

Univerzitet u Sarajevu Elektrotehnički fakultet u Sarajevu Odsjek za AiE Kurs: Praktikum AI Oznaka kursa: ETFAEIPAI2445	Vanredni profesor Dr Samim Konjicija, dipl. ing. el. Voditelj Laboratorije: mr Osmić Nedim, dipl. ing. el.
Aktivnost: Integralni ispit (AiE)	
Datum: 11.06.2018. godine	Trajanje: 2 h

Zadatak 1. Demonstrirati poznavanje rada matlaba:

- a) ako je zadata sljedeća matrica:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

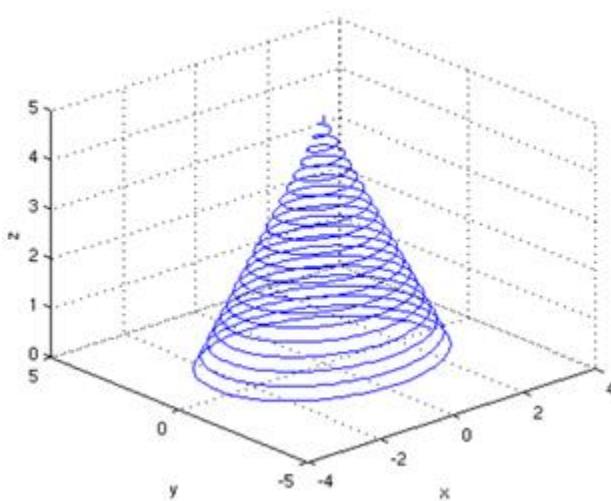
Šta će se ispisati nakon izvršavanja sljedećih komandi:

- `b=A(1:2:4,2:3)`
- `c=A(1:2,2:4)`
- `d=A(2,:)`
- `e=A(:,3)`
- `f=d*e`
- `g=d.*rot90(e)`

Rješenje zadatka 1a):

```
b=[2 3 7 6]
c=[ 2 3 4; 6 7 8]
d=[5 6 7 8]
e=[3; 7; 6; 2]
f=115
g=[15; 42; 42; 16]
```

- b) Napisati funkciju `stozac(R,h,N)` koja omogućava crtanje stošca koji stoji u x - y ravnini čija visina iznosi h , poluprečnik baze je R , kriva treba da obuhvati stožac N puta. **(1+1 poen).**



Rješenje zadatka 1b):

```
function plotanje(R,h,N)

z=0:0.01:h;
x=(h-z)./h.*cos(2*pi*N*z/h).*R;
y=(h-z)./h.*sin(2*pi*N*z/h).*R;
plot3(x,y,z,'b');
grid on
xlabel('x');
ylabel('y')
zlabel('z')
```

Zadatak 2. Demonstrirati poznavanje programiranja u Matlabu:

a) Data je funkcija u Matlabu:

```
function [y1,y2,y3]=fun(a,b,c)

if (nargin<2)|isempty(a)|isempty(b)
    error('Neispravan poziv funkcije.')
end

[m1,n1]=size(a);

if m1>1
    error('Kao argument a je proslijedjena matrica ili vektor
          red umjesto vektor kolone.')
end
[m2,n2]=size(b);

if m2>1
    error('Kao argument b je proslijedjena matrica ili vektor
          red umjesto vektor kolone.')
end

if (nargin<3)|isempty(c)
    c=1e-1;
end

y1=[];
q=0;
r=0;

for k=1:n1
    for l=1:n2
        q=q+1;
        d=2*a(k)-b(l);

        if abs(d)<c
            y1=[y1;a(k),b(l)];
            r=r+1;
        end
    end
end
y2=q;
y3=r;
```

Potrebno je odrediti vrijednosti varijabli p i q ako je funkcija pozvana sa: $[p,q]=\text{fun}([4 \ 1],[2 \ 3],4)$

Rješenje zadatka 2a):

$p=[1 \ 2; 1 \ 3]$
 $q=4$

- b) Napisati funkciju u Matlabu: $y=\cos(x,n)$, gdje je x realni skalar koji predstavlja ulazni argument (u radijanima) a N broj članova reda do kojih se računa vrijednost izraza, y predstavlja približnu vrijednost funkcije $\cos(x)$, prema izrazu:

$$y = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$$

Korištenje funkcije matlaba za računanje faktorijela nije dozvoljeno.

(2+2 poena)

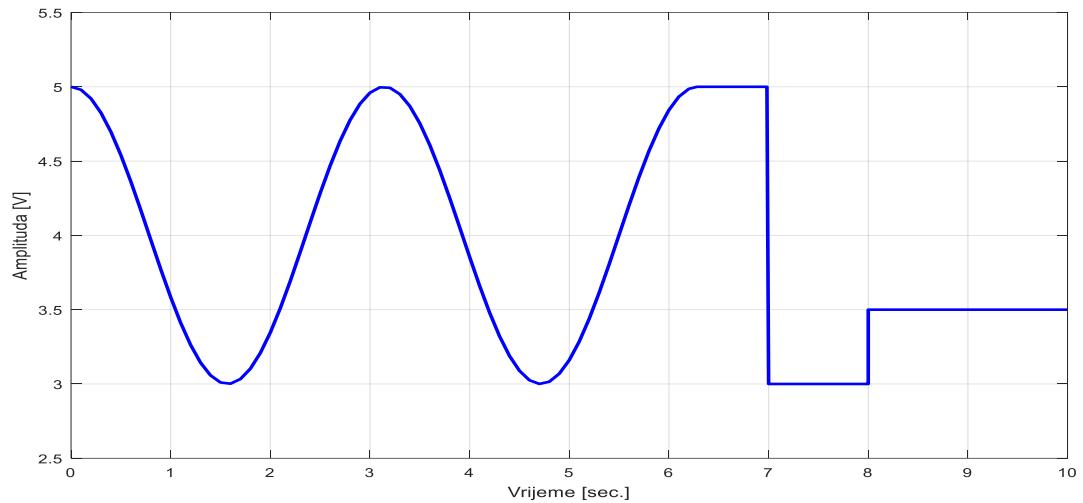
Rješenje zadatka 2b):

```
function y = cosinus(x,n)
    if nargin == 1 || isempty(n)
        n = 100;
    end
    suma = 0;
    for k = 0 : 2 : n
        suma = suma + (-1)^(k/2) * x^(k) / faktorijel(k);
    end
    y = suma;
end

function y = faktorijel(x)
var = 1;
for k = 1 : 1 : x
    var = var * k;
end
y = var;
end
```

Zadatak 3. Demonstrirati poznavanje rada sa akvizicijskom karticom USB-1208FS:

- a) Ako na analogni izlaz DAOUT1 kartice MCC1208 (adresirane kao kartica #1) želimo poslati sljedeći signal.

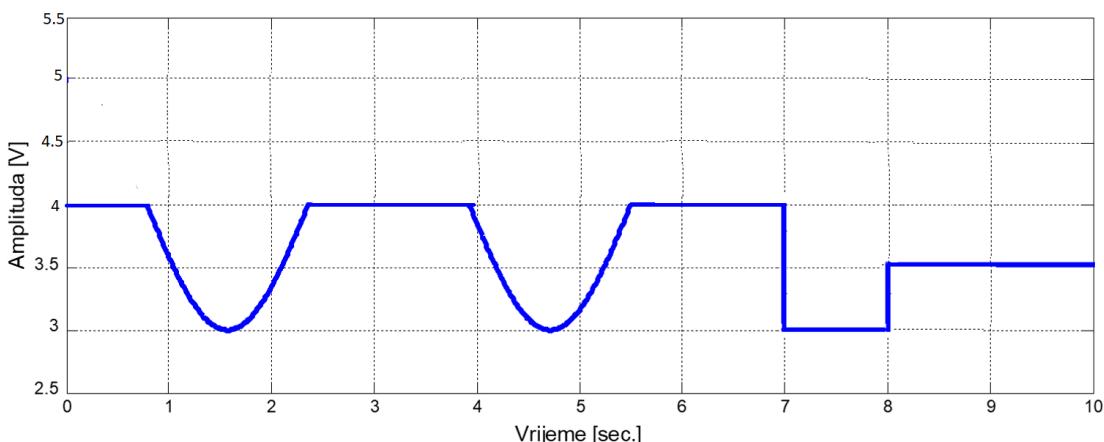


Slanje treba da se vrši sa frekvencijom od 20 Hz. Napisati kod koji to omogućava, povezivanje sa osciloskopom te šta je u tom slučaju prikazano na osciloskopu?

Rješenje zadatka 3a):

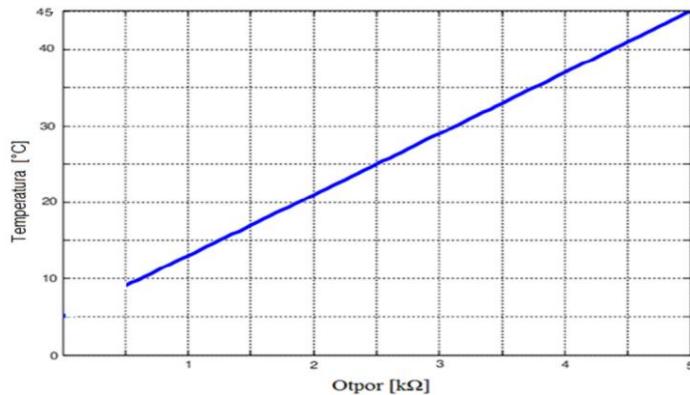
```
ao=analogoutput('mcc',1);
addchannel(ao,1);
set(ao,'SampleRate',20)
x1=0:0.1:2*pi;
y1=4+cos(2*x1);
x2=2*pi:1/20:7;
y2=5*ones(size(x2));
x3=7:1/20:8;
y3=3*ones(size(x3));
x4=8:1/20:10;
y4=3.5*ones(size(x4));
y=[y1 y2 y3 y4];
putdata(ao,y)
start(ao);
```

Na osciloskopu će biti prikazan sljedeći signal:



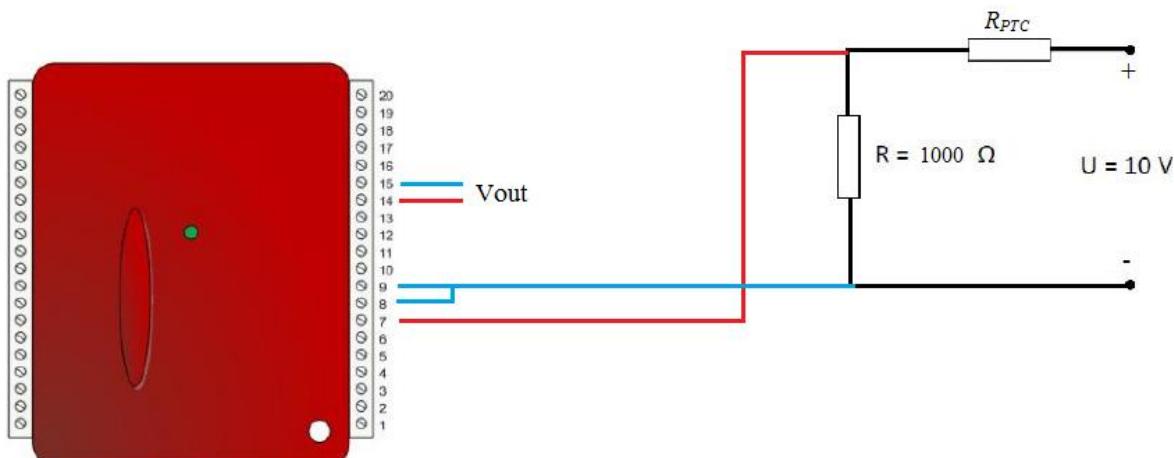
- b) Na analogni ulaz (CH2), akvizicione kartice USB-1208FS, (adresirana kao kartica #1) dovodi se pad napona sa otpornika R. Zavisnost temperature i otpornosti je prikazana na grafiku. Potrebno

je izvršiti skaliranje temperature iz opsega 10-45 °C na izlazni napon 4-1 V koji se šalje na analogni izlaz DAOUT1. Frekvencija uzorkovanja je 50 Hz a vrijeme snimanja je tri minute. Potrebno je na odvojenim graficima prikazati promjenu temperature i snage na otporu R_{PTC} , te nacrtati šemu povezivanja sa akvizicijskom karticom USB-1208FS. **(2+3 poena)**



Rješenje zadatka 3b):

Shema spajanja:



Veza između otpornosti i temperature je data izrazom:

$$T = 0,0078 * R_{PTC} + 6,11$$

Relacija za određivanje otpornosti temperturnog senzora:

$$I = U_R / 1000 \text{ odnosno}$$

$$R_{PTC} = U_{PTC} / I = 1000 * ((10 - U_R) / U_R)$$

Relacija između trenutne temperature i skaliranog napona koji se šalje na izlaz kartice je:

$$\text{Napon} = -0,086 * T + 4,86$$

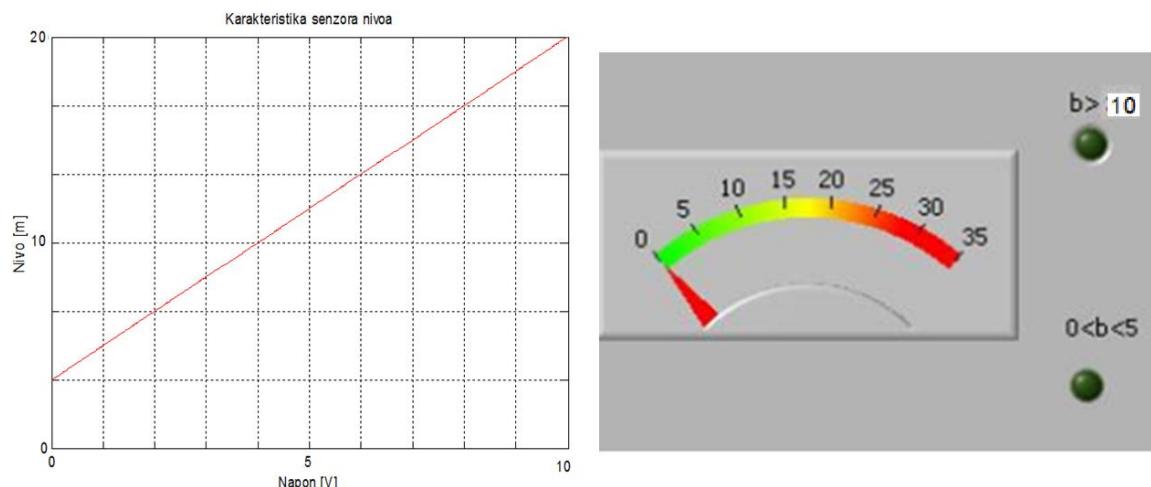
Matlab kod koji realizira traženu funkcionalnost:

```

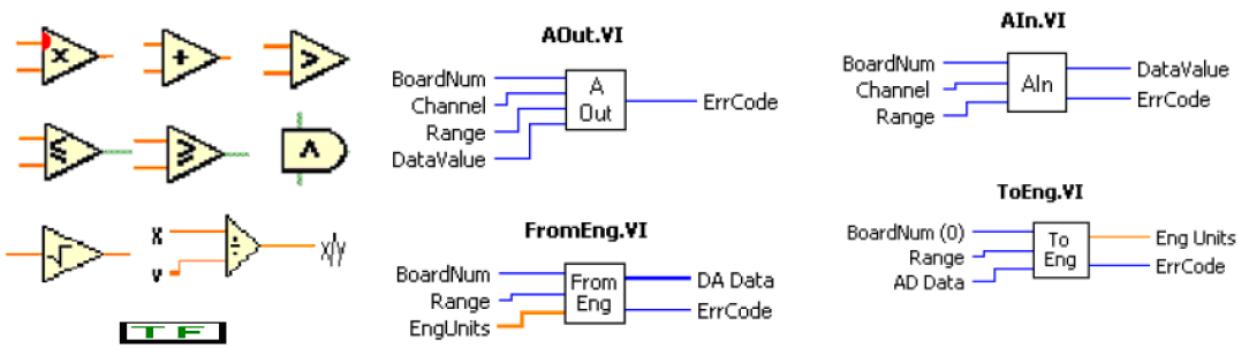
ai=analoginput('mcc',1)
addchannel(ai,2)
ao=analogoutput('mcc',1)
addchannel(ao,1)
set(ai,'SampleRate',50)
set(ai,'SamplesPerTrigger',50*180)
start(ai)
[UR,t]=getdata(ai);
RPTC = 1000*(10- UR )./ UR ;
T=0,0078* RPTC+6,11;
PrPTC= ((10-UR)* (10-UR))./RPTC
subtitle(2,1,1)
plot(t, T);
xlabel('Vrijeme');
ylabel('Temperatura ');
title('Grafik temperature');
grid on;
subtitle(2,1,2)
plot(t,PrPTC);
xlabel('Vrijeme');
ylabel('Snaga na senzoru temperature');
title('Grafik snage');
grid on;
Napon=-0,086.*T+4,86
Putdata(ao,napon)
start(ao)

```

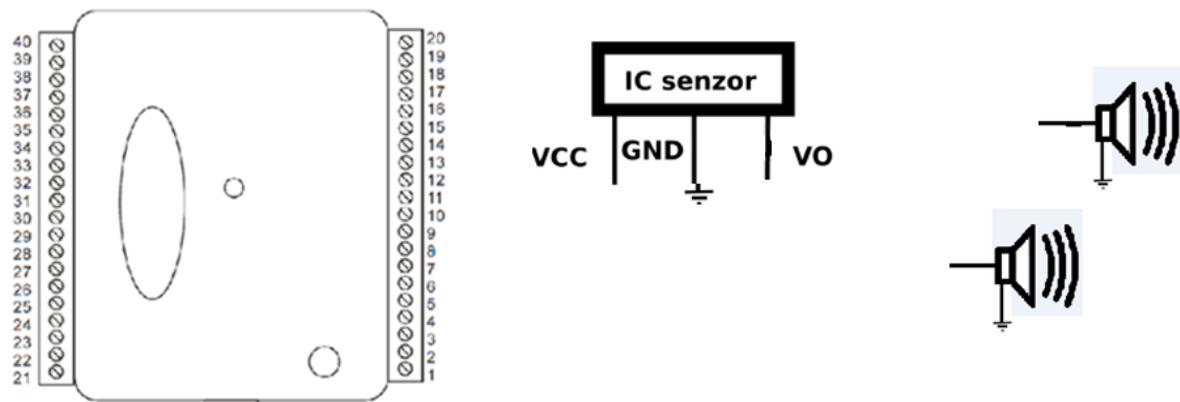
Zadatak 4. Na kanal CH2 akvizicione kartice MCC 1208FS sa adresom #1 dolazi analogni signal sa senzora nivoa u opsegu 0-10 V (senzor ima napajanje od 24 V), a čija je karakteristika data na slici 2a. Koristeći LabView i ponuđene komponente, napraviti VI koji prikazuje trenutni nivo vode u rezervoaru te ima indikaciju pomoću dioda kako je to prikazano na slici 2b. Takođe za slučaj da nivo vode pređe preko 10 cm ili padne ispod 5 cm potrebno je aktivirati zvučni alarm. Alarmi za donji i gornji nivo su spojeni na izlaze DAOUT0 i DAOUT1 akvizicijske kartice i rade na 24 volta. Skicirati potrebnu električnu šemu. **(4 poena)**



Slika 2. a)Karakteristika senzora b) izgled prednjeg panela



Slika 3. Dodatne komponente



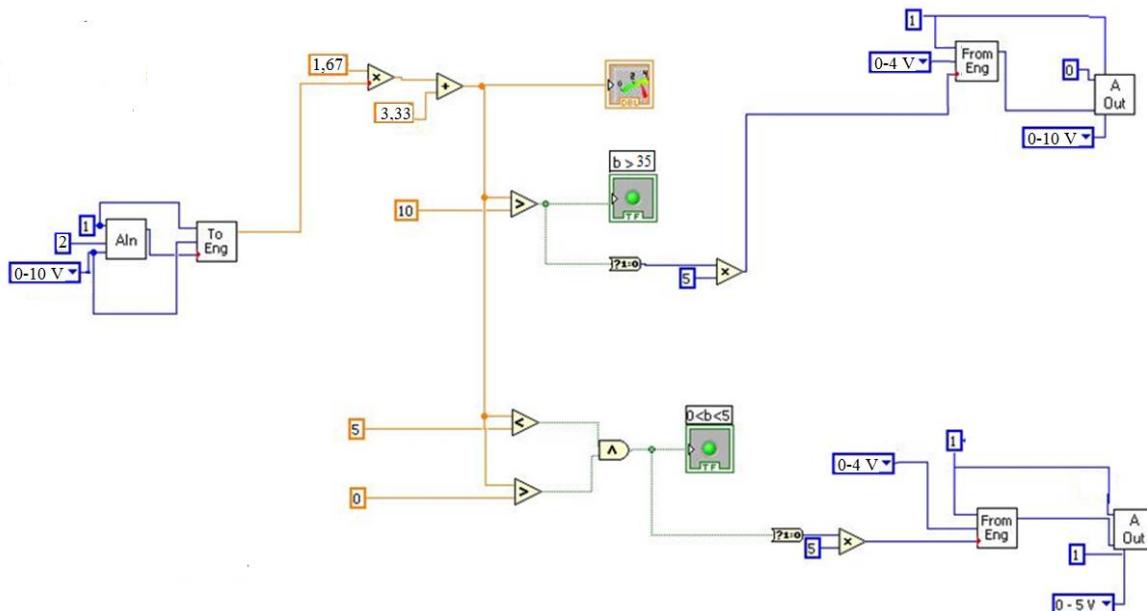
Slika 4. Akvizicijska kartica

Rješenje zadatka 4:

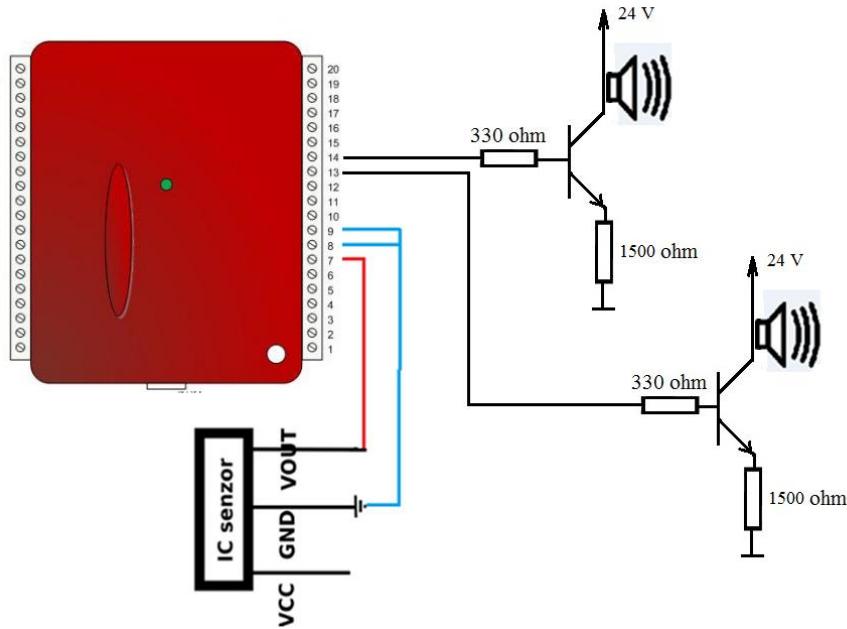
Sa grafika se može uočiti (jednačina prave kroz dvije tačke) da je karakteristika senzora nivoa oblika:

$$Y = ((20-3,33)/10) * X + 3,33, \text{ odnosno Nivo [m]} = 1,67 * \text{napon} + 3,33;$$

LabView blok shema je prikazana u nastavku:



Shema spajanja:



Zadatak 5. Na slici je prikazana shema jednog proizvodnog procesa za točenje sokova. Na pokretnoj traci se kreću flaše. Cilj proizvodnog procesa je napuniti prazne flaše sokom. Flaše se pune samo na jednom mjestu, iz tzv. „točilice“. Da bi se znalo da se flaša nalazi tačno ispod točilice, zaduženi su senzori F1, F2 i F3. Senzori daju informaciju da li se iznad njih nalazi flaša (davanjem logičke jedinice na svom izlazu), ili ne nalazi (davanjem logičke nule na svom izlazu). Da bi se znalo da li je flaša napunjena, služi senzor N1. Ako se flaša napuni do određenog nivoa, on će dati logičku jedinicu, u protivnom daje logičku nulu na svom izlazu. Proses se pokreće pomoću prekidača START (“postavljen na “log1”) odnosno gasi kada se prekidač postavi na “log0”. Potrebno je, koristeći PLC, razviti aplikaciju i nacrtati potpunu shemu ožičenja koja omogućava sljedeće:

1. Pokrenuti motor koji okreće pokretnu traku, i pomiče flaše.
2. Kada flaša dođe tačno ispod točilice (odgovara položaju kao na slici), traka se zaustavlja i uključuje se točilica.
3. Točilica se isključuje kada nivo soka u flaši dostigne određeni nivo (indiciran promjenom stanja na senzoru N1)
4. Motor koji pokreće traku se uključuje, i puna flaša napušta mjesto za punjenje, i omogućava novoj praznoj flaši da dođe

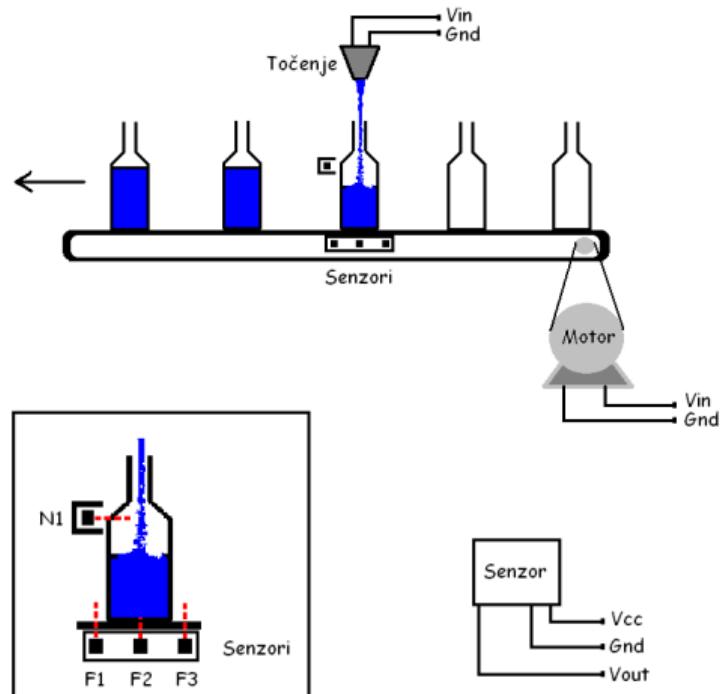
Na raspolaganju su sljedeće komponente:

1. Točilica – Uključuje se kada se između pinova Vin-Gnd dovede ~220V/50Hz, u protivnom je isključena
2. Motor za pokretanje trake – Uključuje se kada se između pinova Vin-Gnd dovede ~220V/50Hz , u protivnom je isključen
3. Senzori – Da bi uopšte radili potrebno je na pinove Vcc-Gnd dovesti proizvoljan istosmjerni napon od 5V do 25V. U zavisnosti od dovedenog napona (Vcc), na pinu Vout će logičkoj jedinici (ima prepreke) odgovarati napon Vcc, a logičkoj nuli 0V (nema prepreke)

4. Prekidač start sa dva stanja "log0" i "log1"

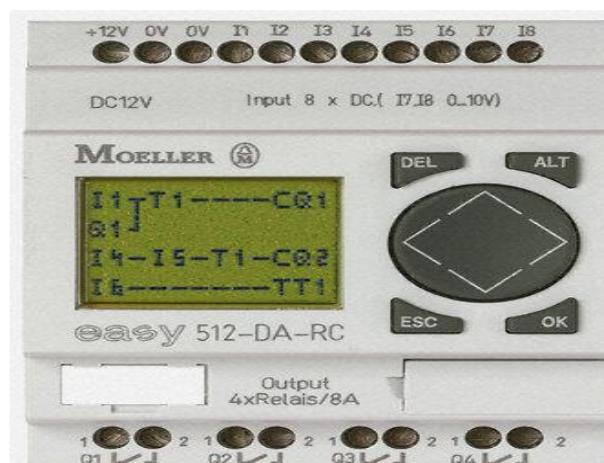
5. PLC Moeller Easy 512-RC-DC

(5 poena)



Proces u punionici i njegove komponente

- Potrebno je:
 - nacrtati detaljnu šemu povezivanja komponenti i PLC-a,
 - Nacrtati ljestvičasti dijagram koji realizira datu funkcionalnost.



Rješenje zadatka 5:

Ako odaberemo sljedeći poredak ulaza i izlaza:

Senzor F1- ulaz I1

Senzor F2- ulaz I2

Senzor F3- ulaz I3

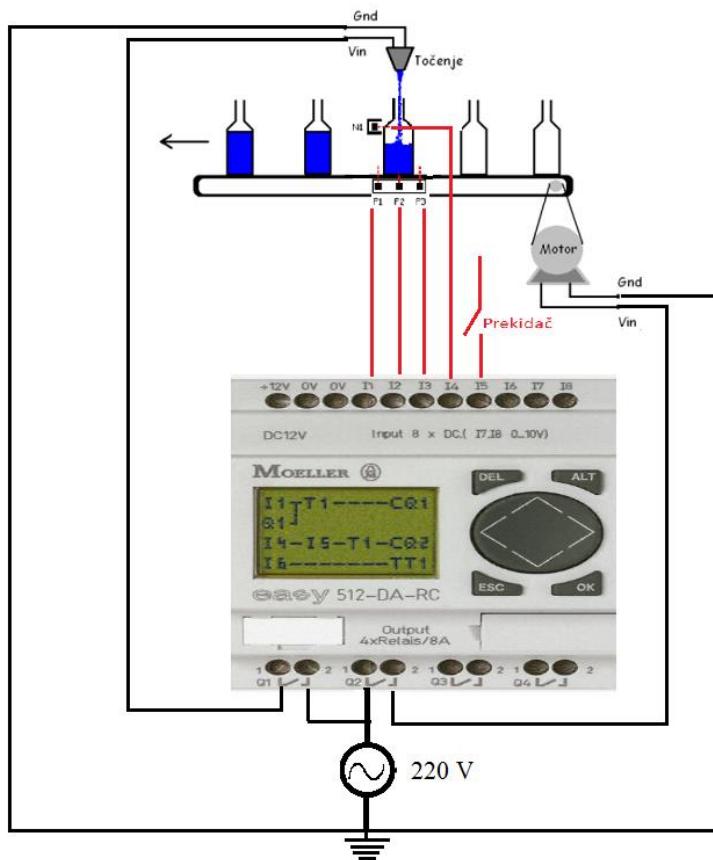
Senzor napunjenoosti bočice - ulaz I4

Prekidač za pokretanje procesa – ulaz I5

Izlaz Q1- aktiviranje točilice

Izlaz Q2- aktiviranje pokretne trake

Za ovaj slučaj shema spajanja je:



Kako je jasno iz postavke zadatka da su točilica i rad motora u opoziciji to je dovoljnopoštaviti uslov za aktiviranje točilice, dok za slučaj kada ona nije aktivirana radi motor. Pripadajući ljestvičasti dijagram za opisanu sekvencu je dat na sljedećoj slici:

