

Homework2 Report

108062650 張聿程

Part 1. Camera Calibration

A.

data/chessboard_1.jpg 算出的 projection matrix 為

$$P = \begin{bmatrix} -0.120506 & 0.023957 & 0.033954 & -0.280405 \\ 0.008014 & -0.019645 & 0.140316 & -0.940732 \\ -0.000013 & 0.000206 & 0.000163 & -0.003111 \end{bmatrix}$$

data/chessboard_2.jpg 算出的 projection matrix 為

$$P = \begin{bmatrix} 0.1119497 & 0.037157 & -0.031891 & 0.504632 \\ -0.011987 & 0.010112 & -0.135721 & 0.843648 \\ 0.000107 & -0.000164 & -0.0001476 & 0.002812 \end{bmatrix}$$

B.

data/chessboard_1.jpg 算出的 intrinsic matrix(K)、rotation matrix(R)和 translation vectors(t)為

$$K = \begin{bmatrix} 452.743 & 2.04395 & 174.736 \\ 0 & 467.638 & 270.5775 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 0.99423 & 0.09823 & -0.04303 \\ -0.09454 & 0.61337 & -0.78412 \\ 0.05063 & -0.78366 & -0.61912 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{t} = [-2.219262 \ 0.802128 \ 11.85021]^t$$

data/chessboard_2.jpg 算出的 intrinsic matrix(K) 和 rotation matrix(R)為

$$K = \begin{bmatrix} 465.022 & 12.2716 & 176.067 \\ 0 & 478.729 & 283.046 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 0.823897 & 0.56591 & -0.030604 \\ -0.36048 & 0.48162 & -0.798806 \\ 0.43731 & -0.66917 & -0.60081 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{t} = [0.072694 \ 0.405727 \ 11.4466]^t$$

C.

Data/chessboard_1.jpg 結果，RMSE= 0.777631

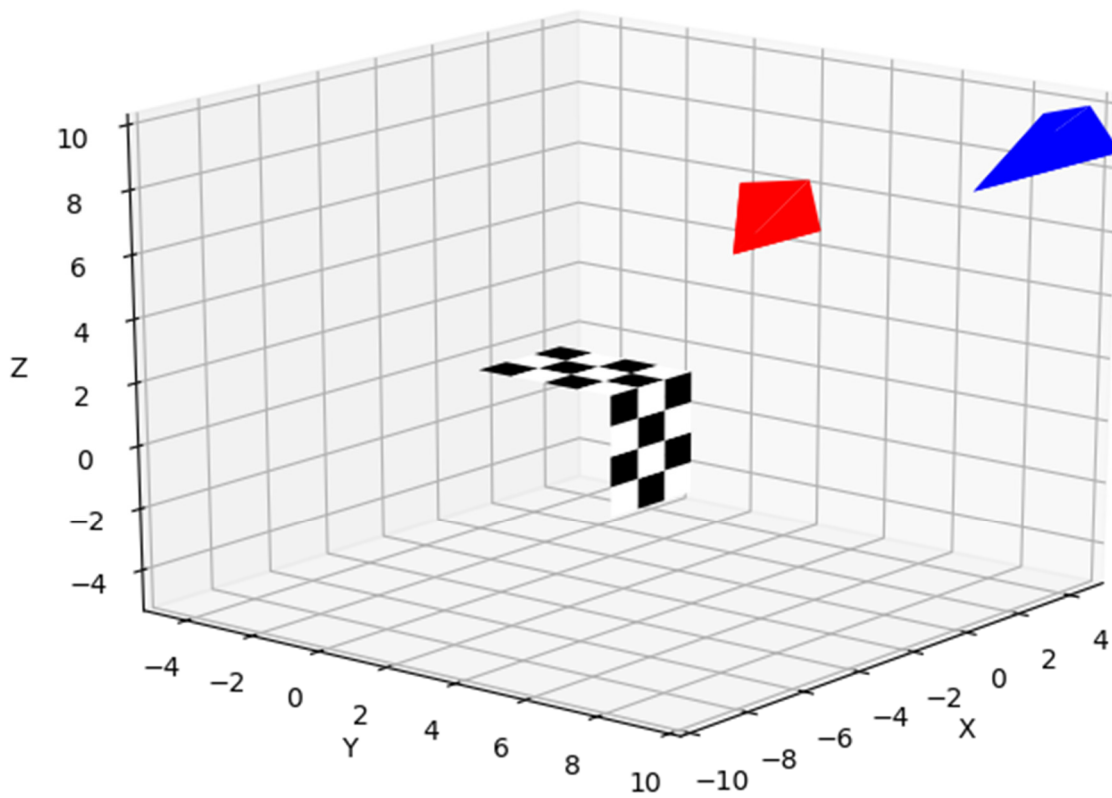


Data/chessboard_2.jpg 結果，RMSE= 0.739592



紅色的點是重新投影後的點，黃色是原本標記的點

D. 可視化結果圖



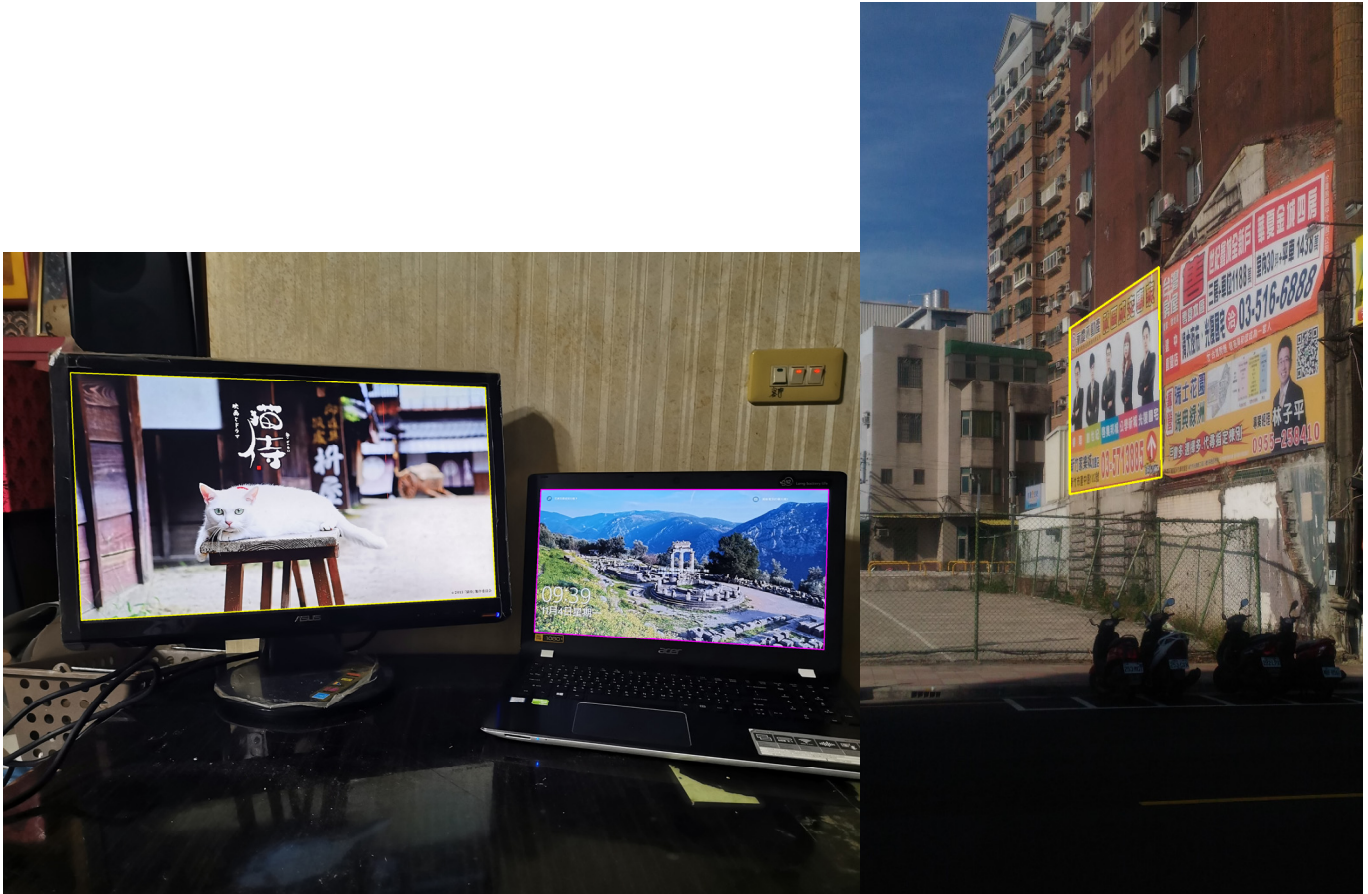
藍色是 camera 1 的位置，紅色是 camera 2 的位置。

Camera 1 的位置為 $\begin{bmatrix} 1.68233945 \\ 9.01258546 \\ 7.87013249 \end{bmatrix}$ ，Camera 2 的位置為 $\begin{bmatrix} -4.91941283 \\ 7.42315937 \\ 7.20356122 \end{bmatrix}$ 。

兩台相機的觀看夾角是 23.290160°

Part 2. Homography transformation

A.



左上圖是 A 圖，包含兩個要投影的框框；右上圖是 B 圖，包含一個要投影的框框；下圖是 C 圖，包含一個要投影的框框。

B.

Image A 內的兩個框框互相 Forward Warping 的結果



Image A 內的兩個框框互相 Backward Warping 的結果



C.

Image B, C 內的兩個框框互相 Forward Warping 的結果



Image B, C 內的兩個框框互相 Backward Warping 的結果



D.

Image A 的 Forward Warping 和 Backward Warping 的在視覺上沒有甚麼差別。但是細看還是會有微小的差別



左邊是 Forward Warping 的圖，右邊是 Backward Warping 的圖。同樣都是用 bilinear 的方法去做，左邊的顏色比右邊的顏色鮮艷。右邊的輪廓比左邊的要平滑。

Image C 的邊框投影到 Image B 的邊框



左邊是 Forward Warping 的圖，右邊是 Backward Warping 的圖。同樣都是用 bilinear 的方法去做，Forward Warping 效果較好。由於 Image B 的邊框非常歪斜，從 Image B 映射到 Image C 的點非常的少，這也導致 Backward Warping 產生出鋸齒狀。

Image B 的邊框投影到 Image C 的邊框



左邊是 Forward Warping 的圖，右邊是 Backward Warping 的圖。同樣都是用 bilinear 的方法去做，Backward Warping 效果較好。由於 Image B 的邊框非常歪斜，能 mapping 的 pixels 非常的少。所以，如果要從長方的框對應到歪斜的框，Forward Warping 效果最好。如果要從歪斜的框對應到長方的框，Backward Warping 最好。如果只有兩個常框要交換，大小相差不大，只需要用 Backward Warping 就可以了，可以不用考慮沒有對應到像素的問題。