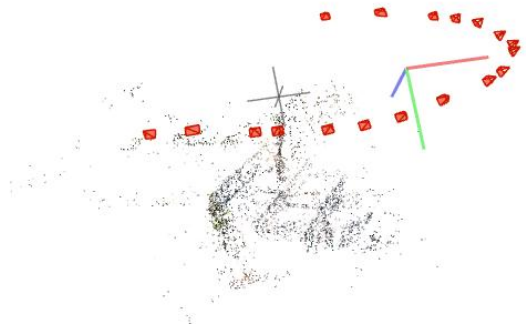
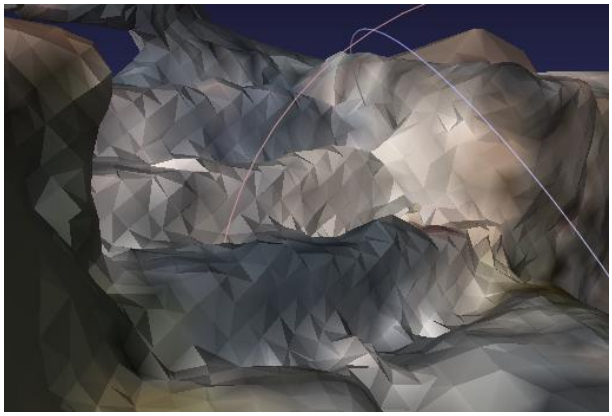
Problem1:
影片連結:
https://youtu.be/O7oWY21bONw

過程步驟:
1. 進行影片截圖
2. 安裝 colmap (colmap-x64-windows-nocuda)
3. 執行 COLMAP.bat
4. 設定: Reconstruction > Automatic reconstruction > Workspace folder, Image folder 並取消勾選 GPU
5. 點選 run
6. 生成 sparse/0/*.bin
7. 轉檔 ”*.bin” 成 “model.ply”
8. 下載 Meshlab
9. [import mesh] 匯入 “model.ply”
10. Filters → Normals, Curvatures and Orientation → Compute Normals for Point Sets (Neighbor num 取 20)
11. Filters → Remeshing, Simplification and Reconstruction → Surface Reconstruction: Poisson
12. 關掉 model.ply，只留下最後生成的 triangular mesh

成果截圖:



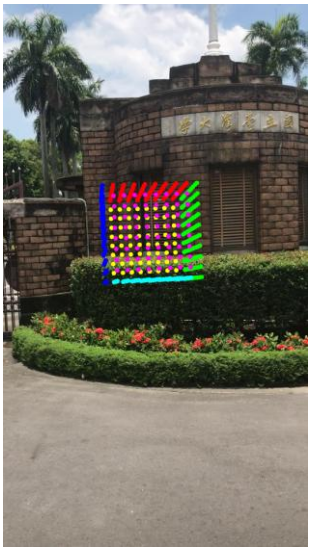


Problem2
Video link:（由於錄製時影片自動停下，因此將影片分開錄製）
2-1 & 2-2(run code):
https://youtu.be/yqSggA_vRSw
2-2(demo):
https://youtu.be/8cnDjcB3IOY

過程步驟:
2-1
<注意>: 紅色線標示的 trajectory 為 pnp_solver 計算出的 apex 的連線，因此 descriptors brute force matching 的過程中，對應錯誤的點將導致位置不如預期的偏移，也正是繪製 trajectory 能呈現的意義
於 file fixed_transform_cube.py 中實作:
1. 用 pnpsolver 解出 rvec, tvec，並使用 list 存起來，以計算 c2w，並計算 error 存到 list 中
2. 印出 2 個 median of 整個 list
3. 計算每個照片的 c2w 並且放入 Camera2World_Transform_Matrixs 中，並且存起數據（pnpsolver() 會算很久）
4. 原點 camera coordinate system 對應的 world coordinate system 就是 apex，並且推出另外四個 corners（在 quagrangular() 中實作）

2-2
0. 將助教提供的 data/資料夾置入專案跟目錄中
1. 於 file fixed_transform_cube.py 中實作:
調整數值確定 cube 的位置以及其他參數(點的個數及大小及顏色)，並且將每個點的位置存到” cube_transformed_vertices.npy”, “cube_color.npy” ，以便在 2d3dmathcing.py 中取用
2. 於 file 2d3dmathcing.py 中實作:
將每一張 validation images 透過 3d_points to 2d_points 的 matrix 進行運算對應到照片平面上，並且將 outliers 移除，inliers 從景深到淺(camera coordinate system 的 z)畫到照片上，並且輸出處理後的照片到 “data/video_materials” 。
(實作 world2camera2image() 把 3d 點轉到 2d 平面上(用助教給定的 camera intrinsic matrix, distortion)，去除 outliers 以及人工處裡有 descriptor matching 時出錯的 image（會直接加入 code 中)，最後再輸出到 data/video_materials 中。)
3. 於工作站上輸入製作影片的指令:
用 file note.txt 的指令在 data/ 之下執行，便可以生成對應的 output.mp4

成果截圖: （影片見資料夾” homework2-hejijun-ho”中）



執行方式:

1. 執行 fixed_transform_cube.py 生成 cube_transformed_vertices.npy and cube_color.npy
2. 執行 2d3dmathcing.py
3. 執行 note.txt ”上半部”的指令（需要先安裝 ffmpeg)，生成影片 output.mp4

Used LLM while programming:

進行矩陣運算、除錯 function prototypes 使用問題

幫我進行 fixed cube 的取點