```
% ECE 4560 - Homework 8.3
% Caitlyn Caggia

syms a1 a2 a3 a4 a5 l0 l1 l2 l3 l4;

%translations
T1 = [0; 0; l0]
T2 = [0; 0; 0]
T3 = [0; 0; l1]
T4 = [0; 0; l2]
T5 = [0; 0; l3]
T6 = [0; 0; l4]

%rotations
R1 = SE3.RotZ(a1)
R2 = SE3.RotX(a2)
R3 = SE3.RotX(a3)
R4 = SE3.RotX(a4)
R5 = SE3.RotZ(a5)
R6 = eye(3)

g1 = [R1 T1; 0 0 0 1];
g2 = [R2 T2; 0 0 0 1];
g3 = [R3 T3; 0 0 0 1];
g4 = [R4 T4; 0 0 0 1];
g5 = [R5 T5; 0 0 0 1];
g6 = [R6 T6; 0 0 0 1];
ge = g1*g2*g3*g4*g5*g6;

de = ge(1:3,4)
```

```
T1 =

  0
  0
 l0


T2 =

     0
     0
     0


T3 =

  0
  0
 l1
```

```
T4 =

  0
  0
 l2


T5 =

  0
  0
 l3


T6 =

  0
  0
 l4


R1 =

[ cos(a1), -sin(a1), 0]
[ sin(a1),  cos(a1), 0]
[       0,        0, 1]


R2 =

[ 1,       0,        0]
[ 0, cos(a2), -sin(a2)]
[ 0, sin(a2),  cos(a2)]


R3 =

[ 1,       0,        0]
[ 0, cos(a3), -sin(a3)]
[ 0, sin(a3),  cos(a3)]


R4 =

[ 1,       0,        0]
[ 0, cos(a4), -sin(a4)]
[ 0, sin(a4),  cos(a4)]


R5 =

[ cos(a5), -sin(a5), 0]
[ sin(a5),  cos(a5), 0]
```

```
[       0,        0, 1]


R6 =

     1     0     0
     0     1     0
     0     0     1


de =

   l3*(cos(a4)*(cos(a2)*sin(a1)*sin(a3) + cos(a3)*sin(a1)*sin(a2))
 + sin(a4)*(cos(a2)*cos(a3)*sin(a1) - sin(a1)*sin(a2)*sin(a3))) +
 l4*(cos(a4)*(cos(a2)*sin(a1)*sin(a3) + cos(a3)*sin(a1)*sin(a2))
 + sin(a4)*(cos(a2)*cos(a3)*sin(a1) - sin(a1)*sin(a2)*sin(a3)))
 + l2*(cos(a2)*sin(a1)*sin(a3) + cos(a3)*sin(a1)*sin(a2)) +
 l1*sin(a1)*sin(a2)
 - l3*(sin(a4)*(cos(a1)*cos(a2)*cos(a3) - cos(a1)*sin(a2)*sin(a3))
 + cos(a4)*(cos(a1)*cos(a2)*sin(a3) + cos(a1)*cos(a3)*sin(a2))) -
 l4*(sin(a4)*(cos(a1)*cos(a2)*cos(a3) - cos(a1)*sin(a2)*sin(a3))
 + cos(a4)*(cos(a1)*cos(a2)*sin(a3) + cos(a1)*cos(a3)*sin(a2)))
 - l2*(cos(a1)*cos(a2)*sin(a3) + cos(a1)*cos(a3)*sin(a2)) -
 l1*cos(a1)*sin(a2)

                                l0 - l2*(sin(a2)*sin(a3)
 - cos(a2)*cos(a3)) - l3*(cos(a4)*(sin(a2)*sin(a3) -
 cos(a2)*cos(a3)) + sin(a4)*(cos(a2)*sin(a3) + cos(a3)*sin(a2)))
 - l4*(cos(a4)*(sin(a2)*sin(a3) - cos(a2)*cos(a3)) +
 sin(a4)*(cos(a2)*sin(a3) + cos(a3)*sin(a2))) + l1*cos(a2)
```

Published with MATLAB® R2017a