

# NeRF in NYCU

109550088 林哲安    109550110 陳尚奇    109550175 許登豪

## 專題概述

# 動機發想



Google街景是個廣受大眾熟悉的服務，但其仍有照片扭曲、觀賞角度受限等缺點存在。

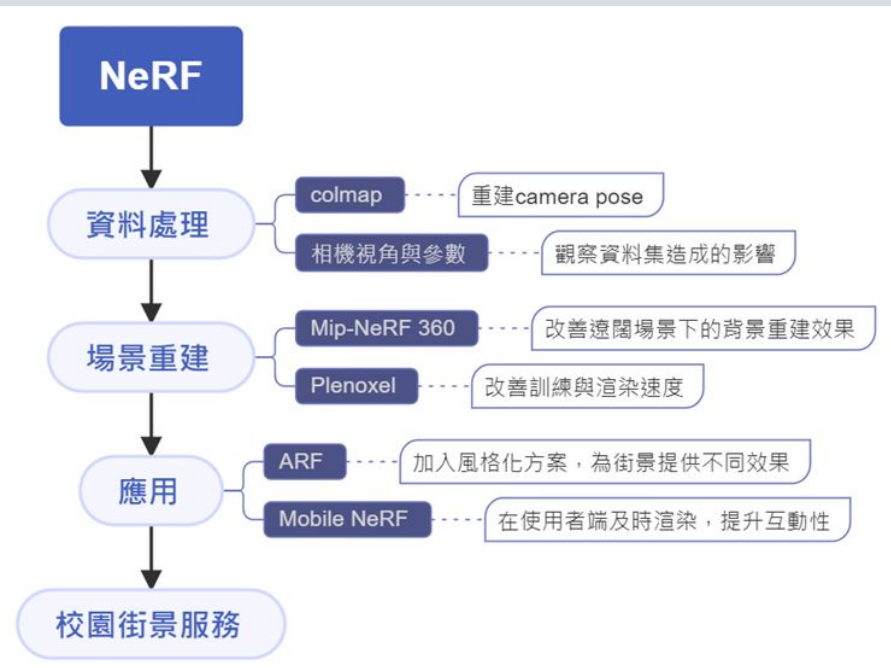
我們決定以 NeRF(Neural Radiance Field)為題，藉其重建校園中的場景，讓大家能領略更完整的交大風光，並透過這次實作探討 NeRF 在應用上的可行性。

專題概述

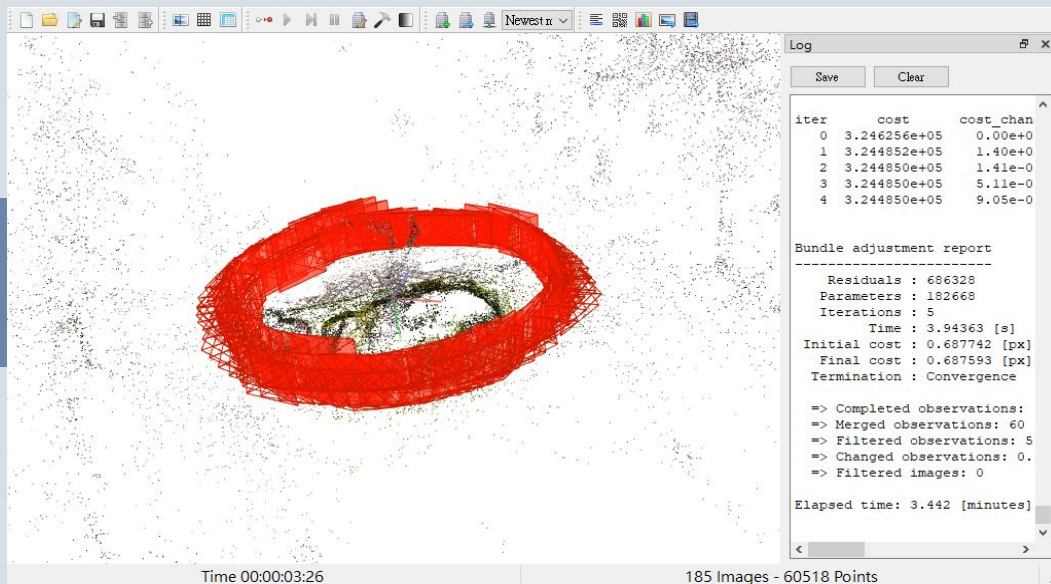
# 研究歷程

我們將研究的歷程劃分為三個階段

- 資料集拍攝
- 場景重建
- 應用階段



## 資料處理 Colmap



我們的照片集來源為手機拍攝。為了重建三維場景，我們需要每張照片的相機內外部參數如焦距、拍攝位置、角度等等，這些參數我們都可以透過 colmap 取得。

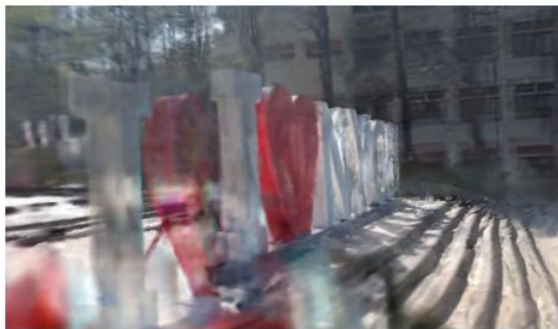
資料處理

## 相機視角與參數

資料集與重建參數會對最終的還原成果造成重大影響，我們在專題過程中曾遇過如下問題..



正面



側面



背面

↑ 環景資料集缺乏側面角度的照片，導致物體從前後方觀察時位置偏移

資料處理

## 相機視角與參數

相機內部參數未能統一，導致重建後邊緣不夠銳利，物體模糊或出現殘影。



未固定相機焦距



固定相機焦距





場景重建

## NeRF

利用NeRF技術，我們可以僅用30張以內的照片訓練取得不錯的重建結果。然而在校園中多是開闊的無界場景，這種狀況就會顯現出NeRF重建背景細節不足的短板。



場景重建

## Mip-NeRF 360

Mip-NeRF 360 在原 NeRF 的基礎上做了諸多改善，其中最重要的是它解決了開闊場景的撕裂問題，這也是我們選擇此模型的關鍵原因。





場景重建

## Plenoxels

Plenoxels 在架構上選擇捨棄 NeRF 中的 MLP 改以 voxel 網格代替，各點的顏色與透明度也改成透過對周圍的格點三線性內插取值。

其特色是能夠更快的完成訓練與渲染，但同時訓練過程中需要更多的 VRAM 與儲存空間。



場景重建

## Mip-NeRF 360 & Plenoxels

在比較了Mip-NeRF以及Plenoxels使用同一資料集的渲染成果後，可以發現相對之下，MLP架構對相機參數適應性更佳。



Mip-NeRF360



PSNR: 28.1

Plenoxels



PSNR: 18.5

但在訓練及渲染上，Mip-NeRF 360 相較 Plenoxels 費時多倍。  
且在修正相機參數的錯誤後，Plenoxels 也具有相當優異的結果。

兩者的特點並未重複，該選用哪種模型更像是在品質與時間成本上做取捨。

網頁與應用

ARF

Loading... 98%



Style Selection



風格轉換一直是影像領域的熱門研究項目，其與 NeRF 結合後便能改變重建出的場景風格，為同樣的景物帶來不同的樣貌。



網頁與應用

## Mobile NeRF



Style Selection



FPS: 133.5

MobileNeRF降低了渲染所需的硬體門檻，讓一般民眾能直接透過網頁觀看場景，而不受到NeRF高圖形計算需求的限制，使用者可以透過現今普及的裝置，甚至使用手機瀏覽我們呈現的場景。

## 校園街景服務

# NeRF in NYCU



## 歡迎來到 NeRF 校園景觀服務.

Google的街景是一個行之有年、廣受大眾熟悉的服務，但其街景照片時有扭曲的情形且鯨魚角度受限而難以擬真地還原實地場景

而近年興起的三維重建技術NeRF(Neural Radiance Field)能夠透過一定數量的照片，還原出逼真的場景，甚至渲染出資料集內未提供的角度

我們決定以此為題，在研究不同NeRF延伸技術的同時，著手將校園中的場景製作成一系列的交大街景，讓大家能夠以更多的角度領略偉大大學風光



I ♥ NYCU

Commodo id natoque malesuada  
sollicitudin elit suscipit magna.



浩然圖書館 鳳凰來儀

Commodo id natoque malesuada  
sollicitudin elit suscipit magna.



台灣第一部真空管電腦

Commodo id natoque malesuada  
sollicitudin elit suscipit magna.



竹湖前 公車亭

Commodo id natoque malesuada  
sollicitudin elit suscipit magna.



工程三館地下室 電腦博物館

Commodo id natoque malesuada  
sollicitudin elit suscipit magna.



東西景觀大道 海鹽望像

Commodo id natoque malesuada  
sollicitudin elit suscipit magna.



**Thanks for listening!**