

Ρομποτική Ι: Ανάλυση, Έλεγχος, Εργαστήριο

Ακαδημαϊκό έτος: 2021 – 2022

**Εξαμηνιαία Εργασία: Ρομποτικός Μηχανισμός 3 Στροφικών Βαθμών
Ελευθερίας**

Μιχαλίτσης Αλκιβιάδης Παναγιώτης

ΑΜ: 03118868

7^ο Εξάμηνο

Μέρος Β: Κινηματική Προσομοίωση

Στο Α μέρος της εργασίας υπολογίστηκε το θεωρητικό κομμάτι του ρομποτικού βραχίονα. Στο Β μέρος θα υλοποιηθεί η υλοποίηση της προσομοίωσης του συγκεκριμένου ρομποτικού βραχίονα.

1.6

Θεωρούμε ότι το κέντρο του τελικού εργαλείου δράσης του βραχίονα εκτελεί μια περιοδική ευθύγραμμη μετατόπιση μεταξύ δύο σημείων Α και Β.

Η περιοδική κίνηση του εργαλείου ξεκινά την στιγμή $t=0$ sec από το σημείο Α. Η χρονική περίοδος της κίνησης είναι ίση με T secs.

Πέρα από την περιοδικότητα της κίνησης επιθυμητή είναι και η ομαλότητας της τροχιάς.

Για να εξασφαλίσουμε την ομαλότητα της τροχιάς θα την σχεδιάσουμε με χρήση πολωνύμων παρεμβολής:

$$\begin{cases} x_1(t) = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2 + a_3 * t^3 + a_4 * t^4 + a_5 * t^5 \\ x_2(t) = b_0 + b_1 * t \\ x_3(t) = c_0 + c_1 * t + c_2 * t^2 + c_3 * t^3 + c_4 * t^4 + c_5 * t^5 \end{cases}$$

Προκύπτει το παρακάτω σύστημα 14 εξισώσεων:

```
syms a0 a1 a2 a3 a4 a5 b0 b1 c0 c1 c2 c3 c4 c5
```

```
t1 = t0+(tf-t0)*0.1; t2 = t0+(tf-t0)*0.9;
```

```
sx1 = a0 + a1*t0 + a2*t0^2 + a3*t0^3 + a4*t0^4 +  
a5*t0^5 - xA == 0;
```

```
sx2 = a1 + 2*a2*t0 + 3*a3*t0^2 + 4*a4*t0^3 +  
5*a5*t0^4 == 0;
```

```
sx3 = 2*a2 + 6*a3*t0 + 12*a4*t0^2 + 20*a5*t0^3 - g ==  
0;
```

```
sx4 = a0 + a1*t1 + a2*t1^2 + a3*t1^3 + a4*t1^4 +  
a5*t1^5 - (b0 + b1*t1) == 0;
```

```
sx5 = a1 + 2*a2*t1 + 3*a3*t1^2 + 4*a4*t1^3 +  
5*a5*t1^4 -b1 == 0;
```

$$sx6 = 2*a2 + 6*a3*t1 + 12*a4*t1^2 + 20*a5*t1^3 == 0;$$

$$sx7 = c0 + c1*t2 + c2*t2^2 + c3*t2^3 + c4*t2^4 + c5*t2^5 - (b0 + b1*t2) == 0;$$

$$sx8 = c1 + 2*c2*t2 + 3*c3*t2^2 + 4*c4*t2^3 + 5*c5*t2^4 - b1 == 0;$$

$$sx9 = 2*c2 + 6*c3*t2 + 12*c4*t2^2 + 20*c5*t2^3 == 0;$$

$$sx10 = c0 + c1*tf + c2*tf^2 + c3*tf^3 + c4*tf^4 + c5*tf^5 - xB == 0;$$

$$sx11 = c1 + 2*c2*tf + 3*c3*tf^2 + 4*c4*tf^3 + 5*c5*tf^4 == 0;$$

$$sx12 = 2*c2 + 6*c3*tf + 12*c4*tf^2 + 20*c5*tf^3 + g == 0;$$

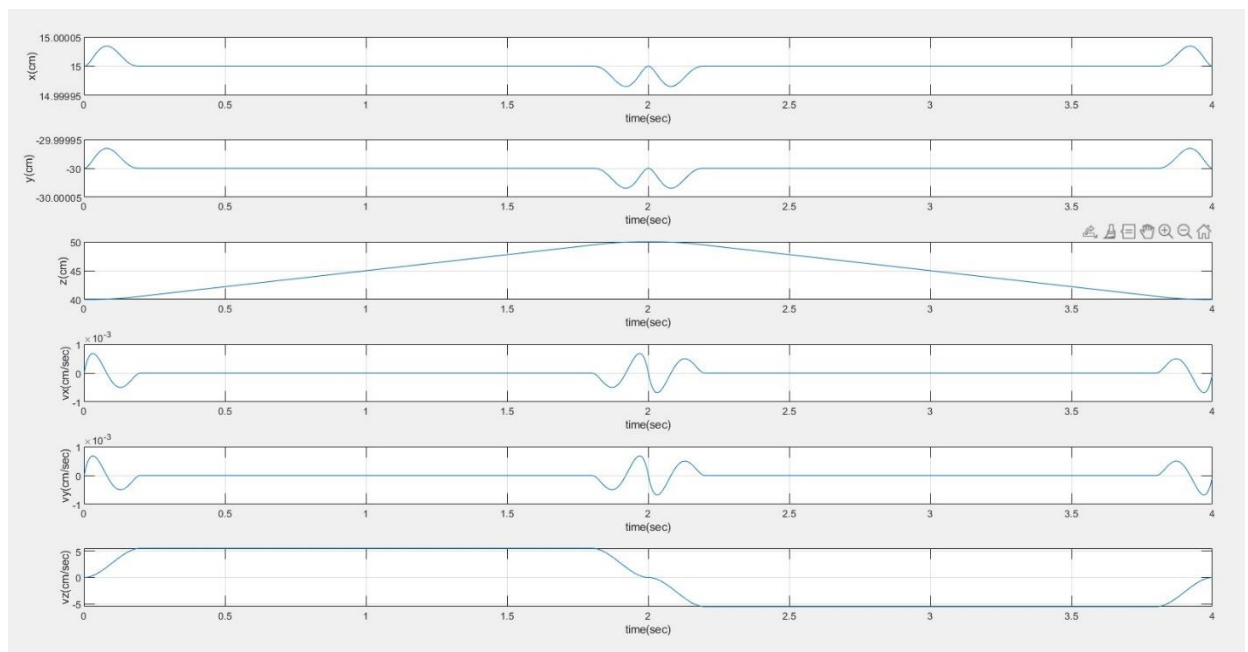
$$sx13 = b0 + b1*t1 - (a0 + a1*t0 + a2*t0^2 + a3*t0^3 + a4*t0^4 + a5*t0^5) - (0.5*(t1-t0)*b1) == 0;$$

$$sx14 = (c0 + c1*tf + c2*tf^2 + c3*tf^3 + c4*tf^4 + c5*tf^5) - (b0 + b1*t2) - (0.5*(t1-t0)*b1) == 0;$$

1.7

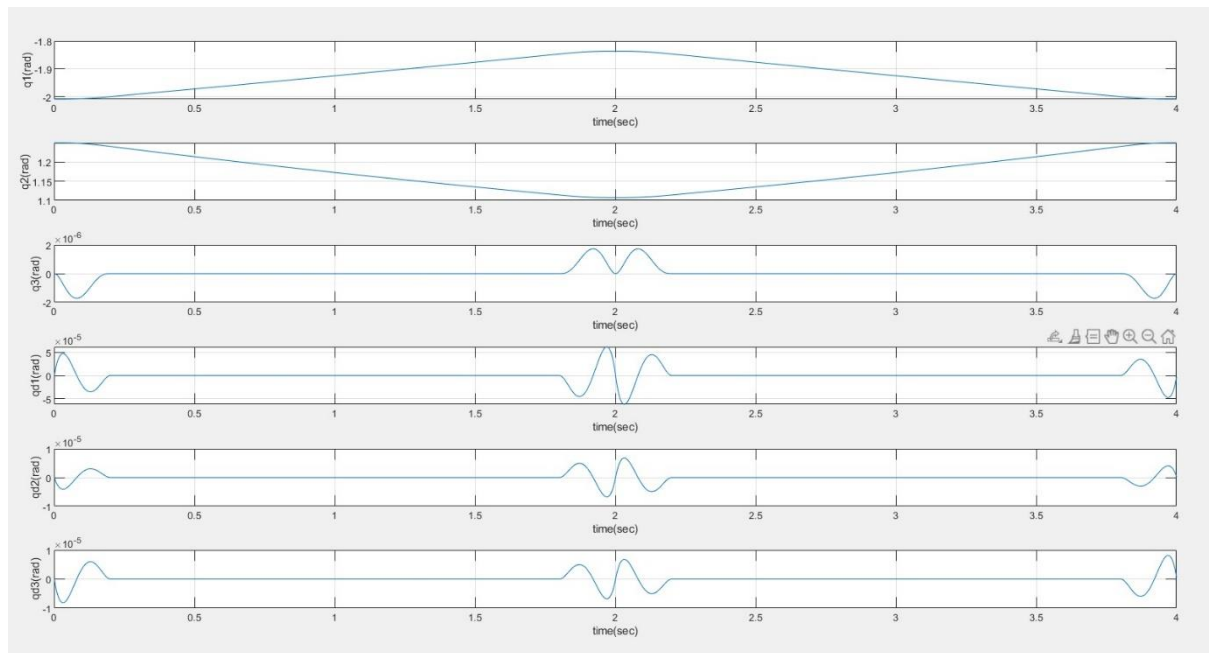
a)

Με βάση υπολογισμών στο matlab προκύπτει:



b)

Με βάση υπολογισμών στο matlab προκύπτει:



c)

Με βάση υπολογισμών στο matlab προκύπτει:

```
fig3= figure;  
axis([-5 5 -5 5 0 10])  
axis on  
hold on  
grid on  
title('Stick simulation of trajectory')  
xlabel('x (cm)');  
ylabel('y (cm)');  
zlabel ('z (cm) ');  
dtk=100;  
  
for tk=1:dtk:length(t)  
    pause(0.1);  
  
    plot3([x1],[y1],[z1],'o');  
    plot3([x1(tk),x2(tk)],[y1(tk),y2(tk)],  
[z1(tk),z2(tk)]);  
    plot3([x2(tk)],[y2(tk)],[z2(tk)],'o');  
  
    plot3([x2(tk),x3(tk)],[y2(tk),y3(tk)],[z2(tk),z3(tk)]  
);  
    plot3([x3(tk)],[y3(tk)],[z3(tk)],'o');
```

```
end  
plot3(x3,y3,z3,'rs');
```