

影像拼接(Stitching)

指導教授：王元凱 博士

學生：陳天佑、林慶東、孫崇斌

輔仁大學 電機工程學系 大學部專題生

背景摘要

隨著科技的日新月異，許多重複性高和高危險性的工作逐漸受到自動化取代。其中無人飛行載具(UAV)更是許多學者感興趣的研究議題。與一般傳統直升機相比，無人飛行載具最大的特點是不需要隨機駕駛就可飛行，考慮不需要搭載駕駛，在設計上可達到輕量化，而在飛行上也可以更靈敏、更快速。藉由自主飛行或是遙控飛行的飛行器我們可以執行具有危險的任務或是人力難以前往的地形像是空中攝影、地形探勘、氣象探勘等等。

研究目的

中美堂是輔大內的重要地標之一，雖然在它附近有許多高聳的建築物，但要從它的正前方觀賞其全景也相當的不容易，而這時無人飛機的使用便是一項有效的方法，但因為空拍機所拍攝出來的影像角度有限，為了達成產生全景圖的目的，在本專題中我們嘗試使用了Opencv及其他軟體來幫助我們將拍攝出來的圖像合成為全景圖，並對其拼接的耗時與品質做進一步的實驗與討論。

硬體架構

本專題在空拍機的選擇上，使用了由中國DJI大疆創新所推出的一款軟硬體完全整合的四軸機種Phantom 2 Vision+。配備上有先進的智能飛控系統NAZA，能幫助使用者更好地拍攝精彩視頻，而且操作上十分容易上手，穩定性也相當良好。搭配上GoPro Hero3相機的高畫質來拍攝全景圖，如Figure 1所示。



Figure 1、Phantom 2 Vision+與GoPro Hero3

專題流程圖

本次專題流程如Figure 2所示。選擇飛行路線後，即開始進行影像的選擇以及拼接，我們選擇使用OpenCV作為我們的影像處理程式庫，其本身已經內建Stitching函式，並同時使用Microsoft ICE以及Photoshop等軟體進行比較。

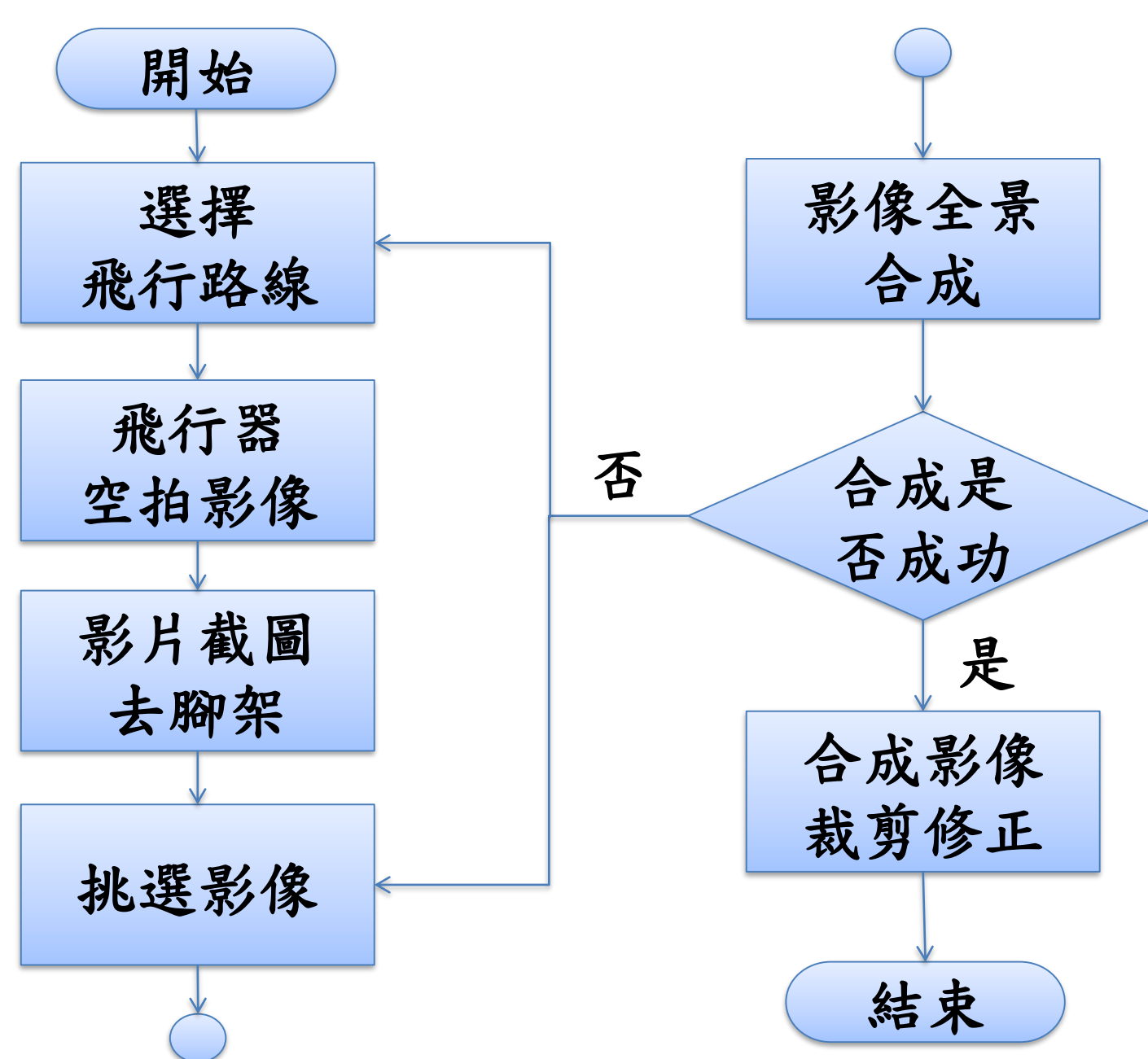


Figure 2、專題流程圖

飛行方法

第一次飛行時，我們用定高的方式將飛行器平移來進行拍攝，但因為角度問題，拼接結果不盡理想，而為了拍攝到更多角度更進行了Z字型的飛行方式，但經過多次飛行的嘗試，最終認為讓飛行器原地自體旋轉所拍攝出來的結果，在拼接上能得到最好的效果，故之後皆利用此飛行方式作微調來進行拍攝。飛行示意圖如Figure 3所示。

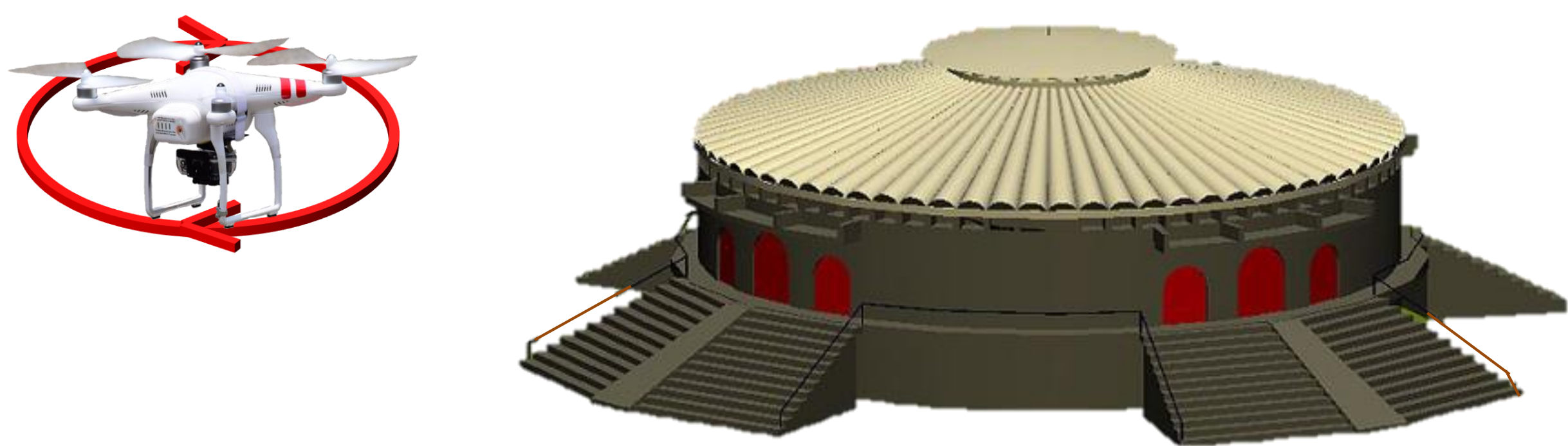


Figure 3、飛行示意圖

Stitching

找特徵點是拼接影像中極為重要的一部分，影像拼接(Image Stitching)，在物理上的意義即是找出任兩張影像相同的特徵點(Feature points)，去做縫合(Stitching)的動作。如Figure 4所示，此為OpenCV官方網站所提供的Stitching Pipeline，清楚的告訴我們拼接過程有哪些步驟，而以上步驟可視需求調整，來加快拼接速度。而matching會花較多的時間，因為每張圖都需要兩兩比對特徵。

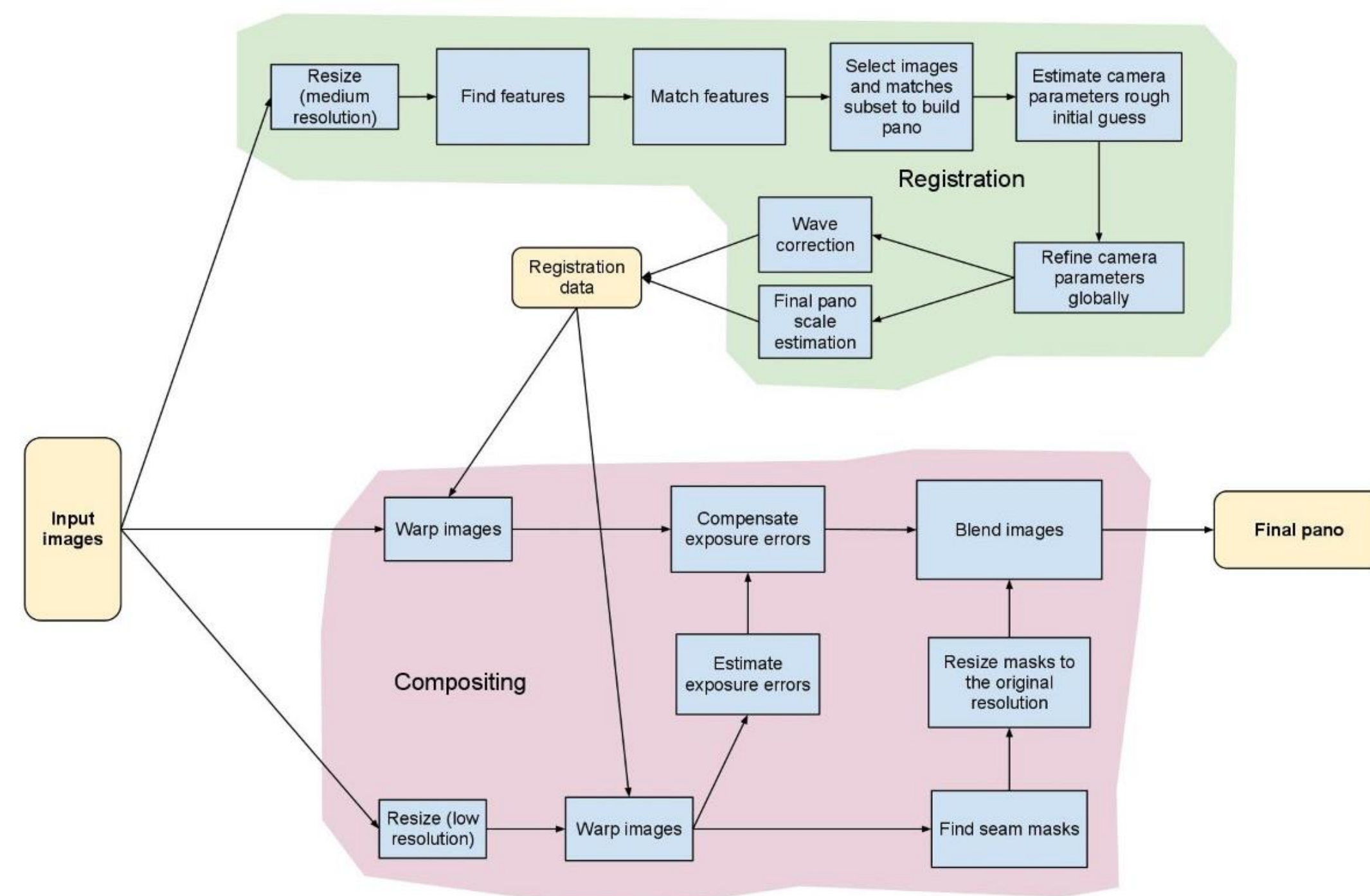


Figure 4、Stitching Pipeline

實驗結果

利用多高度定高定點自轉所拍出的Database(25張相片)，使用3種不同的程式，分別是OpenCV、Microsoft ICE以及Photoshop進行拼接，得出結果如Figure 5~7所示。



Figure 5、OpenCV拼接結果



Figure 6、Microsoft ICE拼接結果



Figure 7、Photoshop拼接結果

結論與未來展望

我們藉由不同的飛行方式及角度建立Database，再使用opencv、ICE及photoshop將空拍後的照片合成全景，但因為我們所使用的合成方式是讓系統去自動合成，難免和預期的有所落差，也有將範例程式做修改並且調整參數去做拼接，經過實驗後可整理出下表：

	OpenCV	ICE	Photoshop
拼接速度	快	快	較快
解析度	好	好	較好
內建材切功能	有	有	有
操作介面	一般	方便	方便

本專題為透過空拍機收集資料再使用程式進行拼接，並希望能直接展現出建築物全景之風貌，不需透過各種角度及位置來欣賞。我們透過四旋翼飛行器來取得影像，並利用OpenCV及其他軟體來實現我們的想法，未來也希望能克服角度以及其它問題，拼接出範圍更大、效果更佳的全景影像。



2015 輔仁大學電機工程學系
大學部專題成果展

