

18.12.2018



Hazırlayan;

İsim: Ufuk Şimşek

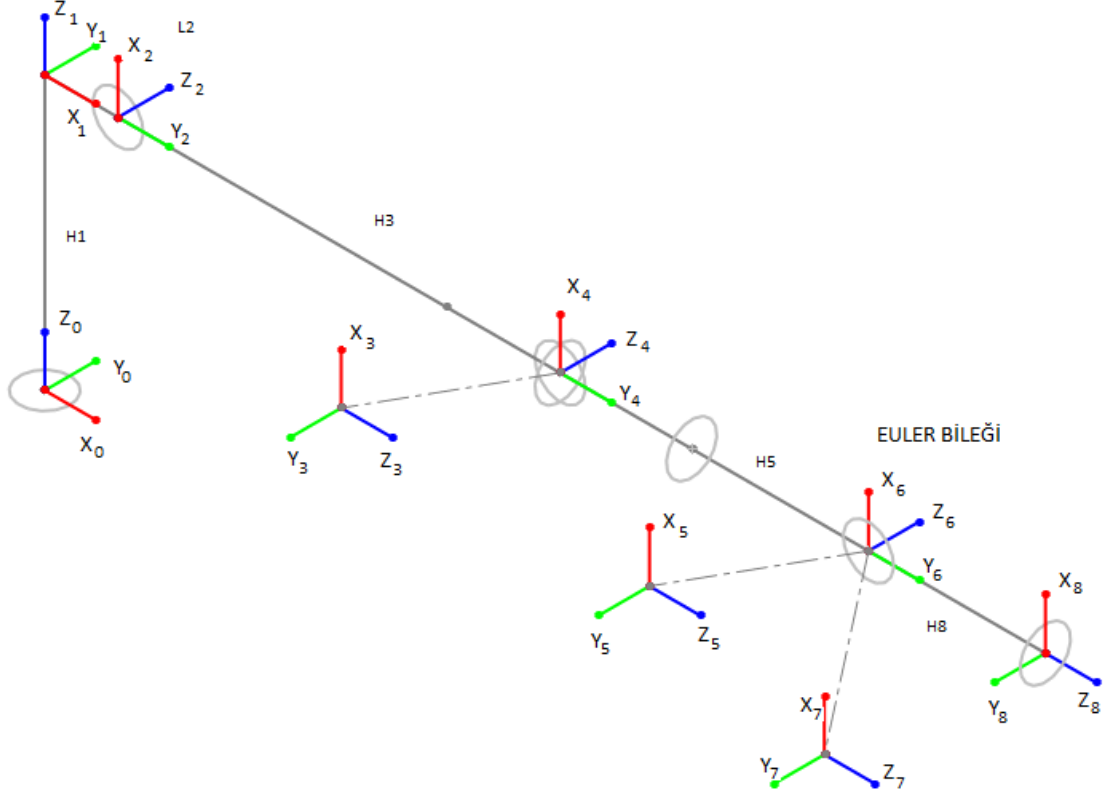
İçindekiler

1. SIA50D ROBOTUN SIFIR KONUMUNDA EKSEN YERLEŞİMLERİ	3
2. D-H TABLOSUNUN OLUŞTURULMASI.....	3
3. TRANSFORMASYON MATRİSLERİNİN ELDE EDİLMESİ	4
4. GUI AÇIKLAMALARI.....	5
5. OLUŞTURULAN SCRIPTLER'İN AÇIKLAMALARI	6
sia50d.m.....	6
kinematics_plot.m.....	6
transformation_matrix.m	6
jakobiyen_sembolik.m	6
jacobian_matrix.m	6
sia50dgui.m	6



1. SIA50D ROBOTUN SIFIR KONUMUNDA EKSEN YERLEŞİMLERİ

Koordinat eksenleri robotun sıfır konumu için Őekildeki gibi yerleőtirilmiőtir:



2. D-H TABLOSUNUN OLUŞTURULMASI

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i	DEŐİŐKEN
1	0	0	H1	θ_1	θ_1
2	$\pi/2$	L2	0	θ_2	θ_2
3	$\pi/2$	0	H3	θ_3	θ_3
4	$-\pi/2$	0	0	θ_4	θ_4
5	$\pi/2$	0	H5	θ_5	θ_5
6	$-\pi/2$	0	0	θ_6	θ_6
7	$\pi/2$	0	0	θ_7	θ_7
8	0	0	H8	0	Yok(öteleme)

3. TRANSFORMASYON MATRİSLERİNİN ELDE EDİLMESİ

Yukarıdaki DH tablosundaki değerler ile transformasyon matrisi oluşturulacaktır.

$${}^{i-1}_iT = \begin{bmatrix} c\theta_i & -s\theta_i & 0 & a_i \\ s\theta_i * \alpha_{i-1} & c\theta_i * c\alpha_{i-1} & -s\alpha_{i-1} & -s\theta_i * d_i \\ s\theta_i * s\alpha_{i-1} & c\theta_i * s\alpha_{i-1} & c\alpha_{i-1} & c\alpha_{i-1} * d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i=1 için;

$${}^0_1T = \begin{bmatrix} c\theta_1 & -s\theta_1 & 0 & 0 \\ s\theta_1 & c\theta_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & h1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i=2 için;

$${}^1_2T = \begin{bmatrix} c(\theta_2 + \pi/2) & -s(\theta_2 + \pi/2) & 0 & l2 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ s(\theta_2 + \pi/2) & c(\theta_2 + \pi/2) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i=3 için;

$${}^2_3T = \begin{bmatrix} c\theta_3 & -s\theta_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -h3 \\ s\theta_3 & c\theta_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i=4 için;

$${}^3_4T = \begin{bmatrix} c\theta_4 & -s\theta_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -s\theta_4 & -c\theta_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i=5 için;

$${}^4_5T = \begin{bmatrix} c\theta_5 & -s\theta_5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -h5 \\ s\theta_5 & -c\theta_5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

i=6 için;

$${}^5_6T = \begin{bmatrix} c\theta_6 & -s\theta_6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -s\theta_6 & -c\theta_6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{i=7 için } {}^6_7T = \begin{bmatrix} c\theta_7 & -s\theta_7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ s\theta_7 & c\theta_7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

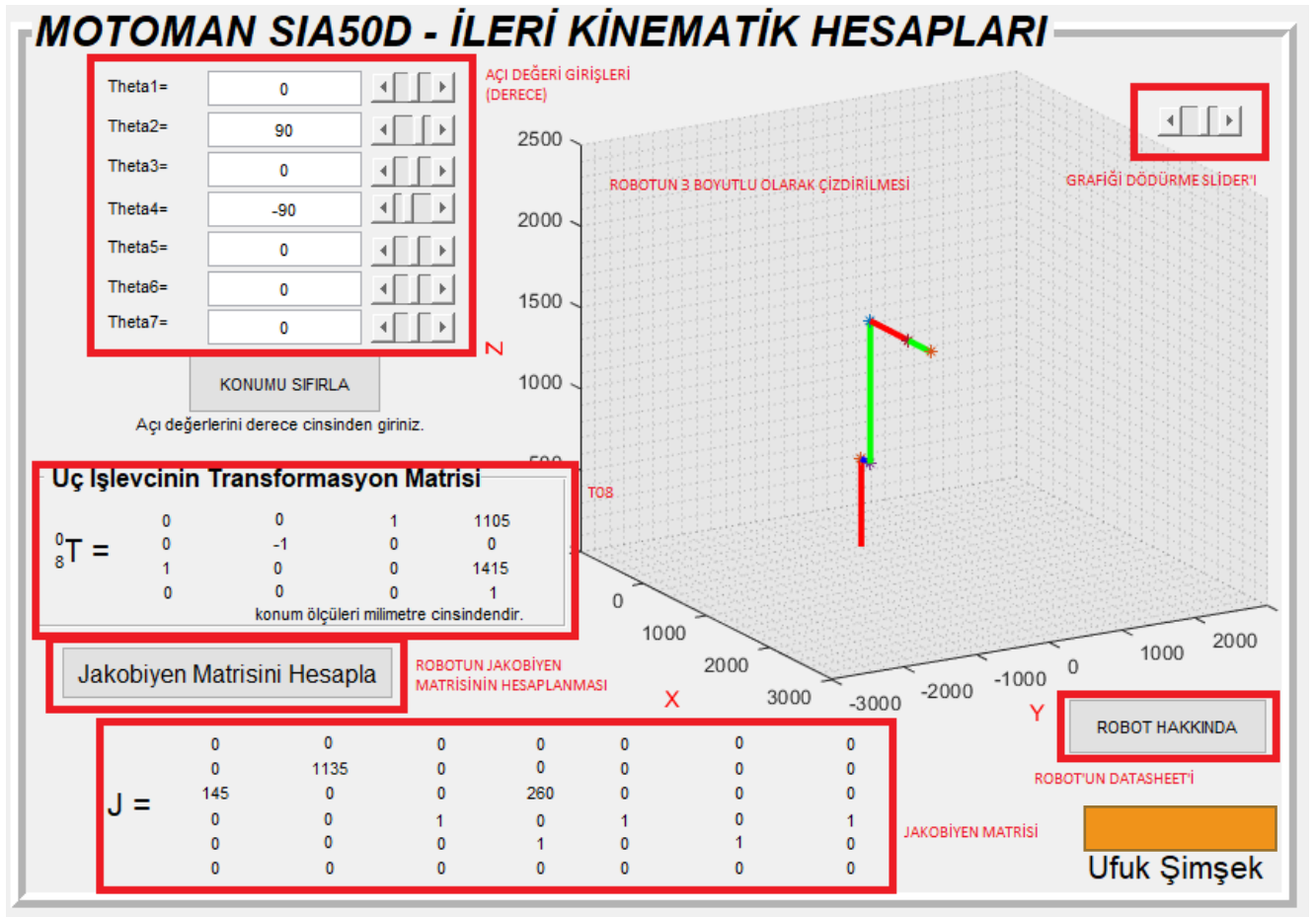
$$\text{i=8 için } {}^7_8T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & h8 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Uç işlevcinin Transformasyon matrisi aşağıdaki şekilde elde edilir. Matrisleri “Sia50d.m” statik fonksiyonunu Matlab’de yürüterek İnceleyebilirsiniz.

$${}^0_8T = {}^0_1T * {}^1_2T * {}^2_3T * {}^3_4T * {}^4_5T * {}^5_6T * {}^6_7T * {}^7_8T$$

4. GUI AÇIKLAMALARI

Bu başlık altında oluşturulan arayüz hakkında detaylardan bahsedilecektir.



Oluşturulan arayüzde, girilen açı değerlerine göre uç işlevcinin transformasyon matrisi hesaplanmış, robot 3 boyutlu olarak görselleştirilmiş ve jakobiye matrisi nümerik olarak hesaplanmıştır. Robotun datasheet'ine sağ aşağıdaki butondan ulaşılabilir.

Robotun açı değerlerinin her değişiminde otomatik olarak transformasyon matrisi ve 3 boyutlu görsel güncellenir. Jakobiye matrisinin nümerik hesaplarının uzun sürmesi sebebiyle otomatik güncellemeye dahil edilmemiştir. Ayrı bir buton oluşturulmuştur. Sol alt kısımdan Jakobiye matrisinin nümerik hesabını gerçekleştirebilirsiniz.

Jakobiye Matrisinin sembolik olarak ifadesi çok uzun ifadelerden oluştuğu için GUI'de yer vermedim. Sembolik Jakobiye matrisine dosyalarda bulunan "jakobiye_sembolik.m" script'ini yürüterek command window'dan ulaşabilirsiniz.

Sağ üst köşedeki slider ile grafiğin bakış açısı değiştirilebilir.

5. OLUŞTURULAN SCRIPTLER'İN AÇIKLAMALARI

sia50d.m

Bu script her bir uzvun transformasyon matrisini ve uç işlevcinin konumlarını sembolik olarak Command Window'a yazdırır.

kinematics_plot.m

Bu script girişi olan bir fonksiyondur. Giriş olarak 7 uzvun derece olarak sırayla açısı bilgisi girilir. Script her bir uzvun konumunu hesaplar ve vektörel olarak plot3 ile çizim yapar.

GUI'deki açılarla ilgili olan her bir Text Box ve Slider'ın Callback'inin altına yazılmıştır. Grafik sürekli otomatik olarak güncellenir. Command Window'a "help kinematics_plot.m" yazarak da bilgi alabilirsiniz.

transformation_matrix.m

Bu script girişi olan bir fonksiyondur. Giriş olarak 7 uzvun sırayla derece olarak açısı bilgisi girilir. Script uç işlevcinin transformasyon matrisini hesaplar. Daha sonrasında GUI'de transformasyon matrisi elemanları statik text'e yazdırılmıştır.

jakobiyen Sembolik.m

Bu statik script'te 7 uzvun açısı bilgisi sembolik olarak tanımlanmıştır. Script İteratif yöntem ile jakobiyen matrisinin vektörel ve açısal bileşenlerini hesaplayarak command window'a yazdırır.

jacobian_matrix.m

Bu script girişi olan bir fonksiyondur. Giriş olarak 7 uzvun sırayla derece olarak açısı bilgisi girilir. Script uç işlevcinin vektörel ve açısal jakobiyen bileşenlerini hesaplar. GUI'deki "Jakobiyen Matrisini Hesapla" butonunun altında çalıştırılmaktadır. Çıkışı olarak 7x8 boyutunda Jakobiyen matrisini verir. Alınan değerler GUI'de aşağısındaki statik textlere yazdırılmıştır.

sia50dgui.m

Script GUI'yi yürütür.