetje navzdol. Eden vhod je za reset, dodatna dva vhoda pa sta za prednastavitev vrednosti števca. Izhoda sta analogni in digitalni. Isto kot pri counterju.
COMPARE [CP]	17	Ta funkcija lahko medsebojno primerja dve analogni vrednosti ali analogno vrednost z neko konstanto. Tipi primerjav so: =, o, >=, <=, >, <.
ANALOG OUTPUT	17	Ta funkcija obdela digitalni vhodni signal, nato pa pošlje analogno napetost oz. tok na AL2-2DA, ki odgovarja temu signalu.
OFFSET GAIN [OG]	22	Ojača vhodni signal, lahko pa ga tudi omeji. Nastavimo lahko vrednosti A, B in C s pomočjo katerih skaliramo analogno vrednost za prilagoditev senzorjev.
DISPLAY [DP]	*4	Ta funkcija nam izpisuje na LCD zaslonu krmilnika neko besedilo, datum ali čas ali pa vrednosti analognih signalov. Zaslon omogoča izpis v 4 vrsticah po 100 znakov. Z nastavitvijo x in y koordinat definiramo začetek izpisa.
ZONE COMPARE [ZC]	20	Določimo spodnjo in zgornjo mejo območja, za katerega lahko nastavimo na izhodu logično ničlo ali enko.
SCHMITT TRIGGER [ST]	19	Histerezi nastavimo spodnji in zgornji prag, pri katerem se spreminja stanje porabnika oz. režim delovanja. Spodnji prag nam napravo izklaplja (iz ON v OFF), zgornji prag pa nam napravo vključuje (iz OFF v ON).

FUNKCIJSKI BLOK	BYTOV	OPIS
<p>hour meter [HM]</p>	19	<p>Ta funkcija nam šteje obratovalne ure in minute. Vrednost ob izpadu napajanja se mu ohrani do 20 dni. Uporabimo ga lahko tudi kot element, ki nam da na izhodu logično 1 po preteku določenega časa.</p>
<p>speed detect [SPD]</p>	25	<p>Ta funkcija šteje vhodne pulze max. 20 Hz (z razširjeno enoto max. 1 kHz) določen čas. Zgornja in spodnja meja se lahko nastavitva od -32768 do +32767. Periodni interval je nastavljen od 1 do 32767 po 10 ms korakih.</p>
<p>pwm [PWM]</p>	16	<p>Ta funkcijski blok spreminja stanje izhoda glede na časovni periodo z min. 100 ms in max. 327670 ms po 100 ms korakih. Percentage duty kontrolira količino pretečenega časa, da se spremeni stanje na izhodu.</p>
<p>pid</p>	52	<p>PID funkcijski blok od ALPHA XL je izvršitev PID funkcije. PID funkcija je kontrolna metoda ki se uporablja za pridobitev stabilne kontrole nad sistemsko spremenljivko. Opremljena je s samonastavljivo funkcijo, ki samodejno prilagodi parametre blok funkcije za specifično aplikacijo.</p>
<p>retentive alternate [RAL]</p>	13	<p>Ta funkcijski blok obrne stanje izhoda, ko vhod sprejme signal. Izhod bo nastavljen na ON, ko bo vhod sprejel signal. Na ON bo ostal, dokler na vhod ne pride se en signal. Ob izpadu napajanja se bo operacija nadaljevala tam, kjer je bila pred izpadom napajanja.</p>
<p>addition [ADD]</p>	20	<p>Ta funkcijski blok sešteje dve vrednosti vhodnega signala.</p>
<p>subtra- ction [SUB]</p>	20	<p>Ta funkcijski blok odšteje dve vrednosti vhodnega signala.</p>
<p>multipli- cation [MUL]</p>	20	<p>Ta funkcijski blok zmnoži dve vrednosti vhodnega signala.</p>



FUNKCIJSKI BLOK	BYTOV	OPIS
DIVISION [DIV]	20	Ta funkcijski blok deli dve vrednosti vhodnega signala.
CALCULATION [CAL]	*3	Opravi izračun računskih operacij.
SHIFT [SFT]	19	Ta funkcijski blok ima štiri vhode (IN, SHIFT, SET, RESET) in en izhod (OUT). IN je digitalni vhod, ki omogoča logično 1 oziroma logično 0. Stanje na vhodu IN se prenese na izhod OUT, ko vhod SHIFT zazna logično 1. SET nam izhod postavi na logično 1, RESET pa na logično 0. Če imata na vhodu logično 1 hkrati SET in RESET, potem ima SET večjo prioriteto in izhod postavi na logično 1.
SMS [SMS]	*6	GSM SMS funkcijski blok pošlje prikaz LCD zaslona v obliki SMS sporočila na mobilni telefon ali na elektronsko pošto.
RANDOM ONE SHOT [ROS]	19	Ta funkcija pošlje en pulz poljubne dolžine na izhod.
DELAYED ONE SHOT [DOS]	20	Ta funkcija pošlje en pulz na izhod, s kontrolirano zakasnitvijo.
DELAYED ALTERNATE [DAL]	16	Ta funkcijski blok spreminja stanje izhoda z vsakim pulzom z nadzorovano zakasnitvijo.

FUNKCIJSKI BLOK	BYTOV	OPIS
CONTROL DISPLAY [CDP]	*5	Ta funkcija omogoča uporabniku, da nadzoruje prikaz na LCD zaslonu. Nastavimo ga lahko samo v AL-PCS/WIN-E programu.
CONNECT [_B]	10	Ta funkcijski blok nam izračuna, koliko spomina nam porabijo vhodni biti, sistemski biti, AS-interface biti in čelne tipke.
SYSTEM OUTPUTS	10	Nadzor nad zunanji napravami skozi releje in tranzistorje.

Opomba:

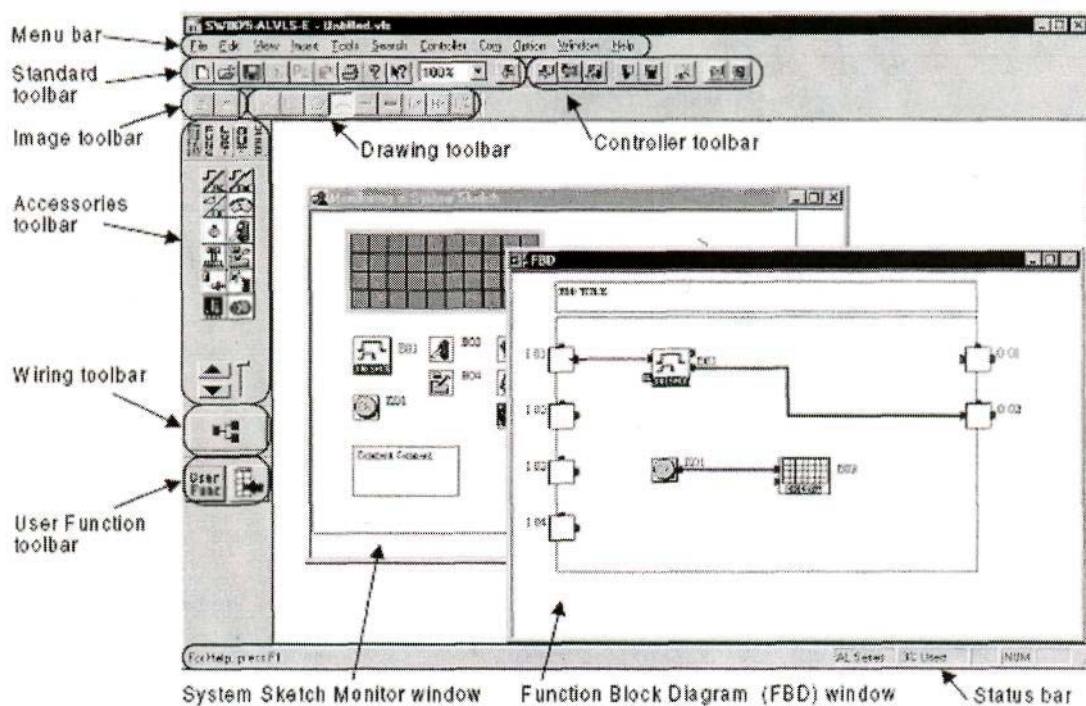
- \*1 Število uporabljenih bytov =  $19 + 1 * (\text{Število znakov v enačbi})$
- \*2 Število uporabljenih bytov =  $8 + 4 * (\text{število časovnih preklpov})$
- \*3 Število uporabljenih bytov =  $30 + 1 * (\text{število znakov v enačbi})$
- \*4 Število uporabljenih bytov =  $16 + 1 * (\text{število prikazanih znakov na prikazovalniku})$
- \*5 Število uporabljenih bytov =  $32 + 3 * (\text{število prikazovalnikov})$
- \*6 Število uporabljenih bytov =  $12 + 1 * (\text{znakov v elektronskem naslovu})$

## 4.PROGRAMIRANJE KRMILNIKA ALPHA XL

### 4.1 Ročen vnos programa v krmilnik

Za vnos programa v Alpha XL obstajata dve možnosti. Program lahko pišemo s pomočjo čelnih tipk Alphe (OK, ESC, +, -, ▲, ▼, ►, ▼) in s pomočjo funkcijskih blokov. Zadano nalogo razbijemo na manjše problemske enote, ki jih lahko predstavimo s funkcijskimi bloki in povežemo med sabo. Zaradi lažjega programiranja so funkcijski bloki že predprogramirani, mogoča pa je tudi fleksibilnost.

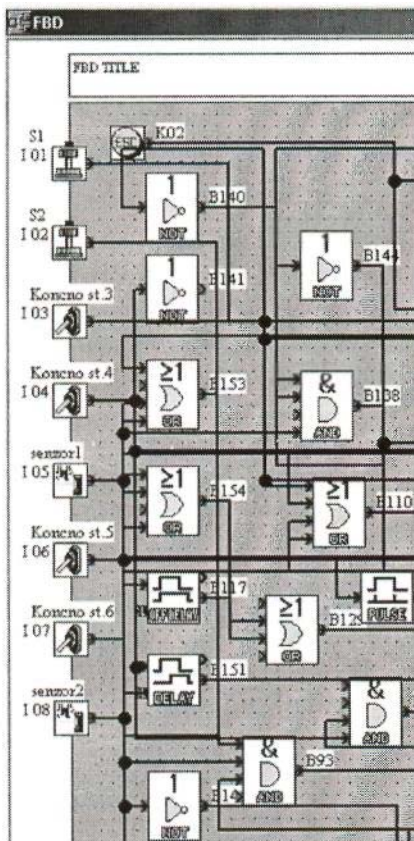
### 4.2 Opis programiranja z Mitsubishi Alpha Controller programom



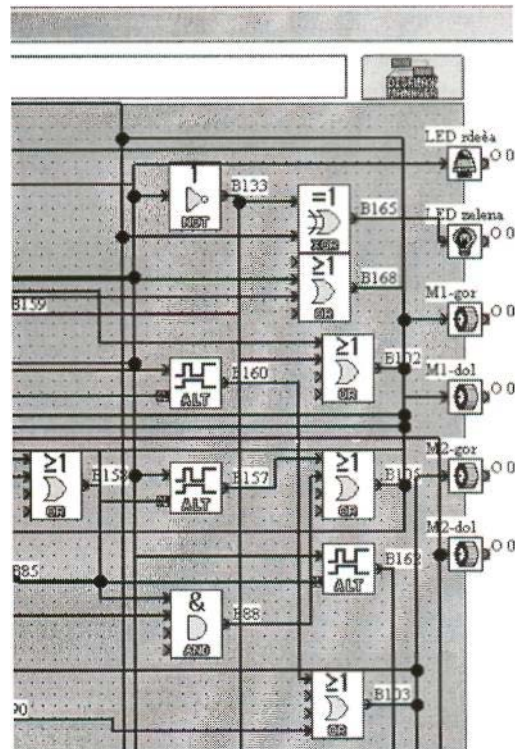
Slika 10: Programiranje.

### 4.2.1 Pisanje programa

Za vstavitve funkcijskih blokov ali signalov v osnovo diagrama (FBD base) najprej kliknemo na izbrano funkcijo, nato pa v ravnino, tj. osnovo. Za premikanje preprosto kliknemo na blok, držimo levo tipko na miški in povlečemo blok na željeno mesto. Seveda je potrebno funkcijske bloke med sabo povezati - krmilnik podpira do 999 povezav. Če dvakrat kliknemo na funkcijski blok, lahko nastavljamo parametre funkcijam (nekaterne funkcije nimajo nastavljenih parametrov). Pri težjih in bolj obsežnih programih pa se pojavi težava zaradi nepreglednosti. Nepreglednost se pojavi predvsem zaradi velikega števila logičnih vrat, in povezav med njimi. To rešimo z zajetjem funkcijskih blokov v samo en funkcijski blok. Z dvojnimi klikom na ta blok lahko pogledamo njegovo vsebino.









Slika 11: Del programa (vhodni priključki).











Slika 12: Del programa (izhodni priključki).





Tabela prikazuje vizualno sliko logičnih funkcij:

LOGIČNA FUNKCIJA	AND	OR	NOT	XOR	NAND	NOR
SIMBOL						





Naslednje tabele prikazujejo vizualno sliko funkcijskih blokov:





FUNKCIJSKI BLOK	BOOLEAN [BL]	SET/RESET [SR]	PULSE [PL]	ALTERNATE [AL]
SIMBOL				





FUNKCIJSKI BLOK	DELAY [DL]	ONE SHOT [OS]	FLICKER [FL]	TIME SWITCH [TS]
SIMBOL				





FUNKCIJSKI BLOK	TIME SWITCH M [TSM]	COUNTER [CN]	U/D COUNTER [UD]	COMPARE [CP]
SIMBOL				









FUNKCIJSKI BLOK	ANALOG OUTPUT	OFFSET GAIN [OG]	DISPLAY [DP]	ZONE COMPARE [ZC]
SIMBOL				

FUNKCIJSKI BLOK	SCHMITT TRIGGER [ST]	HOUR METER [HM]	SPEED DETECT [SPD]	PWM [PWM]
SIMBOL				

FUNKCIJSKI BLOK	PID	RETENTIVE ALTERNATE [RAL]	ADDITION [ADD]	SUBTRACTION [SUB]
SIMBOL				

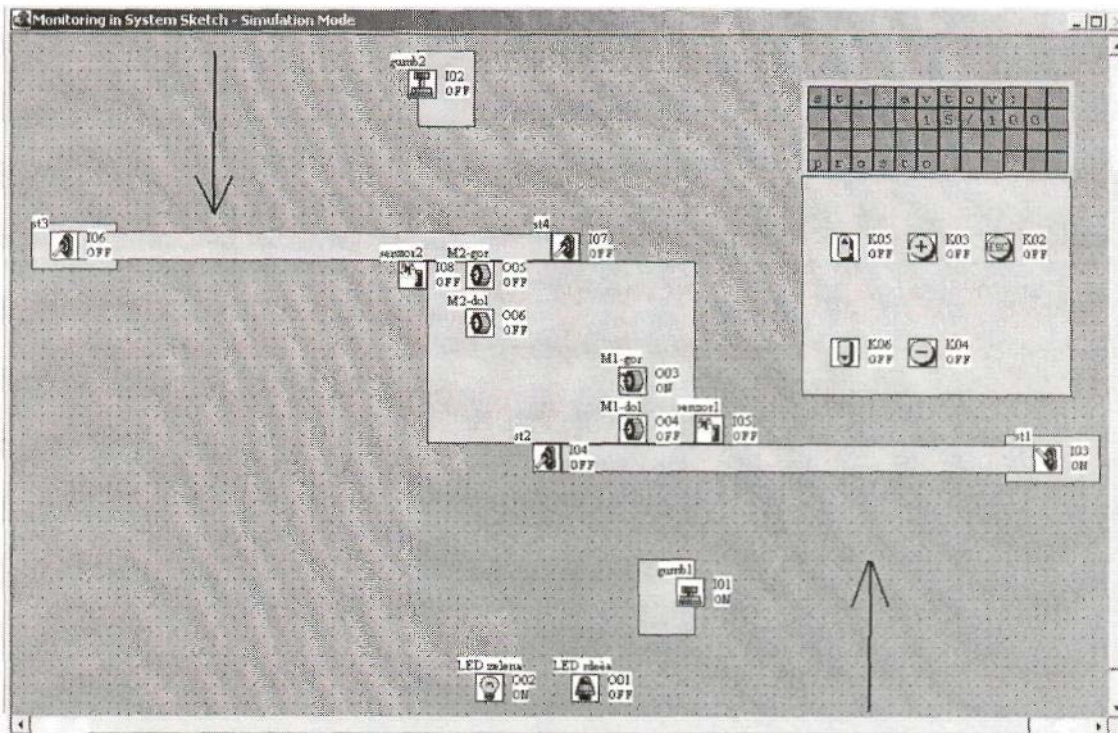
FUNKCIJSKI BLOK	MULTIPLICATION [MUL]	DIVISION [DIV]	CALCULATION [CAL]	SHIFT [SFT]
SIMBOL				

FUNKCIJSKI BLOK	SMS [SMS]	RANDOM ONE SHOT [ROS]	DELAYED ONE SHOT [DOS]	DELAYED ALTERNATE [DAL]
SIMBOL				

FUNKCIJSKI BLOK	RETENTIVE SET/RESET [RSR]	CONTRL DISPLAY [CPD]
SIMBOL		

## 4.2.2 Monitorski režim

Ta režim se uporablja za opazovanje krmilnika, ki že izvaja program in je priključen na osebni računalnik. Parametrov sedaj ni več mogoče nastavljati, saj je program že v krmilniku, zato moramo ustaviti delujoči program, ga popraviti in ponovni vnesti - programa v krmilniku Alpha XL in računalniku morata biti enaka.



Slika 13: Monitorski režim.



### **4.2.3 Risanje sheme sistema**

Shemo narišemo zaradi preglednosti oziroma predstave celovitega sistema s preprostim orodjem za risanje. V tem režimu blokov ne moremo povezovati med sabo, saj nimajo vhodnih in izhodnih sponk, možno je le nastavljanje parametrov navadnim funkcijskim blokom ter opazovanjem vhodnih in izhodnih signalov.

## 5. RAZPRAVA

Za napajanje krmilnika Alpha XL je potrebna 24V enosmerne napetosti. Za pretvorbo iz 230V izmenične na 24V enosmerne napetosti smo uporabili šolski usmernik, ki je nastavljen od 0 do 25V. Usmernik že vsebuje vse potrebne napetostne zaščite in stabilizacijo napetosti. Servo motorja potrebujeta za delovanje 2,5V, zato smo sestavili delilnik napetosti, ki nam zagotovi želeno napetost. Preko krmilnika Alpha XL vključujemo in izključujemo motorje, končna stikala pa nam povejo, v kateri legi se nahaja zapornica. IR senzorja nam zagotavljata potrebno varnost, da zapornica ob spuščanju ne bi koga poškodovala. Krmilnik Alpha da ukaz za spust zapornice šele, ko senzor ne zazna več predmeta, lahko pa poljubno nastavimo zakasnitveni čas, po katerem se zapornica spusti. Zaradi senzorjev prav tako poznamo število prostih parkirnih mest. Z Alfo je realizacija nadzorovanega parkirišča mogoča in poceni.

## **6. ZAKLJUČEK**

Cilj, ki smo si ga zastavili na začetku raziskovalne naloge, je bil dosežen in zaključen. Pri raziskovanju je prišlo do nekaj težav, ki pa smo jih s pomočjo mentorjev uspešno odpravili. Ob raziskavi smo prišli do novih predlogov, ki bi jih lahko dodali k nalogi in s tem izboljšali končni izdelek, vendar smo pri bili omejeni s časom in kljub zanimivim predlogom se moramo odpovedati novim raziskavam. Zanimive predloge bomo prenesli na naslednjo generacijo. Bodoči elektriki bodo lahko nadaljevali z našim delom in se soočili z novimi problemi v iskanju rešitve.

Eden izmed naših predlogov za razširitev raziskovalne naloge je, da bi pri vstopu v parkirišče dodali listke, na katerih bi bila napisana ura prihoda, pri izstopu pa bi preverili čas prihoda in izpisal ceno glede na to, koliko časa smo bili na parkirišču. Odhod bi bil mogoč šele po plačilu listka. Drug predlog pa je, da bi zagotovili pomožno napajanje, da ob izpadu električne energije ne bi obtičali na parkirišču oziroma da bi se dvignile obe zapornici.

## **7. VIRI IN LITERATURA**

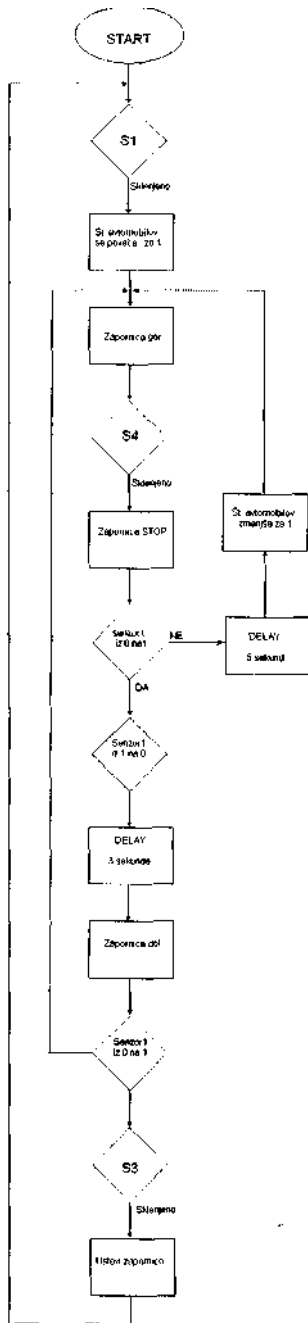
1. <http://www.the-new-alpha.com>
2. <http://www.inea.si>
3. Programming manual a2 simple application controller; skripta.

## **ZAHVALA**

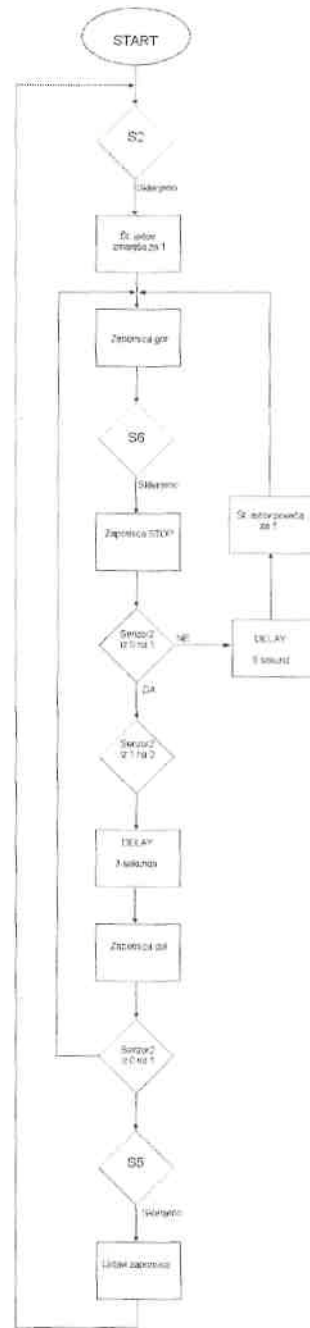
Za ideje, nasvete, pomoč pri delu ter uresničitev raziskovalne naloge se še posebej zahvaljujema profesorjema in mentorjema g. Andreju Grilcu in g. Matjažu Cizeju. Hkrati se zahvaljujema tudi profesorju praktičnega pouka g. Janku Holobarju, saj nama je omogočil praktičen del raziskovalne naloge opraviti pri praktičnem pouku ter g. Petru Kuzmanu, g. Stanetu Ravnaku in g. Bojanu Šustru za koristne nasvete. Nenazadnje pa se zahvaljujema tudi prijaznim knjižničarjem in ga. Andreji Tkalec za lektoriranje.

## PROLOGA

### Algoritma zapornic



Slika 14: Algoritem za vstop.



Slika 15: Algoritem za izstop.