

Priprema za Laboratorijski blok 4 iz predmeta Praktikum automatizacije u ak. g. 2019/2020

Proučite u predavanjima svojstva analognih modula PLCa, njihovo podešavanje u sklopovskoj konfiguraciji te korištenje blokova za normiranje i denormiranje analognih signala iz standardne biblioteke (FC105 i FC106). Također proučite funkcionalnost organizacijskog bloka OB40 odnosno sklopovski prekid (engl. hardware interrupt) koji taj blok poslužuje, te pripadna podešenja u programskom alatu PLCSIM kojim se taj prekid može simulirati.

Program se svojom funkcionalnošću nastavlja **na program napravljen u sklopu pripreme za Laboratorijski blok 2 (njegove ekstenzije sa Seminara 1 ne uzimamo u obzir)**. Na papiru napišite programska rješenja za sljedeća tri zadatka. **Priprema se piše rukom na A4-arcima uz kemijskom olovkom ispisane ime i prezime te JMBAG. Sama elektronička verzija programskog rješenja se ne priznaje, ali je i nju potrebno imati – elektronička i pisana verzija moraju se slagati. Elektroničku verziju je potrebno arhivirati, pisanu verziju je potrebno fotografirati, te sve zajedno predati u dodijeljeni kanal unutar programa MS Teams, unutar direktorija LAB4.**

Zadatak 1.

Skup osjetila i izvršnih članova pokretne trake nadopunjen je kako slijedi.

- a) Skup osjetila na pokretnoj traci dopunjen je vagom koja može mjeriti masu predmeta koji se na pokretnoj traci nalazi u okolini fotoćelije. Izlazni signal vage nalazi se u opsegu -10 – 10 V pri čemu je masa proporcionalna mjerenom naponskom signalu: napon od -10 V odgovara izmjerenoj masi od 0 kg, a napon od 10 V odgovara izmjerenoj masi od 90 kg. Sam analogni izlazni signal vage spojen je na analogni ulazni kanal CH1 ugrađen u CPU modul.
- b) Izvršni članovi na pokretnoj traci dopunjeni su punilicom smještenom na mjestu osjetila IN12. Punilica je analognu upravljana strujnim signalom u rasponu 4-20 mA. Punilica puni predmet masom pri čemu strujni signal od 4mA odgovara brzini punjenja od 0 kg/s, a strujni signal odgovara brzini punjenja od 12 kg/s. Punilica služi za dopunu predmeta ukoliko mu je masa premala. Analogni upravljački ulaz punilice spojen je na nulti analogni izlazni kanal ugrađen u CPU modul.
- c) Pokretna traka također ima pneumatski klip spojen na izlaz Q125.0 koji služi za izbacivanje predmeta u škart ukoliko mu je masa prevelika. Klip se aktivira stanjem '1' izlaza Q125.0.

Zadane mjerne raspone i adrese korištenih analognih ulaznih te izlaznih modula podesite u sklopovskoj konfiguraciji PLCa. Isprogramirajte poziv FC105 iz direktorija TI-S7 Converting blocks standardne biblioteke (Standard Library) tako da se u odgovarajuću lokaciju bitovne memorije upisuje sadržaj mase predmeta. Isprogramirajte poziv FC106 iz istog direktorija kojim se za željenu brzinu punjenja zadanu u kg/s kao realni broj dobiva potrebni podatak za upis u odgovarajući PQW registar.

Okreni ->

Zadatak 2.

- a) Predmetima koji se dopreme do fotočelije provjerava se ispravnost mase. Smatra se da je predmet ispravan ukoliko mu se masa nalazi unutar $\pm 3\%$ od željene vrijednosti 65 kg. Ukoliko je masa prevelika, predmet se izbacuje u škart.
- b) Odbacivanje predmeta u škart obavlja se zaustavljanjem trake na negativni brid fotočelije i uključivanjem pneumatskog klipa (Q125.0='1'). Uspješno odbacivanje u škart detektira se odlaskom stanja osjetila LS1 (fotočelija) u '1' nakon aktiviranja pneumatskog klipa, te se potom klip deaktivira stanjem Q125.0='0'.
- c) U slučaju da je masa predmeta premala, predmet se vraća na mjesto osjetila INI2 gdje se nadopunjuje potrebnom masom. Analogni signal za punilicu potrebno je aktivirati jednu sekundu nakon što se predmet vrati na mjesto osjetila INI2 te je on aktivan (tj. veći od 0 V) za cijelo vrijeme punjenja. Predmet je potrebno na punilici nadopuniti masom koja nedostaje da bi masa predmeta bila jednaka željenoj vrijednosti od 65 kg na kraju intervala punjenja, a punjenje mora trajati točno 5 s. Nakon završetka punjenja potrebno je analogni signal punilice deaktivirati (tj. postaviti na 4 mA) te nakon 2 sekunde čekanja pokrenuti predmet natrag prema fotočeliji gdje se ponovno podvrgava testu ispravnosti mase.
- d) Ukoliko masa predmeta odgovara propisanim uvjetima ($\pm 3\%$ oko 65 kg), on se transportira na izlaz postrojenja i broji se kao ispravan predmet.

Zadanu funkcionalnost implementirajte nadograđujući postojeću funkciju **FC16** na način da ju se preinači u funkcijski blok **FB16** i učini univerzalnim blokom. Indeksi potrebnih vremenskih sklopova za ostvarenje funkcionalnosti neka se zadaju kao ulazni parametri bloka. Samo očitavanje mase obavlja se izvan funkcijskog bloka te se funkcijskom bloku podatak o masi sa senzora predaje kao realan broj. Funkcijski blok posjeduje i bitovni izlaz čijim se stanjem 1 dojavljuje da je predmet ispravne mase dopremljen do kraja trake.

Zadatak 3.

- a) U podatkovnom bloku DB258 potrebno je definirati (i) polje realnih brojeva imena *Masa predmeta* koje sadrži 10 elemenata, (ii) realni broj imena *Minimalna masa* koji sadrži minimalnu masu od svih predmeta zapisanih u bloku DB258, i (iii) 8-bitni pokazivač na najstariji podatak u polju izmjerenih masa koji može imati vrijednost od 1 do 10. Inicijalno je pokazivač postavljen na 0 kao i vrijednosti inicijalnih masa predmeta.
Masa ispravnog predmeta zapisuje se u podatkovni blok DB258 u trenutku kada ispravi predmet prođe zraku fotočelije, tako da se prebriše najstariji podatak u polju. Kod određivanja minimalne mase, potrebno je zanemariti unose u DB258 gdje je masa nula.
- b) Prikaz mase potrebno je raditi na BCD pokazniku DISP kada je postrojenje uključeno i stanje tipkala S11 jednako '1', a stanje tipkala S12 jednako '0'. Masa predmeta se prikazuje u kilogramima zaokruženim na najbliži cijeli broj.
- c) Ukoliko su tipkala S11 i S12 oba u '1', potrebno je na BCD pokazniku DISP prikazivati iznos trenutnog masenog protoka iz punilice, u kilogramima u sekundi zaokruženim na jednu decimalu.

Zadanu funkcionalnost implementirajte u **FC22**.