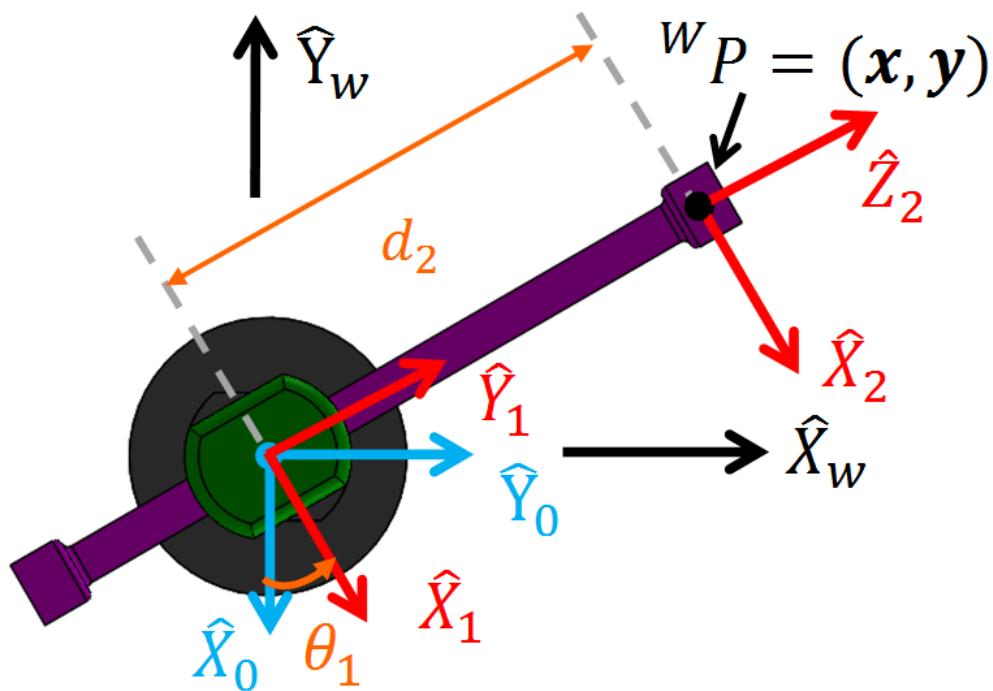


1. 參考下圖RP manipulator定義好的參數，根據Craig的定義，哪個為正確的DH表？

1 分



DH表

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1	0	0	0	θ_1
2	0	0	d_2	90

DH表

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1	0	0	0	θ_1
2	90	0	d_2	0

DH表

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1	0	0	0	θ_1
2	-90	0	d_2	0

DH表

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1	0	0	0	θ_1
2	0	0	d_2	-90

2. 求出transformation matrix 0_2T ，並以 θ_1, d_2 表示。

1 分

$${}^0_2T = \begin{bmatrix} \cos(\theta_1) & 0 & -\sin(\theta_1) & -d_2\sin(\theta_1) \\ \sin(\theta_1) & 0 & \cos(\theta_1) & d_2\cos(\theta_1) \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^0_2T = \begin{bmatrix} \cos(\theta_1) & 0 & \sin(\theta_1) & d_2\sin(\theta_1) \\ -\sin(\theta_1) & 0 & \cos(\theta_1) & d_2\cos(\theta_1) \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^0_2T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & d_2\sin(\theta_1) \\ \cos(\theta_1) & 0 & -\sin(\theta_1) & d_2\cos(\theta_1) \\ \sin(\theta_1) & 0 & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^0_2T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & -d_2 \sin(\theta_1) \\ \cos(\theta_1) & 0 & -\sin(\theta_1) & d_2 \cos(\theta_1) \\ \sin(\theta_1) & 0 & \cos(\theta_1) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3. 假設Primstic Joint的末端 ${}^W P = (69.28, 40)$ ，求出 θ_1 。(答案需四捨五入至整數，並以度為單位)

1 分

30

4. 承接課程裡以六軸機械手臂夾取杯子的例子，下圖為機械手臂夾取杯子到杯架上的姿態。運用圖中提供的尺寸資訊、機械手臂的DH表、以及已知

1 分

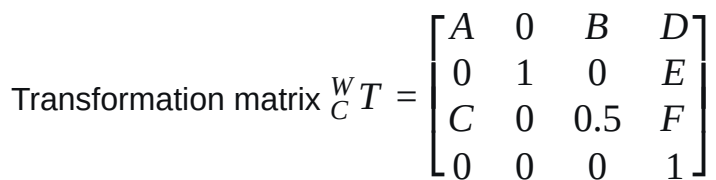
$${}^D P_{Corg} = \begin{bmatrix} -500 \\ 452 \\ 410 \end{bmatrix}, \text{ 作答第4 - 8題。機械手臂六軸的限制如下:}$$

$$\theta_1 = [-90, 90], \theta_2 = [-180, 180], \theta_3 = [-180, 180]$$

$$\theta_4 = [-90, 90], \theta_5 = [-90, 90], \theta_6 = [-90, 90]$$

DH表

i	α_{i-1}	a_{i-1}	d_i	θ_i
1	0°	0	0	θ_1
2	-90°	$a_1 = -30$	0	θ_2
3	0°	$a_2 = 340$	0	θ_3
4	-90°	$a_3 = -40$	$d_4 = 338$	θ_4
5	90°	0	0	θ_5
6	-90°	0	0	θ_6



無答案

- 1 分

-158//-35

6. 以Piper Solution或其他方法，求出第二軸 θ_2 的雙解。

1 分

兩個答案不分先後，以//作區隔，注意每軸的角度需符合第4題提供的限制。答案需四捨五入至整數，以角度為單位。

12// -50

7. 以Piper Solution或其他方法，求出第一軸 θ_1 的解。

1 分

注意每軸的角度需符合第4題提供的限制。答案需四捨五入至整數，以角度為單位。

64

8. 運用ZYZ Euler Angles或其他方法，以//作區隔，依序寫出第四、五、六軸的解($\theta_4, \theta_5, \theta_6$)。

1 分

注意每軸的角度需符合第4題提供的限制。答案需四捨五入至整數，以角度為單位。

27// -82// -65