

PANORAMA

b04902040 王郁婷 b04902103 蔡昀達

Harris Corner Detection

我們參考了維基百科和投影片的步驟實做：

1. Color to grayscale
2. Spatial derivative calculation
3. Structure tensor setup
4. Harris response calculation
5. Non-maximum suppression

將圖片轉成灰階之後，使用 [gaussian filter](#) 計算 Harris response calculation，並去掉太靠近邊界的 feature、作 non-maximal suppression 做篩選。

以下是偵測的結果：



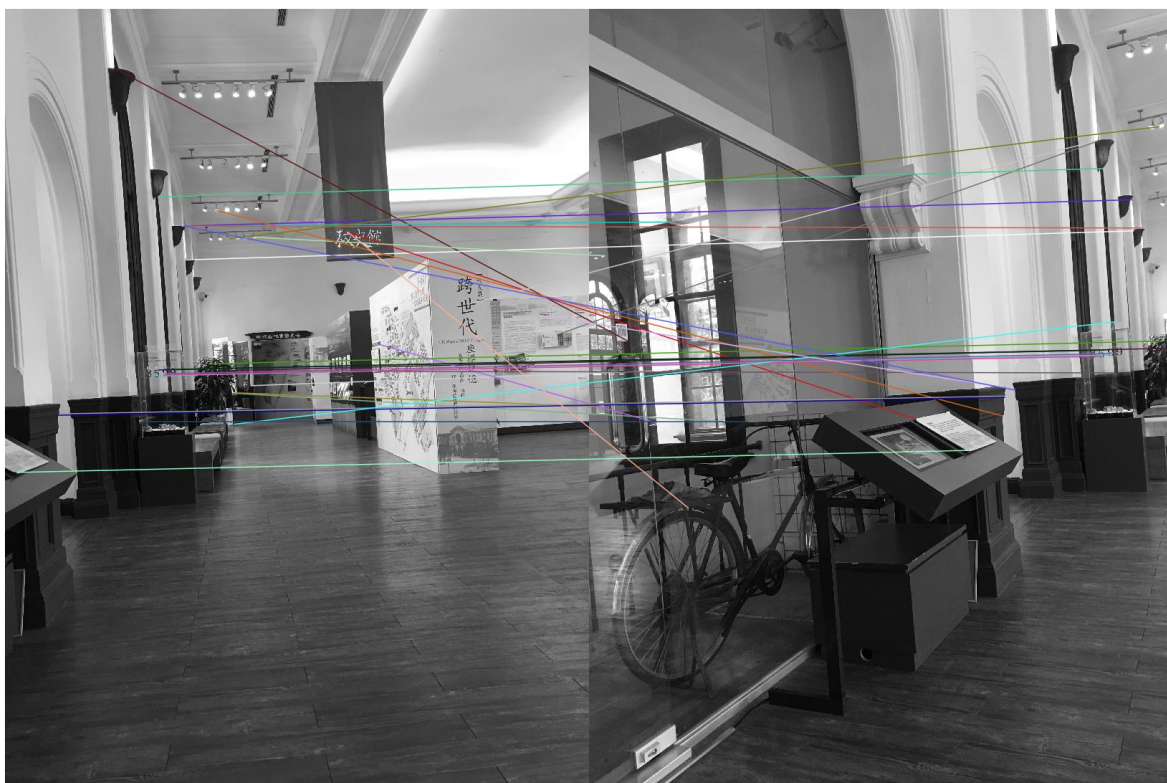
Descriptor

我們使用以 corner 為中心 3x3 的方格並做 normalize 之後做為 descriptor，在實做過程發現因為我們所拍攝的照片曝光值不同，因此 normalize 對於 matching 幫助良多。

Feature Matching

將兩張圖片的所有 descriptor 計算 Euclidean Distance，排序後選擇每一點的距離最小的配對，並使用最小距離 x10 做為 threshold，並以最小距離和第二小的距離的 ratio < 2 來篩選。

以下是 match 的結果：



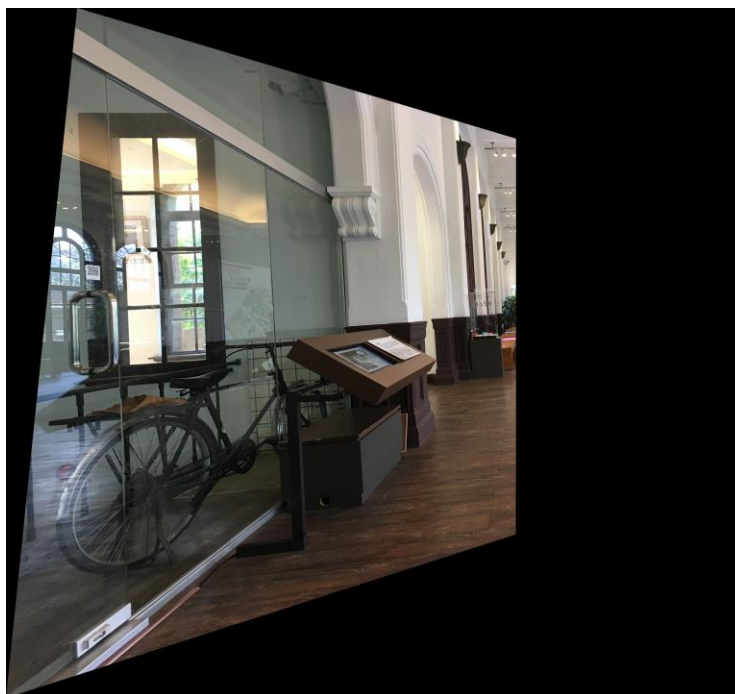
Calculate Homography

我們使用 RANSAC 來找出最佳的 homography，每次選擇 4 個點，並根據找到的 inlier 的個數調整 iteration 次數，找到之後將每張圖的 homography 對齊第一張。

Warping

使用上一步找到的 homography 對原圖做完 transform 之後利用 open source 的函式將圖片轉成 homogeneous coordinate。

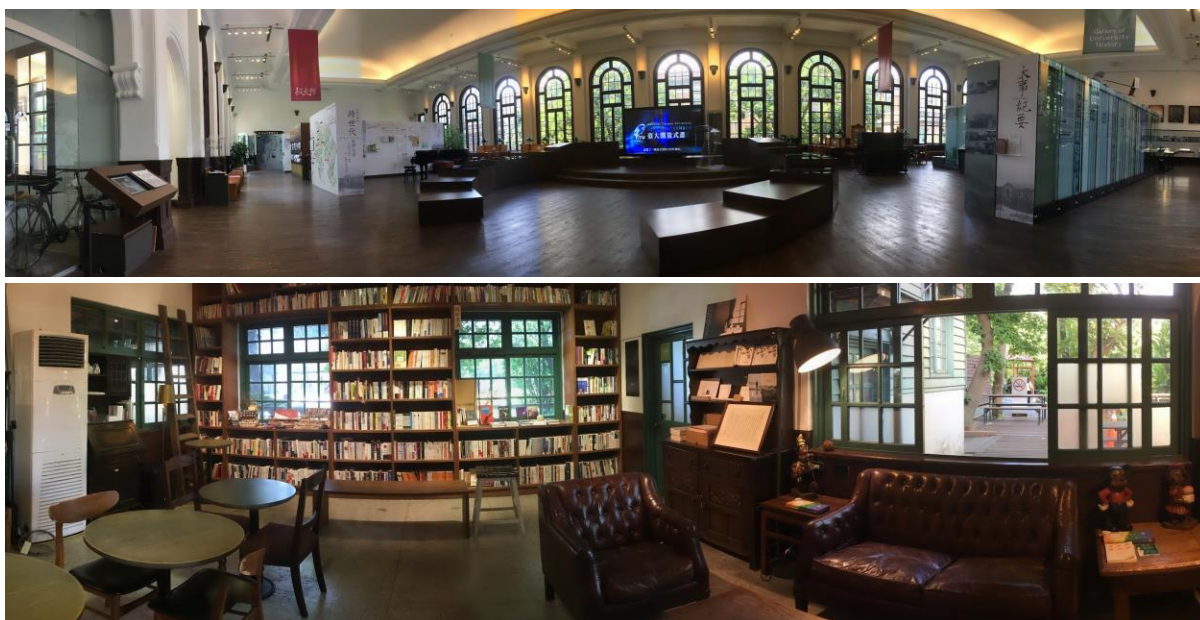
以下為 warp 之後的圖：



Stitching

最後將上一步得到的圖連接，然後在接縫處使用 linear blending，也就是用兩者重疊到的位置比例做為權重再相加。

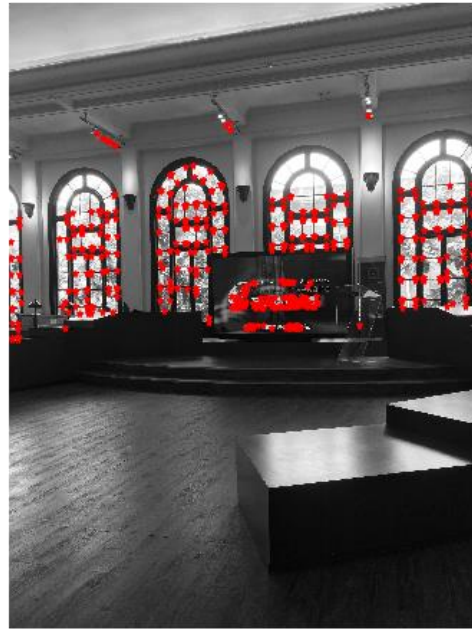
以下就是最後的結果：



Difficulties

我們在實做過程一直無法成功將圖片接起來，原先認為是哪個部分寫錯但後來發現，因為我們拍攝的圖片有幾張部分非常相似(窗子)，因此在使用 harris corner detector 計算 feature matching 會有很高的錯誤率，也造成無法成功接起來的狀況，若使用 sift(opencv)則沒有這個問題，我們實做的程式可以成功以其他範例做出 panorama。

以下為 feature 無法 match 的例子(窗戶):



以下為用我們的程式實作老師的範例做出來的:

