

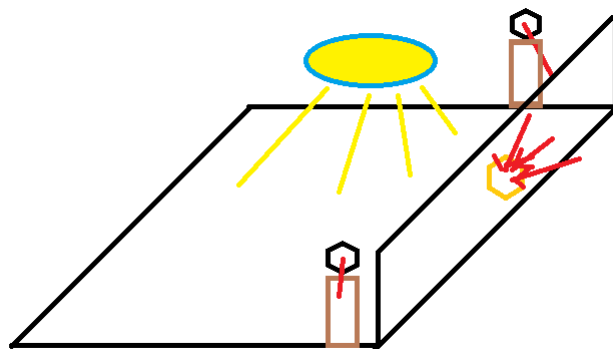
Univerzitet u Nišu  
Elektronski fakultet



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

# Automatizacija rada svetla u prostoriji

## IZVEŠTAJ ZA POLAGANJE PROJEKTOG ZADATKA



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

Student:  
Vedran Mitić | 18775

## Sadržaj

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

## Uvod

CX-One Programmer predstavlja softversko okruženje koje sam koristio za implementaciju logike rada automatizovanog svetla. Ovaj alat obuhvata sve ključne komponente neophodne za realizaciju različitih tipova automatizovanih sistema, uključujući tajmere, brojače, komparatore, kao i precizno definisanje ulazno-izlaznih uređaja i pomoćnih zastavica, pri čemu svaki element ima jedinstvenu memorijsku adresu. Programiranje se zasniva na *ladder* dijagramima, gde se logika gradi kroz niz rangova – uslovi se postavljaju sa leve strane, dok se odgovarajuće akcije definišu s desne. Jedna od najznačajnijih prednosti ovog softvera jeste mogućnost simulacije, koja omogućava testiranje i pregled funkcionisanja sistema pre fizičke primene. Tokom simulacije korisnik može pauzirati izvršavanje, analizirati tok programa i prelaziti korak po korak. Ovo omogućava detaljan uvid u ponašanje svih komponenti sistema, što značajno olakšava detekciju i ispravku eventualnih grešaka, kao i optimizaciju koda. Kroz CX-One Programmer uspešno sam integrisao PLC sa senzorima, relejima za kontrolu svetlosnih signala i ostalim delovima automatike, što je omogućilo brzu i efikasnu realizaciju pouzdanog i funkcionalnog rešenja.

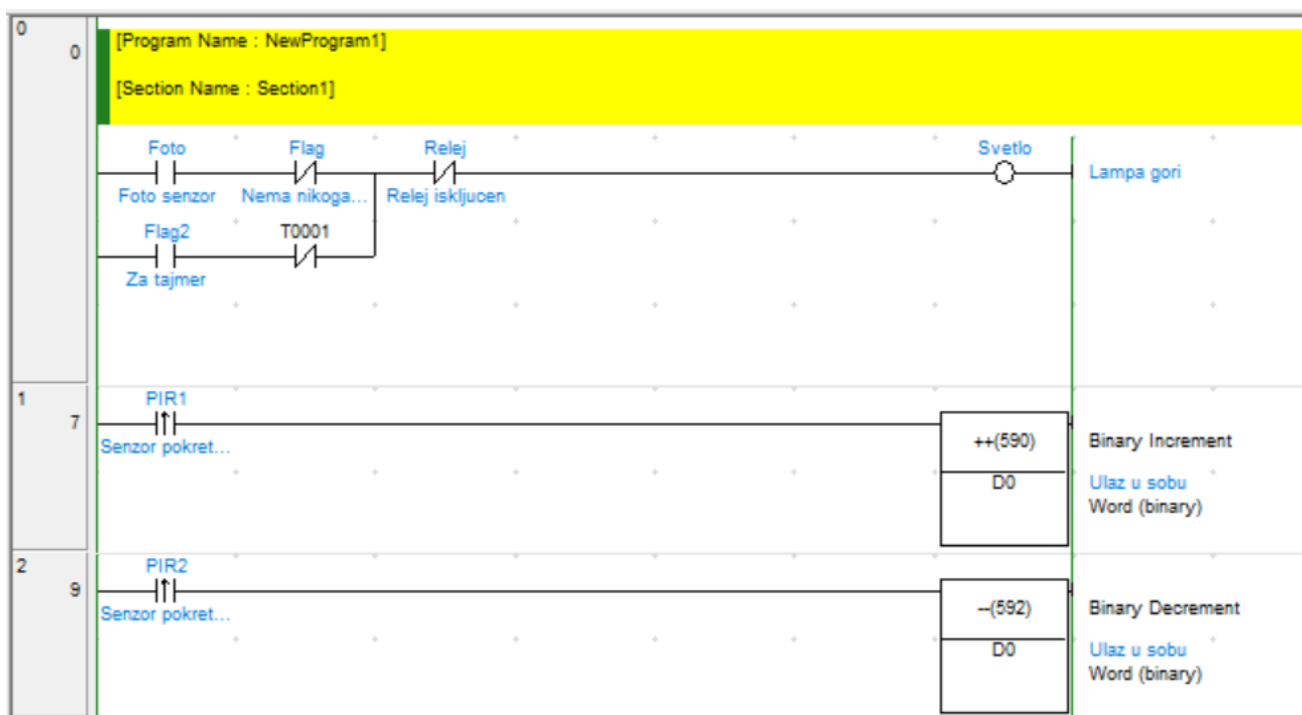
## Opis projektnog zadatka

Sistem predstavlja upravljanje radom svetla u prostoriji(sobi, hodniku, garaži...) po nekom logičnom navođenju. Prostorija je zamišljena da ima ulazna i izlazna vrata koja su oba opremljena PIR senzorom za detekciju pokreta(prolaza kroz vrata). Ukoliko bi postojala samo jedna vrata senzori bi bili postavljeni sa obe strane(ulazne i izlazne). Ovi senzori nam služe kako bi znali da li se neko nalazi u prostoriji ili ne. Ukoliko je prostorija prazna, svetlo će se ugasi 10 sekundi nakon što poslednja osoba izađe iz nje. Ovakav princip je koristan u slučaju da u toku tih 10 sekundi neko ponovo uđe u sobu, pa će ona već biti osvetljena. Od senzora takođe sistem koristi fotosenzor kojim se određuje da li je dan ili noć i pali se tek kada detektuje noć. Ovo bi moglo da se realizuje i nekim vidom sata koji pali senzor ne u odnosu na izmerenu vrednost svetlosti već u odnosu na vreme dana(što bi moralo unapred biti definisano). Na kraju, za samu sigurnost sistema ubačen je relej, što je i česta praksa u svetlostnim sistemima. Relej je normalno isključen i sistem tada radi, kada dođe do neke anomalije relej se uključuje i time isključuje rad sistema(prvenstveno uključivanje svetla i rad svetlosnog senzora).

## Program za kontroler

Name	Data Type	Address / Value	Rack Locati...	Usage	Comment
Flag	BOOL	200.00		Work	Nema nikoga u sobi
Flag2	BOOL	200.01		Work	Za tajmer
Foto	BOOL	2960.02		Work	Foto senzor
Noc	BOOL	2960.04		Work	Kada je noc
PIR1	BOOL	2960.01		Work	Senzor pokreta ulaza
PIR2	BOOL	2960.03		Work	Senzor pokreta izlaza
Relej	BOOL	2960.00		Work	Relej isključen
Svetlo	BOOL	2961.00		Work	Lampa gori

Ilustracija 1. Tabela UI uređaja





Ilustracija 2. Ladder dijagram

- **Rang 0** – U ovom rangu se pali i gasi svetlo koje ce inicijalno biti isključeno. Sadrži dve ili grane: gornju – nalaze se uslovi koji će provoditi kada je fotosenzor uključen i kada Flag koji predstavlja nepostojanje ljudi u prostoriji setovan na nulu, što znači da ima osoba u prostoriji; donju – nalaze se Flag2 koji je ujedno i triger Tajmera i T0001 koji je inicijalno na nuli da bi provodio dok tajmer broji 10 sekundi nakon izlaska osobe iz prostorije. Nakon 10 sekundi on se setuje na jedinicu i ne gasi svetlo. Odvojeno imamo relej koji uzima prioritet u odnosu na obe ili grane kako bi se pri njegovom paljenju svetlo sigurno isključilo. Pošto je normalno zatvorenog tipa inicijalizovan je na nulu.
- **Rang 1** – Rad PIR<sub>1</sub> senora koji je na ulaznim vratima. On je povezan za brojač inkrementalnog tipa na taj način što prilikom svake promene sa 0 -> 1, povećava se vrednost registra u memoriji Do koji inicijalno ima vrednost nula.
- **Rang 2** – Isto kao i u rangu, samo sada imamo PIR<sub>2</sub> senzor na izlaznim vratima i brojač dekrementalnog tipa, pa se pri svakom izlazu iz prostorije vrednost registra Do smanjuje. Na ovaj način imamo uvid u broj osoba u prostoriji i možemo baratati tim parametrom po želji(npr. dodati ispis broja osoba u prostoriji).
- **Rang 3** – Najpre imamo relej kao potreban ulaz za komparator koji poredi registar Do(broj osoba u prostoriji) sa vrednošću nula. Ukoliko se vrednosti poklapaju Flag se postavlja na jedinicu čime obaveštava da u sobi nema nikoga. Sistem je inicijalno tako i postavljen, što znači da čim neka osoba udje, komparator isključuje Flag, ali on onda provodi u Rangu 0 i pali svetlo.

- **Rang 4-** U ovom rangu se simulira rad fotosenzora. Ponovo imamo relej, ali i ulaz Noc, koji je inicijalno isključen jer sistem počinje u toku dana. Promenom sa dana na noć fotosenzor se uključuje i provodi u rangu o. Ovim osiguravamo da se svetlo u prostoriji ne pali ukoliko je dan. Naravno ovo može praviti problem ukoliko želimo da ga upalimo i tokom dana. To se može rešiti prostim ubacivanjem prekidača za manuelno upravljanje, ali je poenta ovog projekta da se rad automatizuje i da se uštedi na prekidačima i čestom nepotrebnom paljenju svetla danju.
- **Rang 5** – Ovde je PIR2 senzor u ulozi trigeru za pokretanje i resetovanje tajmera. Takođe kada je on uključen to znači da tajmer broji i da svetlo gori za to vreme u rangu o.
- **Rang 6** – Kada neko izađe iz prostorije, detektuje se putem PIR2 senzora i postavi se Flag2 nakon čega Tajmer kreće da broji 10 sekundi. Kada odbroji, postavlja se fleg To001 i više ne provodi u rangu o, nakon čega se svetlo gasi. Time se simulira upaljeno svetlo nakon izlaska poslednje osobe iz prostorije.

#### NAPOMENE:

1. U rangu2 kod dekrementiranja ukoliko se dekrementira sa vrednosti o, u registar će se upisati 65535. Takvo ponašanje je normano, ali ga ne treba raditi jer nije realna simulacija – ne može da neko izađe iz sobe, a da u nju nije ušao.
2. U rangu2, pri svakoj detekciji osobe, odnosno promene sa o -> 1 , tajmer će se aktivirati. Takvo ponašanje ne predstavlja problem pri radu sistema, jer i ako ima idalje osoba u prostoriji nakon što je neka izašla, svetlo će svakako goreti i nakon isteka tajmera. Pažnja se ovde treba obratiti samo pri prolasku poslednje osobe kroz izlaz. Tada vrednost PIR2 ima vrednost 1 i ne sme se vraćati na o sve dok tajmer ne istekne, u suprotnom svetlo će goreti manje od 10 sekundi.

## Korisničko uputstvo

Sistem je projektovan da automatski upravlja svetlom u prostoriji zavisno od toga da li ima osoba unutra ili ne i da li je dan ili noć. Sistem se sastoji od:

Ulaznih uređaja:

- PIR senzori na ulazu i na izlazu: aktiviraju se kada osoba prođe kroz ulazna i izlazna vrata.
- Fotosenzor: aktivira se kada padne noć.

Izlaznih uređaja:

- Normalno zarvoren relej: za sigurnost sistema, njegovo gašenje pri anomalijama.
- Svetlo: za osvetljenje prostorije u bilo kom vidu.
- Opciono\* Lampica koja označava da je soba prazna – Flag se može posmatrati na taj način.

Upotreba sistema:

### - Početak

Pri pokretanju proverite da li je relej isključen. Ako sistem ne radi, može biti da je relej u otvorenom stanju. Proverite da li je fotosenzor postavljen na prikladnoj lokaciji spolja kako bi mogao da meri osvetljenje. Proverite da li je registar broja osoba u sobi postavljen na nulu

### - Rad

Ukoliko su početni uslovi postavljeni kako treba, sistem će sve raditi sam. Ulaskom osobe u prostoriju svetlo će se uključiti i ostati uključeno tokom boravka te osobe u sobi i sa dolaskom novih osoba. Sa izlaskom poslednje osobe iz prostorije svetlo će ostati upaljeno narednih deset sekundi u slučaju da još neko uđe u nju nakon toga. Ukoliko niko to ne uradi, svetlo će se automatski isključiti. Nakon ovakvog isključivanja svetla potrebno je ručno isključiti PIR2 senzor na izlaznim vratima.

### - Prekid

U slučaju bilo koje anomalije, naponskog problema, sistem će se radi bezbednosti sam isključiti otvaranjem releja.

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