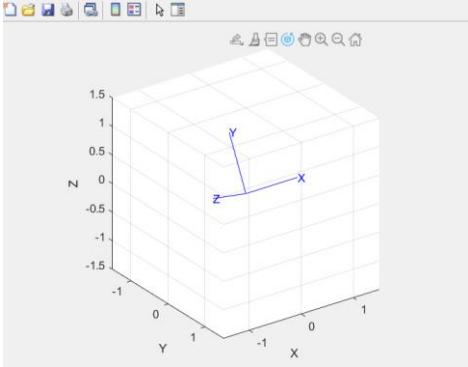


# 课程实验报告

学号：202100130052	姓名：刘欣月	班级：人工智能班																		
实验题目：matlab Robot Toolvax 简单应用——坐标系转换																				
实验学时：2	实验日期：20210414																			
实验目的：通过本次实验掌握 MATLAB 中的简单坐标转换函数。																				
实验环境：matlab																				
<p>(1) 练习实验指导书前面的七个例题，熟悉相关命令</p> <p>例题 3, 1</p> <pre>&gt;&gt; R=rotx(30*pi/180)</pre> <p>R =</p> <table border="1"> <tr> <td>1.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0.8660</td> <td>-0.5000</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0.5000</td> <td>0.8660</td> </tr> </table> <p>获得旋转矩阵，表示绕 x 轴旋转角度为 <math>\theta</math> 的旋转矩阵</p> <p>例题 3.2</p> <pre>&gt;&gt; R=rotx(0)</pre> <p>R =</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table> <pre>&gt;&gt; R2=rotx(90);</pre> <pre>&gt;&gt; tranimate(R,R2)</pre>  <p>首先绕 x 轴旋转 90 度的矩阵，然后调用 tranimate 函数得到由参考坐标系 x 轴旋转 90 度的动态图像。</p>			1.0000	0	0	0	0.8660	-0.5000	0	0.5000	0.8660	1	0	0	0	1	0	0	0	1
1.0000	0	0																		
0	0.8660	-0.5000																		
0	0.5000	0.8660																		
1	0	0																		
0	1	0																		
0	0	1																		

### 例题 3.3 transl 函数获得一个沿 x, y, z 轴平移的矩阵

```
>> T=transl(1,2,3)
```

```
T =
```

```
    1    0    0    1
    0    1    0    2
    0    0    1    3
    0    0    0    1
```

```
>> p=[2,3,4];
```

```
>> T=transl(p)
```

```
T =
```

```
    1    0    0    2
    0    1    0    3
    0    0    1    4
    0    0    0    1
```

### 例题 3.4 transl 获得一个矩阵中的平移分量

```
>> T=transl(3,4,5)
```

```
T =
```

```
    1    0    0    3
    0    1    0    4
    0    0    1    5
    0    0    0    1
```

```
>> p=transl(T)
```

```
p =
```

```
    3
    4
    5
```

```
>> [x,y,z]=transl(T)
```

```
x =
```

```
    5
```

```
y =
```

```
    4
```

```
z =
```

```
    5
```

### 例题 3.5 矩阵分解 R=t2r(T)

```
>> T=trotz(pi/6)*transl(3,4,5)

T =

    1.0000         0         0    3.0000
         0    0.8660   -0.5000    0.9641
         0    0.5000    0.8660    6.3301
         0         0         0    1.0000
```

```
>> R=t2r(T)
```

```
R =

    1.0000         0         0
         0    0.8660   -0.5000
         0    0.5000    0.8660
```

### 例题 3.6 矩阵分解 $T=r2t(R)$

```
>> R=rotz(pi/3)
```

```
R =

    0.5000   -0.8660         0
    0.8660    0.5000         0
         0         0    1.0000
```

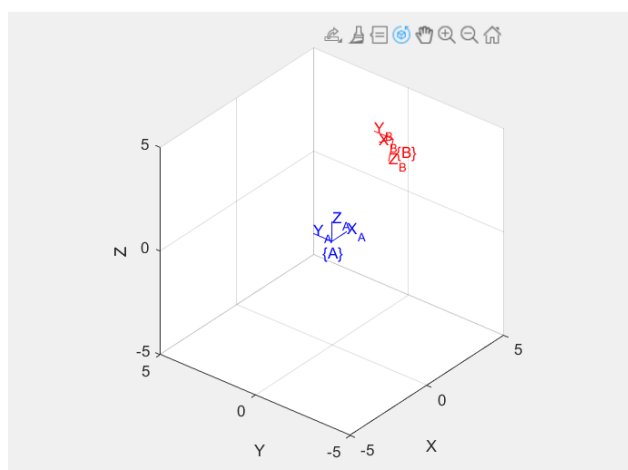
```
>> T=r2t(R)
```

```
T =

    0.5000   -0.8660         0         0
    0.8660    0.5000         0         0
         0         0    1.0000         0
         0         0         0    1.0000
```

### 例题 3.7，完成动态变换过程

```
1 - T1=troty(60);
2 - T2=transl(4,0,3);
3 - T=T2*T1;
4 - p1=[2;4;3;1];
5 - Apl=T*p1;
6 - Tr=inv(T);
7 - Bp1=Tr*p1;
8 - T0=transl(0,0,0);
9 - trplot(T0,'frame','A','color','b');
10 - axis([-5 5 -5 5 -5 5]);
11 - hold on;
12 - tranimate(T0,T,'frame','B','color','r');
```



(2) 编写 MATLAB 程序，对教材中例题 2.6 (p34)，例题 2.7 (p36)

例题 2.9 (p38) 例题 2.11 (p40) 的内容进行实验验证

**例 2.6** 坐标系  $F$  沿参考坐标系的  $y$  轴移动 10 个单位, 沿  $z$  轴移动 5 个单位。求新的坐标系位置。

$$F = \begin{bmatrix} 0.527 & -0.574 & 0.628 & 5 \\ 0.369 & 0.819 & 0.439 & 3 \\ -0.766 & 0 & 0.643 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

```
1 - Told=[0.527, -0.574, 0.628, 5; 0.369, 0.819, 0.439, 3; -0.766, 0, 0.643, 8; 0, 0, 0, 1];
2 - Tnew=transl(0, 10, 5);
3 - Fnew=Tnew*Told;
4 - disp(Fnew);
```

Told =

0.5270	-0.5740	0.6280	5.0000
0.3690	0.8190	0.4390	3.0000
-0.7660	0	0.6430	8.0000
0	0	0	1.0000
0.5270	-0.5740	0.6280	5.0000
0.3690	0.8190	0.4390	13.0000
-0.7660	0	0.6430	13.0000
0	0	0	1.0000

**例 2.7** 旋转坐标系中有一点  $p(2, 3, 4)^T$  绕参考坐标系  $x$  轴旋转  $90^\circ$ 。求旋转后该点相对于参考坐标系的坐标, 并用图形进行验证。

```
1 - p1=[2, 3, 4]';
2 - R=rotx(90*pi/180);
3 - p2=R*p1;
4 - disp(p2);
```

>> Untitled

2  
-4  
3

**例 2.9** 在该例中, 假定固连在坐标系  $F_{\text{new}}$  上的点  $p(7, 3, 1)^T$  也经历相同变换, 但变换按如下不同顺序进行, 求出变换后该点相对于参考坐标系的坐标。

1. 绕  $z$  轴旋转  $90^\circ$ ;
2. 接着平移  $[4, -3, 7]$ ;
3. 接着再绕  $y$  轴旋转  $90^\circ$ 。

```

1 - p1=[7, 3, 1, 1]';
2 - R1=trotz(90*pi/180);
3 - T=transl(4, -3, 7);
4 - R2=troty(90*pi/180);
5 - p2=R2*T*R1*p1;
6 - disp(p2);

```

**例2.11** 坐标系  $B$  先绕参考坐标系  $x$  轴旋转  $90^\circ$ ，然后沿当前坐标系的  $a$  轴平移 3 英寸，然后再绕参考坐标系  $z$  轴旋转  $90^\circ$ ，最后沿当前坐标系  $o$  轴平移 5 英寸。

(a) 写出描述该运动的方程。

(b) 求固连在坐标系中的点  $p(1, 5, 4)^T$  相对于参考坐标系的最终位置。

```

1 - p1=[1, 5, 4, 1]';
2 - R1=trotz(90*pi/180);
3 - R2=trotx(90*pi/180);
4 - T1=transl(0, 0, 3);
5 - T2=transl(0, 5, 0);
6 - p2=R1*R2*T1*T2*p1;
7 - disp(p2);

```

```
>> Untitled
```

```
7
```

```
1
```

```
10
```

```
1
```