

TL;DR

因為工作的關係，自己還是常需要透過手機拍攝一些文件或演講的投影片做記錄。最頻繁的使用場景就是手機拍攝照片，再透過軟體將影像中歪斜的區域裁剪出來，去除背景後做記錄。手機 APP 很常連結拍攝功能與影像校正實做出文件掃描的功能(如 Adobe Scan)，這些 APP 都會使用四個點定位畫面中感興趣的區域，輔以電腦視覺中常見的投影校正演算法，以影像上四點的座標算出 **Homogeneous Matrix** 來映射實際場景中的矩形與影像上投影變形後的四邊形轉換關係，另外再加上對比增強的功能達到簡便的掃描目的。雖然方便但用不順手，有主要四項缺陷：

1. 室內光源主要來自正上方，拍攝時手機往往置於文件的正上方，造成拍攝時無法避開的陰影問題。
2. 在手機螢幕上調整四個點的位置無法非常準確，手指頭會遮住要定位的 Corner
3. 增強對比的功能往往讓處理後的 RGB 影像色彩變得不自然。
4. 沒有單獨做四點投影校正功能的 APP (如果有請跟我說)，沒辦法將拍攝與選取四點裁切兩個動作分開。如果拍攝的主體不是文件而是演講中的投影片就會有實用上的困難

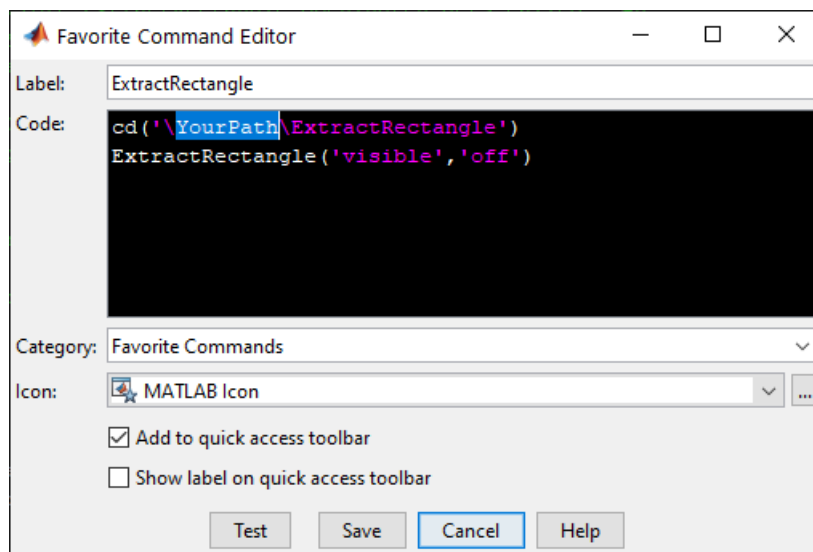
透過桌面影像處理軟體的確可以將拍攝與後處理分開，可以精確的選定欲裁切的區域與色彩校正的選項，不過影像處理軟體通常不會提供四點投影校正的功能(如果有請跟我說)，另一方面，這種四點投影校正的演算法會有輸出影像長寬比例不確定的問題，較傾斜角度拍攝時必須輔以人工指定，輸出的影像才能符合預期的長寬比，這部分在 APP 中基本上是不會實做出來的。

為了解決一個很簡單的任務，手機拍攝，然後裁切區域、校正投影變形後輸出，並且兼具我最希望的幾項功能，像是可以自動最大化顯示視窗、指定輸出的影像解晰度、輸出影像的實際尺寸(在 Word 中插入圖片不用再手動指定尺寸，超好用)，並透過畫面中已知的白色區域做最基本有效的白平衡校色。我決定自己要的程式自己寫。

如果你跟我有一樣的需求，歡迎試試這個程式

操作說明

0. 執行 ExtractRectangle.m，或是加入 matlab favorites，如下圖所示

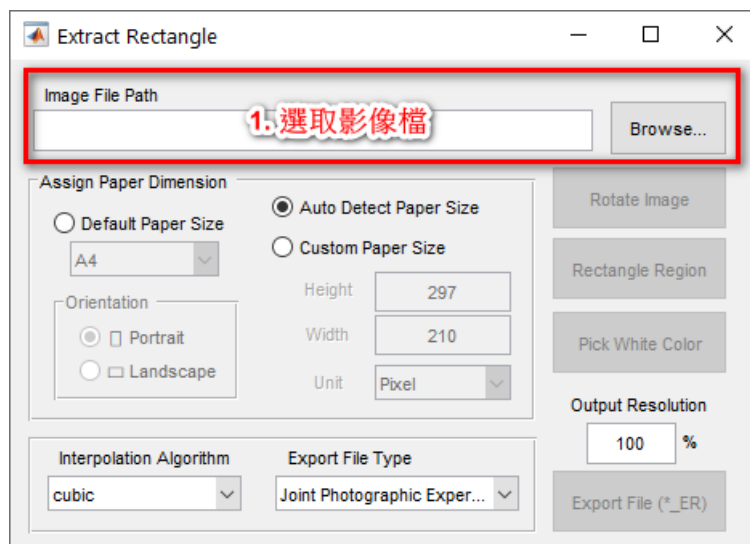


註 1：預設程式執行後會置於螢幕中央靠左的位置，保留右邊的空間供顯示影像用，開啟影像時會以避免重疊主視窗的方式最大化影像的視窗。

註 2：拖曳主程式視窗離開靠左的位置可讓程式開啟影像時最大程度利用螢幕範圍，但可能與主程式視窗重疊。

註 3：Linux 平台開啟主視窗時版面會有一些跑掉，目前只在 ubuntu 20.04 上測試過

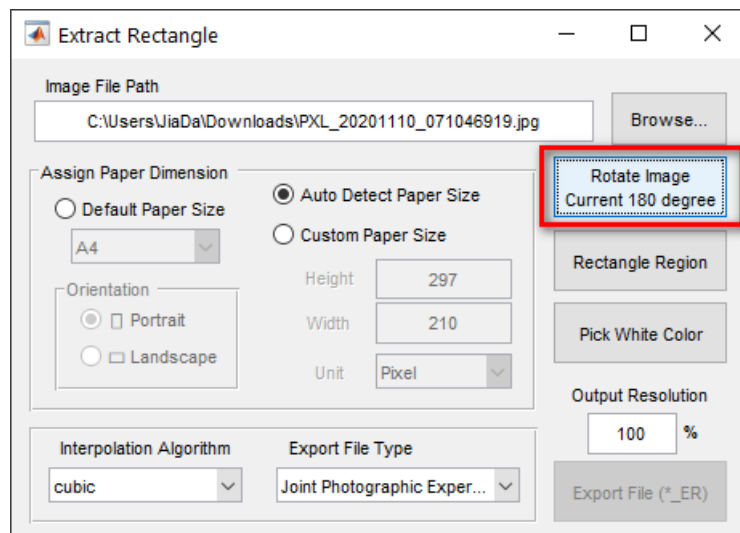
1. 選取影像檔



可以在 text box 先貼上影像檔所在的資料夾路徑，再按 Browse button 時程式會以 text box 內既有的資料夾路徑做為預設開啟的位置。最後一次開啟影像檔的資料夾會被記錄下來，做為下次點按 Browse 預設開啟的資料夾。

註：Browse 按鈕鍵盤快速鍵為 **B**

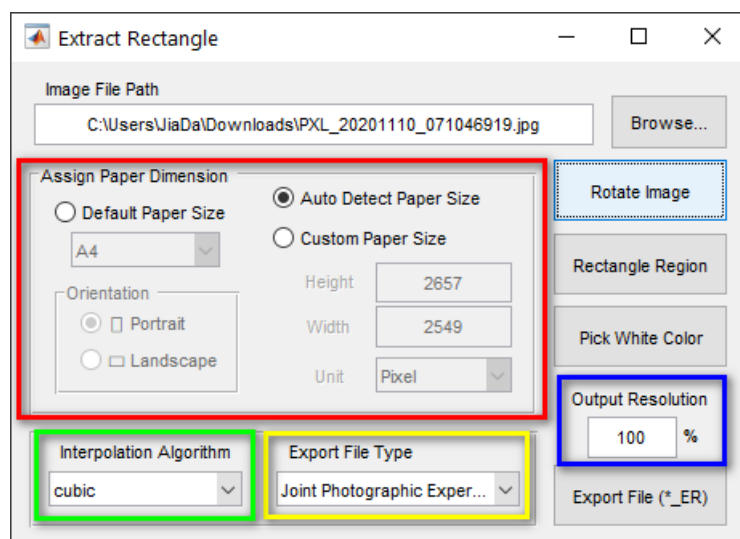
2. 旋轉影像



視情況旋轉影像，每按一次 **Rotate Image**，程式會將目前顯示的影像逆時針旋轉 90 度，連按四次後會回覆初始方向

註：Rotate Image 鍵盤快速鍵：**Shift + R**

3. 指定輸出影像的尺寸、影像內插方法、輸出檔案格式、與輸出比例



程式預設會透過 PCA 取得選取範圍正交化後兩軸的 **eigenvalues** 做為輸出影像的長寬(單位 Pixel)，若所拍攝物為常見的紙張，可切換至 **Default Paper Size** 選項，從下拉選單選擇尺寸與方向(直向或橫向)。若不是常見的尺寸但可自行量測，可切換至 **Custom Paper Size** 選項自行輸入。

註 1：預設輸出影像格式會與輸入格式相同，更改步驟 1 指定的檔案路徑後選項會自動更新，若要輸出不同格式的檔案需要重新選定

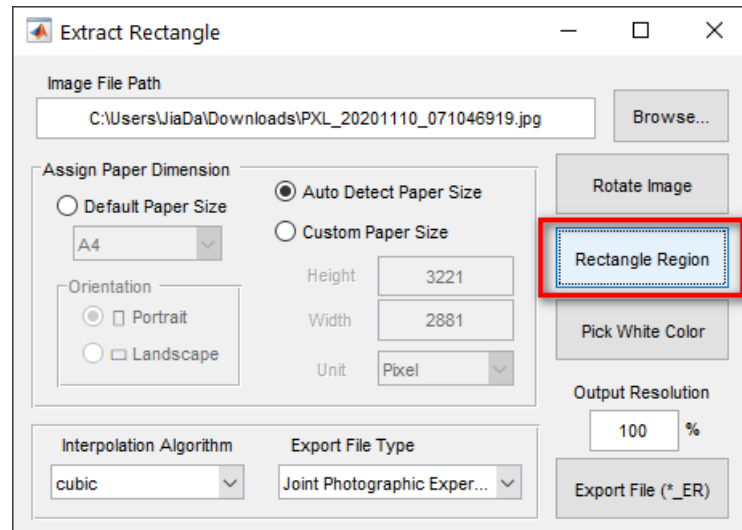
註 2：程式會根據指定的寬高輸出相同比例的影像

註 3：若輸出格式為 **tif** 或 **png**，指定的尺寸會被記錄在檔案中(**jpg** 檔案 **matlab** 不支援)

註 4：有關影像內插方法，請查詢指令 `griddedInterpolant` 中關於 **Method** 的描述

註 5：輸出比例若為 50%，代表長寬的 **pixel** 數量各減半，輸出的影像大小為原圖的 1/4

4. 選取裁切範圍

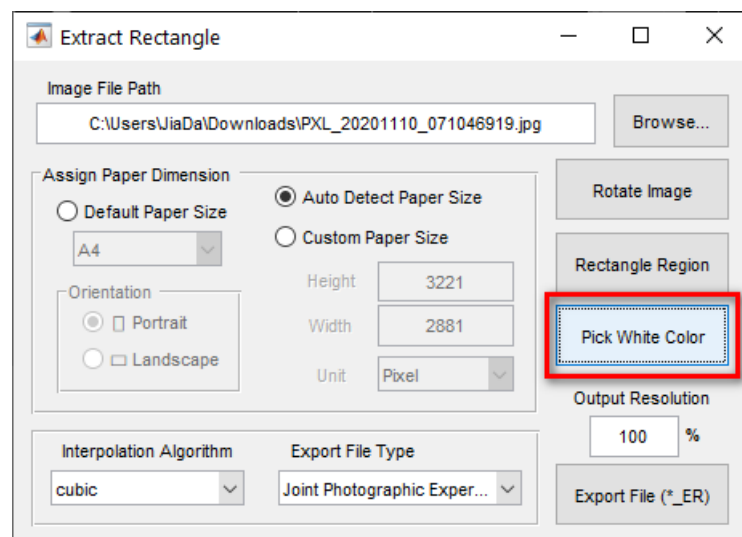


以拖曳方式在影像中圈選欲輸出的區域，以黃色顯示矩形。若為 Auto Detect Paper Size，程式 Height、Width 欄位會顯示目前選取的黃色矩形尺寸(單位 pixel)，游標移至框線上可重新調整寬高，移至角落區域可細調每個頂點位置，調整頂點位置後框線改以青綠色顯示任意四邊形

註 1：若後悔想選取矩形，可再按一次 Rectangle Region 會刪除目前選取的範圍重新指定

註 2：Rectangle Region 鍵盤快速鍵：R

5. 選取白色區域供程式校色(選擇性)

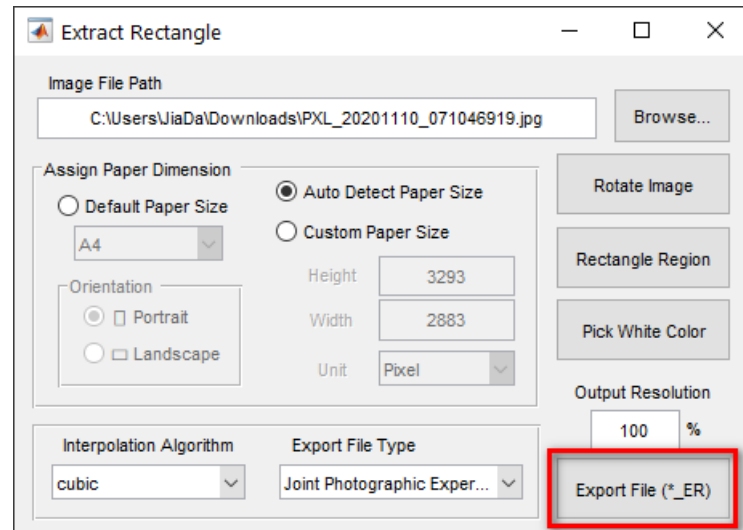


若影像中有已知為純白色的範圍(如拍攝文件時)，可透過此功能選取該範圍做為後續校色使用。所選取的白色矩形框無法調整，可再按一次 Pick White Color 重新指定

註 1：Pick White Color 鍵盤快速鍵：W

註 2：步驟 2-5 沒有限定操作順序，可在任何時間點調整設定、或是產生選取框後旋轉影像做檢查與調整。需注意程式以最終影像的方向輸出

6. 輸出裁切校正後的影像



程式以來源影像檔名末加上_**ER** 做為預設輸出的檔名，輸出影像存放於與來源檔像相同的資料夾，若有相同檔案存在將被覆蓋。

快速鍵設計為只需透過左手，右手可停留在滑鼠上操作，達到快速後處理的目的。

程式以 Matlab R2018b 搭配 Windows 10 與 ubuntu 20.04 平台進行開發與測試，Have fun !

Jia-Da Li, 2020-12-12