

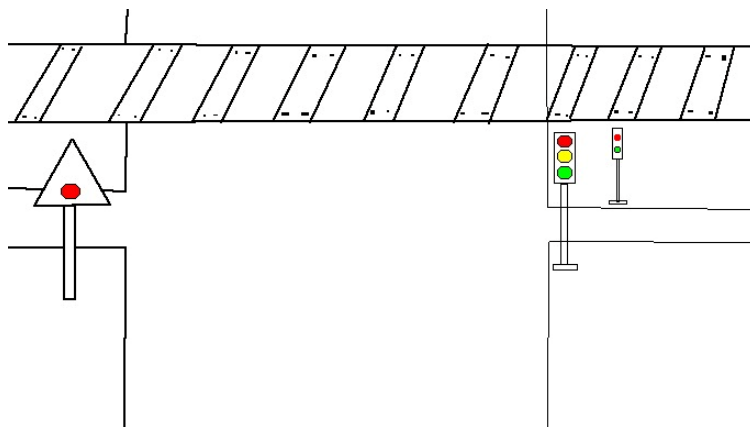
Univerzitet u Nišu  
Elektronski fakultet



Katedra za Automatiku  
Modul: Upravljanje sistemima  
Predmet:  
Programabilni logički  
kontroleri

# Realizacija trostrukog semafora

## IZVEŠTAJ ZA POLAGANJE PROJEKTOG ZADATKA



Profesori:  
prof. dr Zoran Jovanović  
prof. dr Saša S. Nikolić  
saradnik master inž. Anđela Jovanović

Studenti:  
Vedran Mitić | 18775

Januar 2025

## Sadržaj

Uvod .....	2
Opis projektnog zadatka .....	3
Program za konroler .....	4
Korisničko uputstvo .....	7

## Uvod

CX-One Programmer je softver koji smo koristili za programiranje našeg sistema rada trostrukog semafora. Ovaj program pokriva i sadrži sve elemente potrebne za realizaciju raznih vidova projekata automatskog upravljanja poput tajmera, brojača, komparatora, jasnog definisanja U/I uređaja i flagova od kojih svako ima svoju posebnu adresu u memoriji. Ovaj programer se bazira na Ladder programiranju, dakle imamo rangove i na svakom od njih sa leve strane stoji uslov ranga, a sa desne akcija koja se izvršava ukoliko su uslovi ispunjeni. Najveća prednost ovog softvera je što nam omogućava da izvršimo simulaciju samog projekta. U toku simulacije možemo pauzirati ili skakati sa koraka na korak po želji. Na ovaj način ne samo što možemo da vidimo i testiramo rad našeg projekta, već imamo i direktan uvid u rad svakog od jedinica (uređaja) sistema, te možemo sa lakoćom pronaći i ispraviti greške ili odraditi optimizaciju. CX-One Programmer će pomoći da povežemo PLC sa senzorima, relejima za upravljanje svetlima i drugim delovima sistema. Omogućava da se projekat brzo i efikasno realizuje. Zahvaljujući njemu, uspele smo da napravimo pouzdan i funkcionalan sistem.

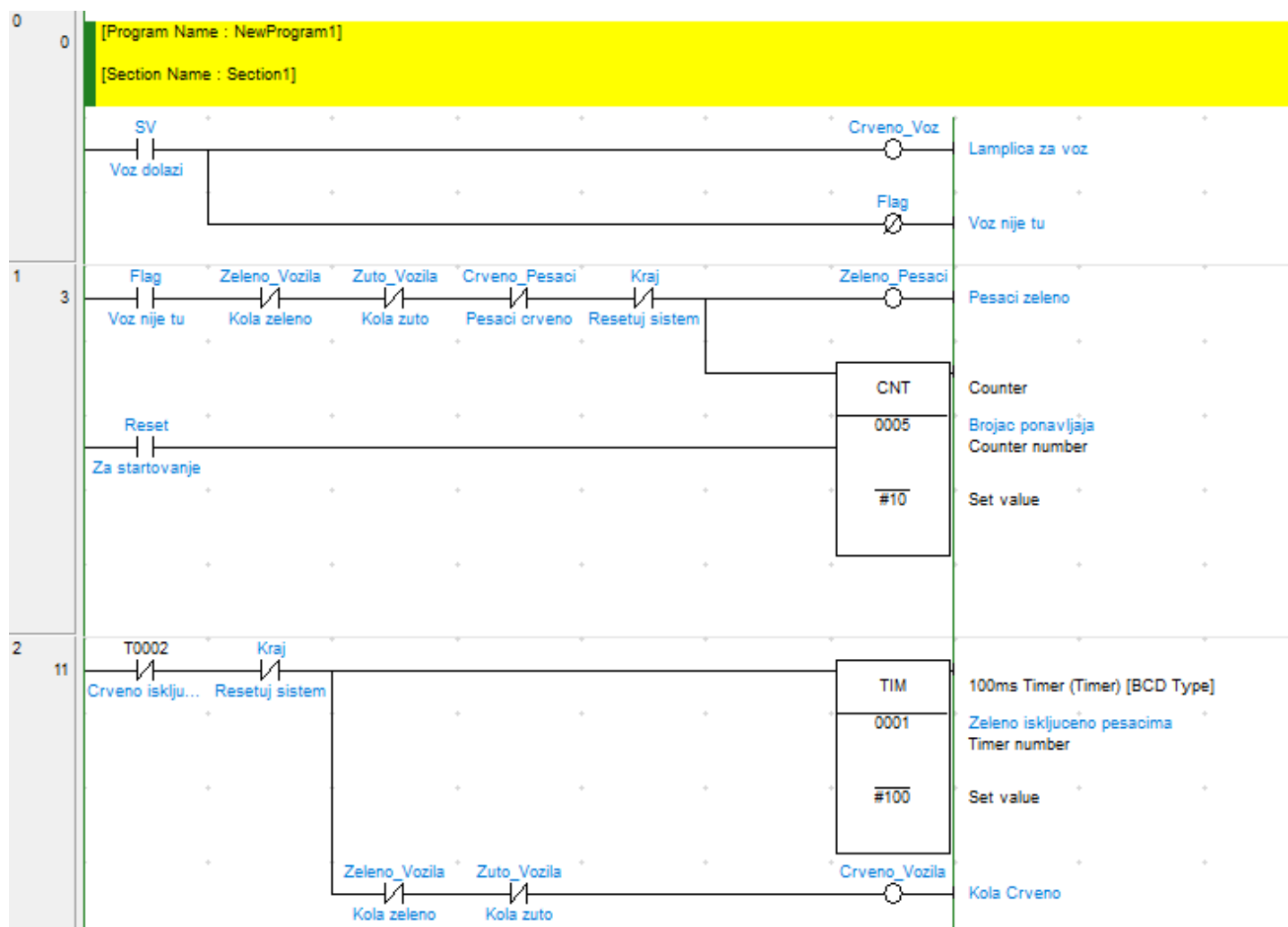
## Opis projektnog zadatka

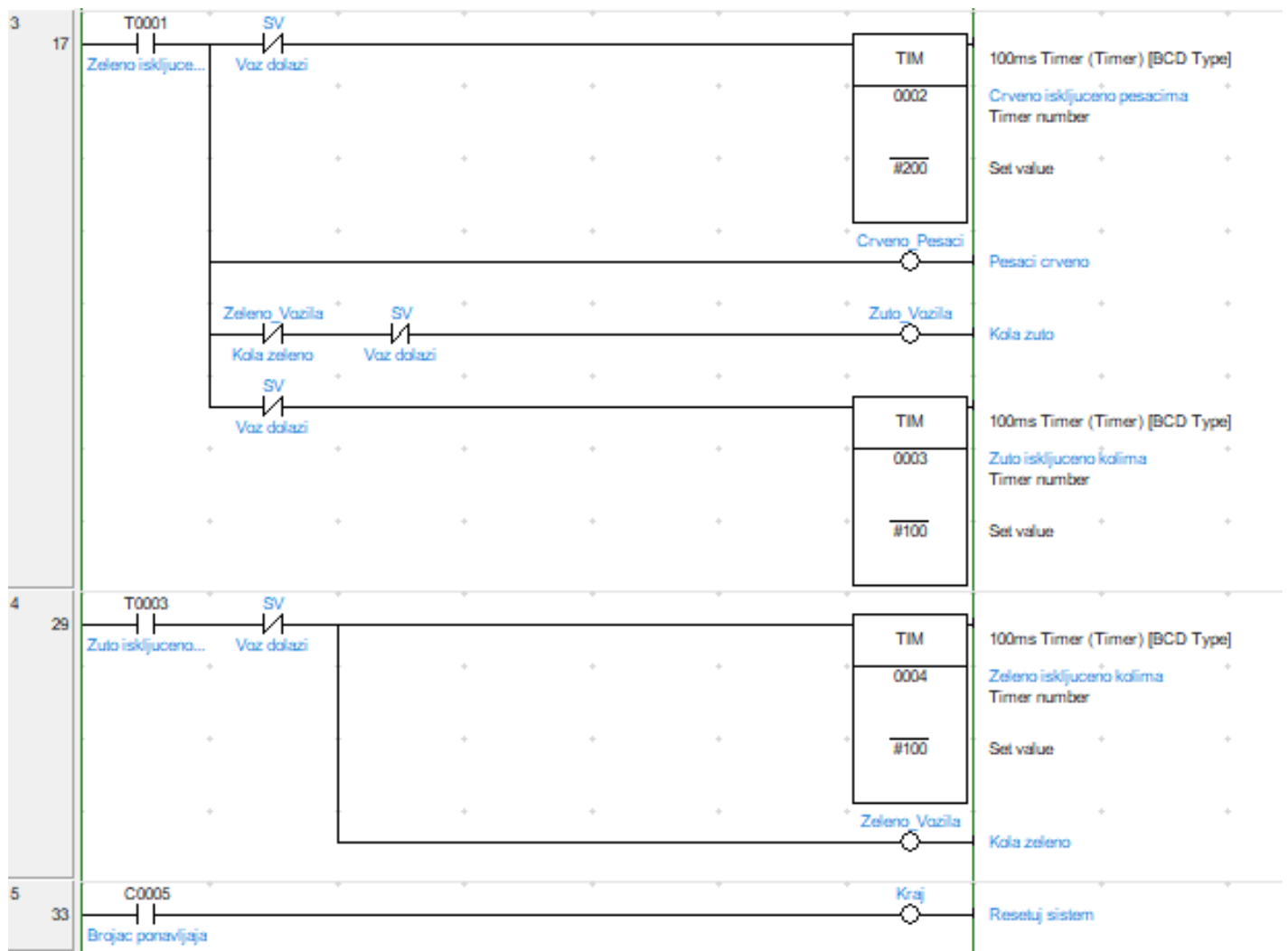
Automatizovani proces rada tri semafora unakrsno: semafor za voz, semafor za pešake i semafor za automobile. Sistem sadrži dva ulazna uređjaja i sedam izlaznih. Ulazni uređjaji jesu prekidač za ukazivanje na dolazak voza i prekidač kojim je moguće zaustavljanje (i ponovno pokretanje) čitavog sistema. Izlazi jesu signal za kraj i svetla samih semafora: jedno svetlo za voz; crveno i zeleno svetlo za pešake; crveno, žuto i zeleno svetlo za vozila. Semafor za voz se pali isključivo kada voz dolazi i prolazi, a gasi kada on prodje. Tada semafori za pešake i vozila svetle crveno. U suprotnom, semafori će raditi tako što kada je zeleno za pešake – crveno je za vozila i suprotno. U slučaju prevelikog broja ponavljanja ciklusa ili doba noći kada je saobraćaj redak, postoji mogućnost gašenja semafora za pešake i vozila kako bi se u sistemu obavila faza održavanja ili uštedelo na potrošnji energije. Važno je napomenuti da će semafor za voz uvek biti u mogućnosti da bude upaljen ukoliko dođe do njegovog detektovanja, bez obzira na to da li su ostali semafori u funkciji ili ne.

## Program za konroler

Name	Data Type	Address / Value	Rack Locati...	Usage	Comment
Flag	BOOL	200.00		Work	Voz nije tu
Kraj	BOOL	2961.06		Work	Resetuj sistem
Crveno_Vozila	BOOL	2961.01		Work	Kola Crveno
Zeleno_Vozila	BOOL	2961.05		Work	Kola zeleno
Zuto_Vozila	BOOL	2961.04		Work	Kola zuto
Crveno_Pesaci	BOOL	2961.02		Work	Pesaci crveno
Zeleno_Pesaci	BOOL	2961.03		Work	Pesaci zeleno
Crveno_Voz	BOOL	2961.00		Work	Lamplica za voz
Reset	BOOL	2960.01		Work	Za startovanje
SV	BOOL	2960.00		Work	Voz dolazi

Slika 1 Tabela U/I uredjaja





**Slika 2** Ladder dijagram sistema

- **Rang 0** – Kada se detektuje dolazak voza zatvara se prekidač *SV* čime se pali semafor za voz (*Crveno\_Voz*), a istovremeno i crveno svetlo na semaforima za pešake (*Crveno\_Pesaci*) i vozila (*Crveno\_Vozila*). *Flag* se postavlja na vrednost **0** i time sprečava paljenje zelenog svetla za pešake i žutog svetla za vozila. Sistem je inicijalno podešen tako da voz ne nailazi, pa *Flag* na početku simulacije ima vrednost **1**.
- **Rang 1** – Kada voz ne nailazi, kada je vozilima uključeno samo crveno svetlo, kada pešacima nije uključeno crveno svetlo i kada je prekidač za resetovanje sistema (*Kraj*) isključen, tada će na semaforu za pešake goreti zeleno svetlo (*Zeleno\_Pesaci*) u trajanju od **10s**. Sa našom inicijalizacijom sistem upravo započinje paljenjem zelenog svetla za pešake. U istom rangu imamo i brojač koji broji koliko puta se dogodio čitav ciklus. Ciklus započinje paljenjem zelenog za pešake, a završava se gašenjem crvenog za pešake. Resetovanje brojača se aktivira manuelno upisivanjem vrednosti **1** u prekidač *Reset*, a zatim odmah upisivanjem vrednosti **0** kako bi brojač mogao da broji.

- **Rang 2** – Kada pešacima nije uključeno crveno svetlo, biće uključeno vozilima. *Timer 0001* istovremeno služi za odbrojavanje crvenog svetla za automobile i zelenog svetla za pešake koje mora biti istog vremenskog perioda. Na početku simulacije *Crveno\_Vozila* u ovom rangi će inicijalno svetleti. Kako bismo sprečili da *Crveno\_Vozila* ostane upaljeno nakon isteka tajmera, ubacili smo uslove da zeleno i žuto (*Zuto\_Vozila*) svetlo za vozila moraju biti isključena.
- **Rang 3** – Istekom tajmera za *Zeleno\_Pesaci* i *Crveno\_Vozila* vrednost *T0001* se postavlja na **1** i time pale crveno svetlo za pešake i žuto svetlo za vozila, kao i aktiviranje *Timer*-a *0002* i *Timer*-a *0003*. *Timer 0002* broji vreme crvenog za pešake i vreme prolaska za vozila. Ovo vreme mora biti jednako zbiru vremena za žuto i zeleno svetlo vozila i jednako vremenu za koje će goreti *Crveno\_Pesaci*. U ovom slučaju to je **20s**. *Timer 0003* broji vreme za koje gori žuto svetlo za automobile. Istekom tajmera za *Crveno\_Pesaci*, vrednost **1** se upisuje u *T0002* u prethodnom rangi, čime se naznačuje da je potrebno promeniti svetlo za pešake sa crvenog na zeleno i svetlo za vozila postavili na crveno. Na isti način kao u prethodnom rangi sprečavamo zadržavanje upaljenog žutog svetla za vozila kada se upali zeleno. Ovde nismo ubacili uslov da i crveno mora biti isključeno zato što se ono svakako pre toga gasi.
- **Rang 4** – Istekom tajmera za žuto svetlo pali se zeleno svetlo za vozila i aktivira *Timer 0004* koji odbrojava njegovo trajanje. Sa istekom ovog tajmera istovremeno će isteći *Timer 0002*, pešacima će se isključiti crveno, a vozilima zeleno, pa će svi uslovi u prvom rangi biti ispunjeni i sistem će krenuti ispočetka paljenjem zelenog za pešake i crvenog za vozila.
- **Rang 5** – Nakon određenog broja ciklusa brojač postavlja vrednost **1** u *C0005* i aktivira signal za reset. Tada dolazi do gašenja i blokiranja svih svetala na semaforima za pešake i vozila. Za ponovno pokretanje sistema pratiti upustvo vezano za prvi rang. Svetlo *Kraj* se gasi sa resetovanjem brojača.

#### NAPOMENE:

1. Sve vrednosti tajmera i brojača su uzimane proizvoljno uz praćenje logike za rad tajmera.
2. Semafor za voz će biti funkcionalan uvek.
3. Kada voz prodje, otvaranjem prekidača *SV* sistem nastavlja sa radom počevši od paljenja semafora za vozila, odnosno paljenja žutog svetla *Zuto\_Vozila*.

## Korisničko uputstvo

Sistem je projektovan da automatski upravlja semaforima za vozila, voz i pešake uzimajući u obzir različite uslove saobraćaja. Sistem se sastoji od:

Ulaznih uređaja :

- Prekidač za detekciju voza: aktivira se kada voz uđe u detekcionu zonu.
- Prekidač za resetovanje sistema: koristi za ručno resetovanje sistema po potrebi.

Izlaznih uređaja :

- Semafor za voz: ukazuje prisustvo voza.
- Crveno i zeleno svetlo za pešake: Reguliše prelaz za pešake.
- Crveno, žuto i zeleno svetlo za vozila: Reguliše saobraćaj motornih vozila.
- Lampica za reset.

### Upotreba Sistema :

- Inicijalno podešavanje

Prekidač za resetovanje : Pre prvog pokretanja sistema, kratko pritisnite i pustite prekidač za resetovanje. Ovo će inicijalizovati sistem i postaviti ga u početno stanje.

- Normalan rad

Detekcija voza: Kada voz uđe u detekcionu zonu, semafor za voz će se automatski uključiti, a semafori za pešake i vozila će se prebaciti na crveno svetlo. Nakon što voz prođe, semafori će se vratiti u normalan režim rada.

Ciklus semafora: Kada voz nije tu, semafori za pešake i vozila će se smenjivati u stalnom ciklusu. Kada je za pešake zeleno, za vozila je crveno i obrnuto.

- Specijalni režimi:

Gašenje semafora: Nakon određenog broja ciklusa ili kada ima manje saobraćaja, sistem će automatski isključiti semafore za pešake i vozila. Ovo se radi da bi se uštedela energije i zbog održavanja. Tokom održavanja, ručno resetujte sistem pritiskom na dugme Reset i time isključite rad semafora za pešake i vozila. Za ponovno pokretanje pritisnite dugme Reset.

Prilikom rada sa sistemom, uvek poštujte sve sigurnosne propise. Redovno proveravajte sistem i vršite potrebna održavanja. U slučaju bilo kakvih kvarova, obratite se ovlašćenom servisu.