
%ECE 4560 - Homework 4, Problem 1

%Caitlyn Caggia

syms a1 a2 a3 l1 l2 l3;

d1 = [l1;0]; d2 = [l2;0]; d3 = [l3;0];
a = [a1; a2; a3];

fprintf("part a: ")
gOEa = [R(a1+a2+a3) R(a1)*d1 + R(a1+a2)*d2 + R(a1+a2+a3)*d3;
0 0 1]

a1 = -pi/12; a2 = pi/6; a3 = -2*pi/3;
l1 = 1; l2 = 1/2; l3 = 1/4;
adot = [1/6; -1/2; 1/4];
d1 = [l1;0]; d2 = [l2;0]; d3 = [l3;0];

fprintf("part b: ")
gOEb = [R(a1+a2+a3) R(a1)*d1 + R(a1+a2)*d2 + R(a1+a2+a3)*d3;
0 0 1]

fprintf("part c:")
J = jacobian(gOEa(:,3), a)

fprintf("part d: ")
vsymbolic = J * adot
v1 = (l2*sin(a1 + a2))/3 - (l1*sin(a1))/6 + (l3*sin(a1 + a2 +
a3))/12;
v2 = (l1*cos(a1))/6 - (l2*cos(a1 + a2))/3 - (l3*cos(a1 + a2 + a3))/12;
v3 = 0;

v = [v1; v2; v3]

part a:
gOEa =

[cos(a1 + a2 + a3), -sin(a1 + a2 + a3), l2*cos(a1 + a2) + l1*cos(a1)
+ l3*cos(a1 + a2 + a3)]
[sin(a1 + a2 + a3), cos(a1 + a2 + a3), l2*sin(a1 + a2) + l1*sin(a1)
+ l3*sin(a1 + a2 + a3)]
[0, 0,
1]

part b:
gOEb =

-0.2588 0.9659 1.3842
-0.9659 -0.2588 -0.3709
0 0 1.0000

part c:
J =

```

[ - l2*sin(a1 + a2) - l1*sin(a1) - l3*sin(a1 + a2 + a3), - l2*sin(a1 +
a2) - l3*sin(a1 + a2 + a3), -l3*sin(a1 + a2 + a3)]
[ l2*cos(a1 + a2) + l1*cos(a1) + l3*cos(a1 + a2 + a3), l2*cos(a1 +
a2) + l3*cos(a1 + a2 + a3), l3*cos(a1 + a2 + a3)]
[
0, 0]

```

```

part d:
vsymbolic =

```

```

(l2*sin(a1 + a2))/3 - (l1*sin(a1))/6 + (l3*sin(a1 + a2 + a3))/12
(l1*cos(a1))/6 - (l2*cos(a1 + a2))/3 - (l3*cos(a1 + a2 + a3))/12
0

```

```

v =

```

```

0.0661
0.0054
0

```

Published with MATLAB® R2017a