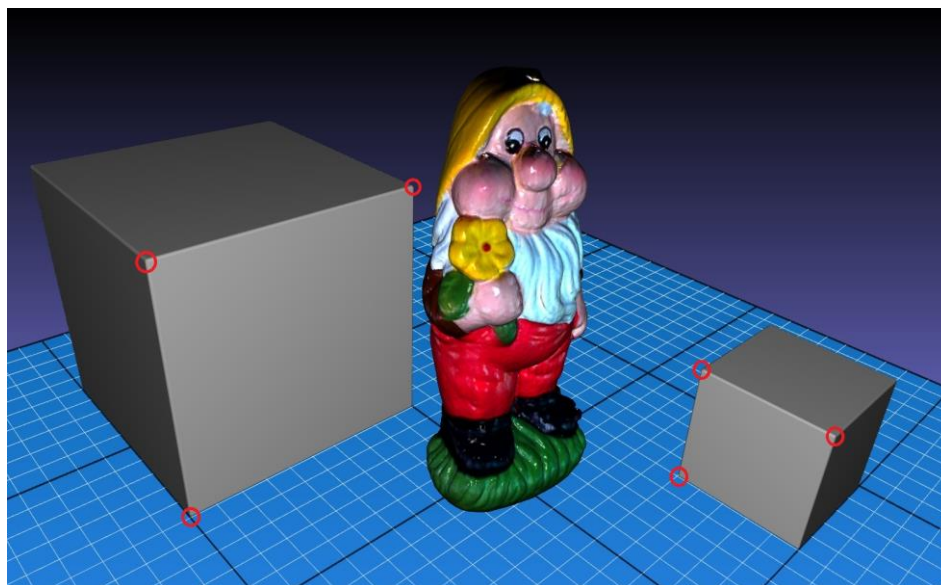


1. 圖中為選取的六個點



2. 對點做 GoldStandard，並得到相機座標的 ST 矩陣以及世界座標的 ST 矩陣
3. 將公式中對應值填入矩陣 A 中，並用 SVD 求解出 U、sigma、VT。

$$\begin{bmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{X}_1^T & 0^T & -u_1\mathbf{X}_1^T \\ 0^T & \mathbf{X}_1^T & -v_1\mathbf{X}_1^T \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} \mathbf{X}_2^T & 0^T & -u_2\mathbf{X}_2^T \\ 0^T & \mathbf{X}_2^T & -v_2\mathbf{X}_2^T \end{pmatrix} \\ \dots\dots\dots \\ \begin{pmatrix} \mathbf{X}_n^T & 0^T & -u_n\mathbf{X}_n^T \\ 0^T & \mathbf{X}_n^T & -v_n\mathbf{X}_n^T \end{pmatrix} \end{bmatrix}$$

4. 標準化後的投影矩陣就是 V 的最後一行，然後再透過上面兩個 ST 矩陣轉換成實際的投影矩陣 P 並取 P[2][3]做 scale，P 的值為下圖。

```
P:
[[ 4.59597712e+00 -1.52335257e+00 -1.03575126e+00  8.07275144e+02]
 [-3.17932873e-01 -6.87523598e-01 -4.47963514e+00  7.57082214e+02]
 [ 1.98455712e-03  1.89183701e-03 -1.59520160e-03  1.00000000e+00]]
```

5. K 的 inverse 內積 P 得到外參 Rt 矩陣，然後取 Rt 中的第三行的長度做 scale。

```
Rt:
[[ 7.14725427e-01 -7.03226795e-01  4.88922003e-02  6.39570029e+00]
 [-2.98154735e-01 -3.74372488e-01 -8.70687819e-01  6.48552746e+01]
 [ 6.08852248e-01  5.80406181e-01 -4.89399912e-01  3.06795024e+02]]
```

6. Rt 內積目標世界座標點[-4.5, -2.5, 130.0, 1]，將世界座標系轉到相機座標系後得到答案，distance 為 243.64160196203963。

```
target vector:
[ 11.29348889 -46.05651435 238.98218511]
```