

ŠOLSKI CENTER CELJE

Gimnazija Lava

NADZOR PARKIRIŠČA

Raziskovalna naloga

Avtorja:

Miha Seme, L-4f
Mihael Medved, L-4f

Mentor:

Matjaž Cizej, univ. dipl. inž.

Celje, marec 2010

KAZALO

POVZETEK	- 3 -
1 UVOD	- 4 -
1.1 TEZE	- 4 -
1.2 OPIS RAZISKOVALNIH METOD	- 4 -
2 OPIS DELOVANJA	- 5 -
2.1 Nadzor parkirišča z Alphi XL	- 5 -
2.2 Podoba makete	- 6 -
2.3 Servo motor	- 7 -
2.4 Senzorja	- 8 -
3 KRMILNIK ALPHA XL	- 8 -
3.1 Uporaba	- 8 -
3.2 Tehnični podatki	- 9 -
3.3 Funkcijski bloki	- 10 -
UP/DOWN	- 10 -
COUNTER	- 10 -
Ob prehodu vhodnega signala iz 0 na 1 prične stanje na	- 10 -
4 PROGRAMIRANJE KRMILNIKA ALPHA XL	- 11 -
4.1 Ročen vnos programa v krmilnik	- 11 -
4.2 Opis programiranja z Mitsubishi Alpha Controller programom	- 11 -
4.2.1 Pisanje programa	- 11 -
4.2.2 Monitorski režim	- 13 -
4.2.3 Risanje sheme sistema	- 13 -
5 RAZPRAVA	- 14 -
6 ZAKLJUČEK	- 15 -
7 VIRI IN LITERATURA	- 16 -
ZAHVALA	- 17 -

KAZALO SLIK

Slika 1: shema zapornic z vrha	- 5 -
Slika 2: Maketa	- 6 -
Slika 3: Servo motor	- 7 -
Slika 4: Vezje za menjavo polaritete servo motorju	- 7 -
Slika 5: tabela tehničnih podatkov krmilnika	- 9 -
Slika 6: Del programa (izhodni priključki)	
Slika 7: Del programa (vhodni priključki)	- 11 -
Slika 8: Monitorski režim	- 13 -

POVZETEK

Cilj najine raziskovalne naloge je bil izdelati maketo dvižne zaporne rampe za organizirano parkirišče, ter napisati program za krmilnik ALPHA, s pomočjo katerega se zapornica dviguje in zapira ob prihodu avtomobila. Na krmilniku program šteje tudi prosta mesta in če so vsa zasedena, nam zapornica onemogoči vhod v parkirišče. Takšno parkirišče je primerno za manjša podjetja, zasebna parkirišča pred bloki, ipd. Torej je najina maketa zelo praktična in uporabna, zato sva se tudi odločila za ta projekt.

1 UVOD

Nadzorovano parkirišče je zelo uporabna stvar. Nadzor lahko izvajamo na več načinov. Najbolj praktičen pa je nadzor z zapornicami, saj je primeren za vse vrste parkirišč. Z nadzorovanim parkiriščem bi preprečili gnečo, in prepolnost parkiriščih prostorov. Na maketi se nam tako za vsak prihajajoči avtomobil število prostih mest zniža za 1. V primeru polnega parkirnega prostora se izpiše 0 prostih mest ter fizično onemogoči prihod v parkirišče (zapornica se ne dvigne).

1.1 TEZE

- S krmilnikom Alpha XL lahko poceni realiziramo nadzor parkirišča.
- Zapornica se po določenem času (npr. 2 s) zapre.

1.2 OPIS RAZISKOVALNIH METOD

Preden smo se lotili izdelovanja makete, smo dodobra spoznali krmilnik Alpha in program Mitsubishi Alpha Controller, v katerem smo napisali program in ga vnesli v krmilnik. Nato smo spajkali vezje za zamenjavo polaritete na servo motorju. Ohišje makete smo naredili iz lipovega 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 za vstop se dvigne zapornica, hkrati s tem se zmanjša število prostih mest za 1. Zapornica, ki jo dvigne prirejeni servo motor, počaka avto, nato pa se po dveh sekundah od trenutka ko je avto odpeljal začne zapirati.

Kadar se med spustom zapornice IR senzor ponovno prekine, se zapornica ustavi in počaka da se nadležni predmet, ki je prekinil signal umakne. S tem se prepreči poškodovanje vozila oziroma mimoidoče osebe.

Če na parkirišču ni več prostih mest zasveti rdeča luč.

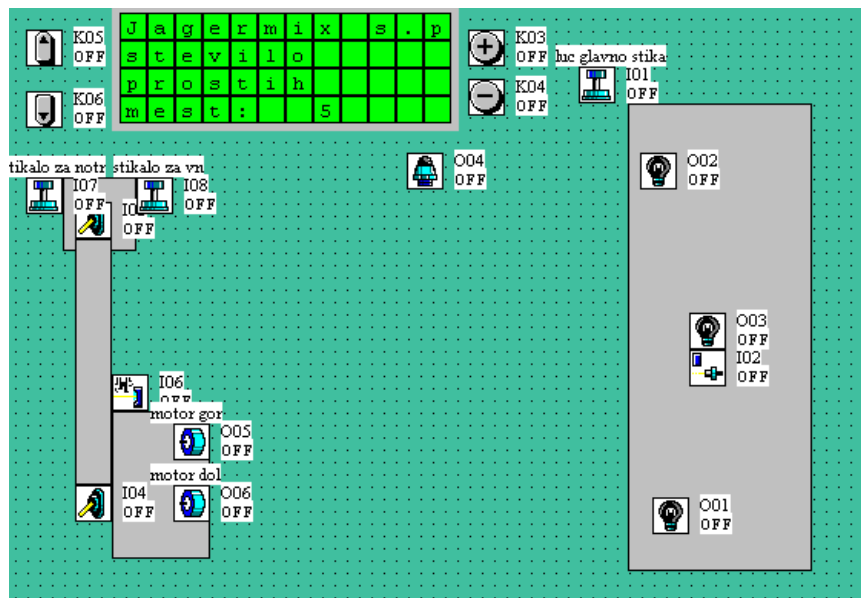
Ko želi avto zapustiti parkirišče, pritisne voznik na stikalo za ven in zapornica se dvigne.

Tudi zdaj zapornica počaka avto ter se začne po dveh sekundah samodejno zapirati. Pri tem se število prostih mest na parkirišču poveča za 1.

Lego zapornice nam določajo končna stikala. Vseh prostih mest je 7. Z gumboma »+« in »-« na Alphi XL lahko izključimo avtomatiko. Če pritisnemo »+«, se število prostih mest poveča za 1. S pritiskom tipke »-« se število prostih mest zmanjša za 1. Tako lahko ročno nastavimo število zasedenih mest na parkirišču. Ročno lahko tudi dvignemo in spustimo zapornico, in sicer z tipkama na krmilniku.

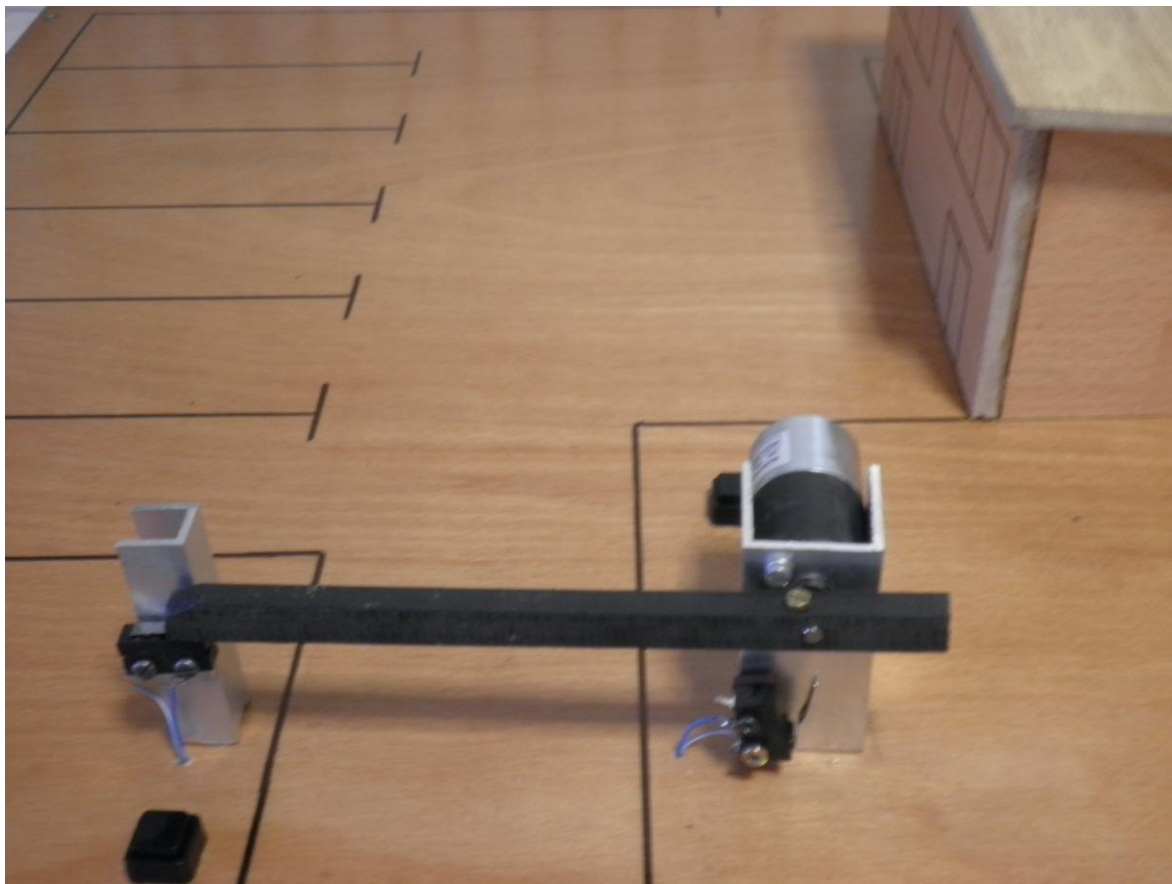
Avtomatiko ponovno vklopimo s tipko ESC. Med delovanjem se na LCD prikazovalniku krmilnika Alpha XL prikazuje število zasedenih mest in ali je parkirišče prosto oziroma zasedeno.

Pri ureditvi parkirišča smo uporabili še senzor gibanja, ki nam prižge osvetljavo parkirišča.



Slika 1: shema zapornic z vrha

2.2 Podoba makete



Slika 2: Maketa.

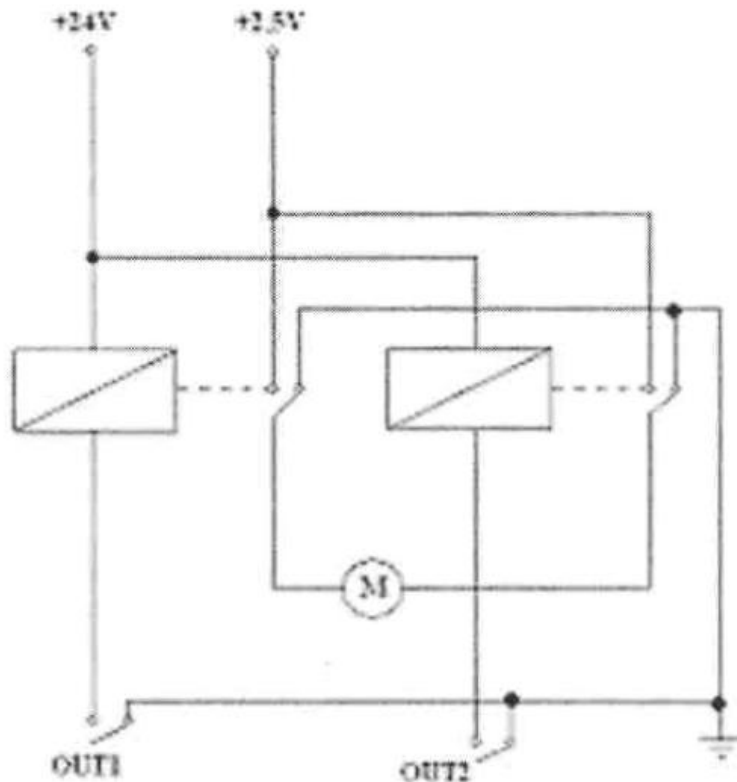
Maketa je narejena iz lipovega lesa, saj je ta vrsta lesa zelo primerna za obdelovanje. Motor smo fiksirali z aluminijastim profilom, dvižna rampa pa je narejena iz umetne mase. Na zunanji aluminijastih profilov sta nameščeni dve končni stikali. Uporabili smo tudi IR senzor, ki zazna avtomobil. Za stikalo, na katerega moramo pritisniti, ko želimo vstopiti na parkirišče, smo uporabili tipna stikala.

2.3 Servo motor

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 motorja. Naš servo motor ima 9 obratov na minuto, kar ravno zadošča hitrosti dviganja rampe.



Slika 3: Servo motor



Slika 4: Vezje za menjavo polaritete servo motorju

2.4 Senzorja

Pri maketi smo najprej uporabila foto senzor, ki se uporablja za merjenje časa pri smučanju, vendar pa smo ga kasneje zaradi velikosti zamenjali za manjši in bolj praktični IR senzor. 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. Da bi se izognili problemom pri urejanju frekvenc IR senzorja, smo kupili potrebne komponente za izdelavo vezja v kit kompletu, skupaj z senzorjem.

3 KRMILNIK ALPHA XL

3.1 Uporaba

Nova APLHA XL se izkaže v aplikacijah, kjer so dosedanje izdelke iz družine APLHA XL 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 potrjena 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. 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.

Praktičnost – možnost uporabe na prostem

Krmilnik je tudi zelo praktičen. Območje delovnih temperatur je res široko 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
Vhodov/izhodov	14, z razširitvijo do 18	24, z razširitvijo do 28
Napajanje	100-240 V AC, 24VDC	100-240 V AC, 24VDC
Digitalnih vhodov	8	15
Digitalnih vhodov, ki jih je mogoče konfigurirati kot analogne (0-10V, 9 bitov)	8 (verzija DC)	8 (verzija DC)
Relejnih izhodov	6	9
Trajni tok	8A	8 A (4x)/2 A (5x)
Funkcijskih blokov	do 200	do 200
Integriranih funkcij	38	38
Dimenzije (š x v x g)	124,6 x 90 x 52	124,6 x 90 x 52

Slika 5: tabela tehničnih podatkov krmilnika

3.3 Funkcijski bloki

Nekaj funkcijskih blokov, ki smo jih uporabili pri programiranju in kratek opis le teh.

funkcijski blok	bytov	opis
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
BOOLEAN	1*	Logični izraz sestavljen iz osnovnih logičnih funkcij
SET/RESET	14	Postavi izhod v stanje set oz. reset, nastavitvev prioritete
DELAY	19	Zakasni signal pri prehodu iz 0/1 ali 1/0 ali obeh
ONE SHOT	17	Generira impulz določene dolžine trajanja
COUNTER	16	Šteje prehode impulzov navzgor, lahko ga resetiramo
DISPLAY	3*	Prikazuje sporočila ali podatke na zaslonu. Z nastavitvijo x in y koordinat definiramo začetek izpisa
COMPARE	17	Primerjava dveh vrednosti (analogne ali analogne s konstanto)
UP/DOWN COUNTER	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 prednastavitve vrednosti števca. Izhoda sta analogni in digitalni. Isto kot pri counterju.
FLICKER	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.
CALCULATION	3*	Opravi izračun računskih operacij.

Tabela 1: funkcijski bloki ki smo jih uporabili pri našem projektu

*1Število uporabljenih bytov = $19 + 1 * (\text{Število znakov v enačbi})$

*3Število uporabljenih bytov = $30 + 1 * (\text{število znakov v enačbi})$

4 PROGRAMIRANJE KRMILNIKA ALPHA XL

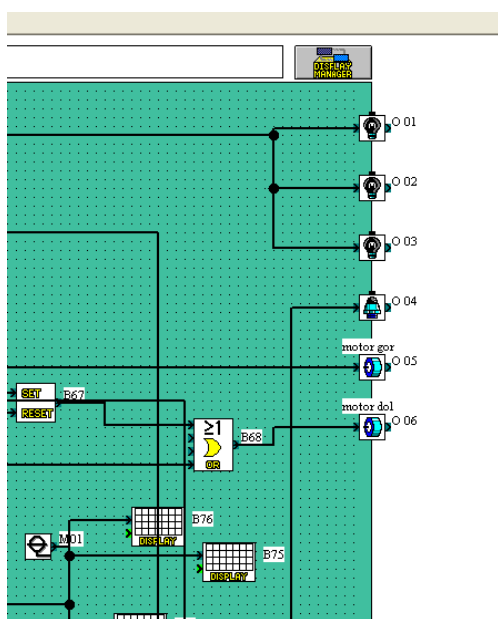
4.1 Ročen vnos programa v krmilnik

Za vnos programa v Alpha XL obstajata dve možnosti. Program lahko pišemo s pomočjo čelnih tipk Alphe (OK, ESC, +, -, S, ▼, ►, T) 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

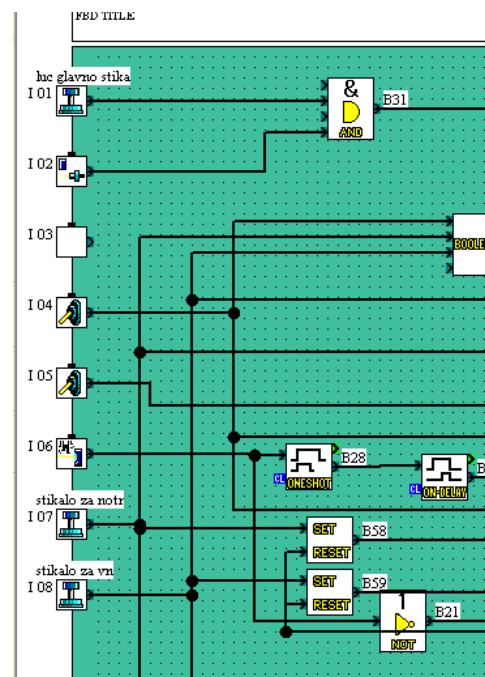
4.2 Opis programiranja z Mitsubishi Alpha Controller programom

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 zeleno 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 nastavljalnih 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 dvojnim klikom na ta blok lahko pogledamo njegovo vsebino.



Slika 6: Del programa (izhodni priključki)



Slika 7: Del programa (vhodni priključki).















LOGIČNA FUNKCIJA	AND	OR	NOT	XOR	NAND	NOR
SIMBOL						

Tabela 2: vizualne slike logičnih funkcij

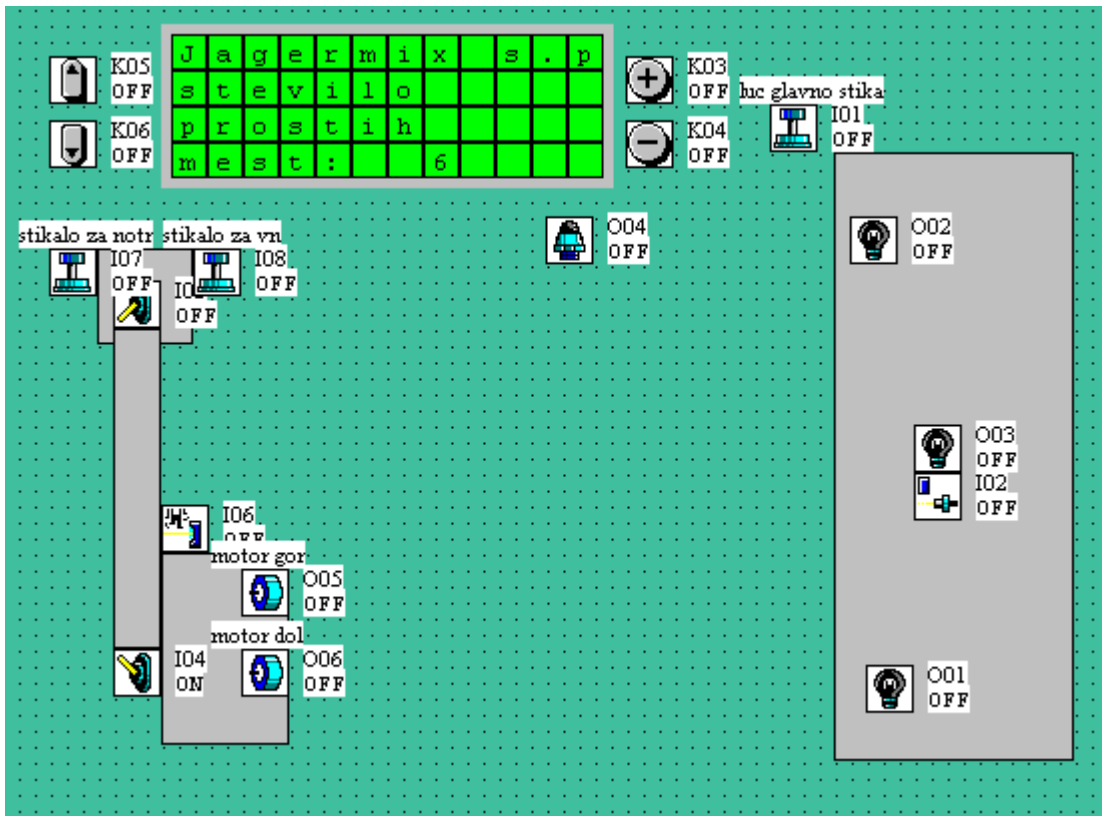
Naslednje tabele prikazujejo slike funkcijskih blokov, ki smo jih uporabili pri programiranju.

FUNKCIJSKI BLOK	SET/RESET	BOOLEAN	DELAY	ONE SHOT
SIMBOL				

FUNKCIJSKI BLOK	COUNTER	UP/DOWN COUNTER	COMPARE	DISPLAY
SIMBOL				

4.2.2 Monitorski režim

Se uporablja za opazovanje krmilnika, ki že izvaja program in je priključen na osebni računalnik. Parametrov sedaj ni več mogoče nastavljanje, 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 8: 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.

5 RAZPRAVA

Za napajanje krmilnika Alpha XL je potrebna 24V enosmerne napetosti. Za napajanje 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 24V. Preko krmilnika Alpha XL vključujemo in izključujemo motorje, končna stikala pa nam povejo, v kateri legi se nahaja zapornica. IR senzor nam zagotavlja 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, praktično izvedljiva in tudi cenovno spremenljiva.

6 ZAKLJUČEK

Cilj, ki smo si ga zastavili na začetku raziskovalne naloge, je bil dosežen in zaključen, čeprav smo pri raziskovanju naleteli na nekaj težav, ki pa smo jih s pomočjo mentorjev uspešno odpravili. Spoznali smo veliko stvari o krmilniku, se naučili programirati ter skupno reševati probleme. Ob izdelavi se nam je porojilo veliko novih idej, ki bi naredile naš izdelek še popolnejši. Prepričan sem, da bi tudi te ideje lahko realizirali, če bi imeli malo več časa in praktičnih izkušenj.

7 VIRI IN LITERATURA

1. <http://www.inea.si>
2. Programming manual a2 simple application controller; skripta.
3. spletna stran: <http://www.the-new-alpha.com>
4. Elektronski elementi in vezja, Robert Lorencom

ZAHVALA

Za pomoč pri delu, ideje, nasvete ter uresničitev raziskovalne naloge se še posebej zahvaljujema profesorju in mentorju g. Matjažu Cizeju. Seveda se morama zahvaliti tudi profesorju g. Stanetu Ravnaku za koristne nasvete. Nenazadnje pa se zahvaljujema še vsem ostalim, ki ste na kakršenkoli način pomagali pri izdelavi makete.