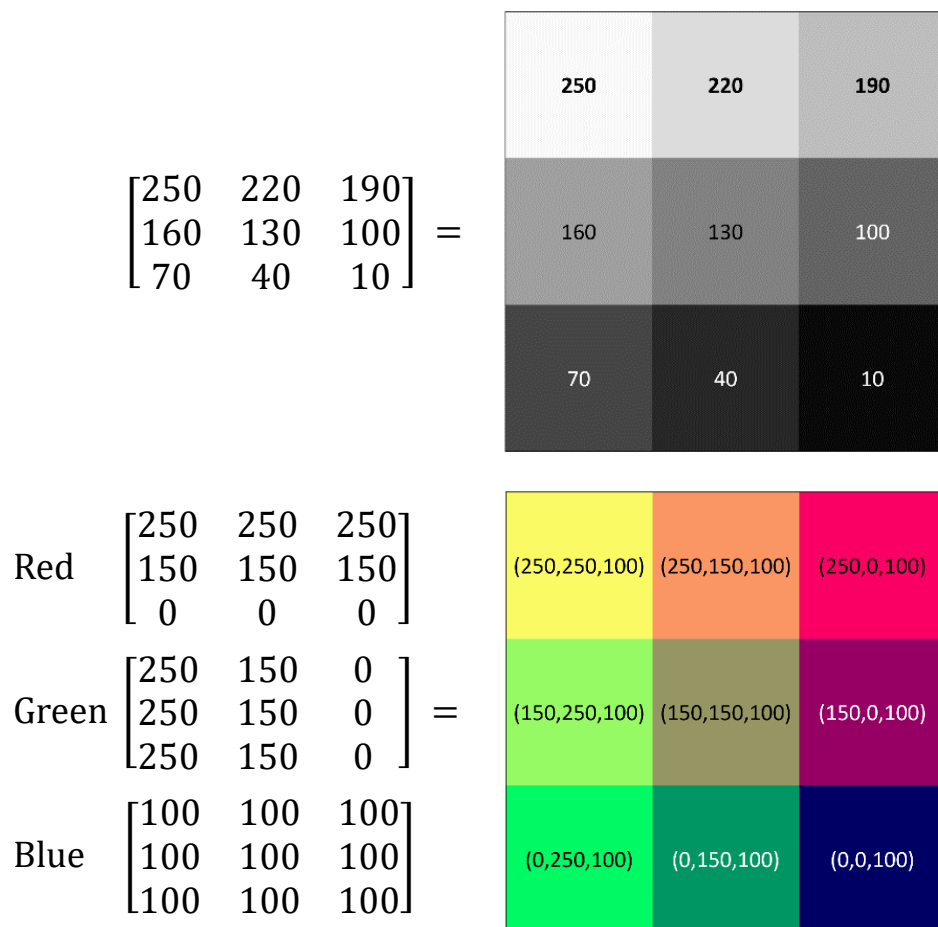


一、影像的本質

一張影像可以被視為一個二維矩陣。對於灰階影像，這個矩陣的每個元素（也就是像素）的值通常介於 0（黑色）到 255（白色）之間。而對於彩色影像，它通常由三個這樣的矩陣組成，三個矩陣分別記錄著每個像素紅色、綠色與藍色的值，我們透過 RGB 三原色就組合出像素的色彩。



像素值（Pixel Value）是指影像中某個像素的值，或者說矩陣中某格特定元素的值。像素值表示了該位置的灰度（若為灰階影像）或者顏色（若為彩色影像），舉例來說，在上面那張灰階圖像中，最中心那個像素的像素值是 130，而在上面那張彩色圖像中，最中心那個像素的像素值是(150,150,100)。

二、OpenCV 與線性代數

OpenCV 是一個**第三方函式庫**，並不包含在 C++ 的標準函式庫中，所以需要額外安裝、不

能直接 include，安裝步驟如另一份文件所示，**請先完成安裝再看這份導覽文件**。

而既然它是一個函式庫，必定如同「iostream 提供輸入與輸出的相關函式」或「cmath 提供常用的數學運算函式」也提供著特定功能，OpenCV 旨在提供**影像處理的相關功能**。它實作了各種麻煩的線性代數操作跟影像相關演算法，打包成簡潔的函式讓我們直接使用，舉例來說，如果要旋轉跟縮小一張圖片（本質上是一個矩陣），原本我們必須暴力的去對圖片上每點都做特定的平移、旋轉及伸縮才能達到，也就是用數個變換矩陣依序作用在原本的矩陣上，但如果使用 OpenCV 中提供的函式，兩行就能完成，還能彈性的設定旋轉中心、伸縮倍率等。簡單的說，**OpenCV 已經直接把所有影像相關的底層操作寫好，我們只要指定參數給函式就能完成複雜的影像處理**，不需要再手刻那些矩陣運算跟演算法。

三、這份文件的目的

現在我們已經知道 OpenCV 內含各種影像處理的函式，我們可以直接使用這些「工具」，但實際上影像處理的工具遠遠超乎我們想像，它不僅限於旋轉、伸縮等熟知的基礎操作，還包含許多由複雜數學計算構成的演算法，相信大部分的人會是第一次看到這些影像處理法。**而這份文件就是為了展示這些影像處理法，讓你知道能用的「工具」大概有哪些。**

這些「工具」可以組合出功課要求的程式，至於要怎麼組合就要靠你嘗試了，如果作業不幸太難，會用到不在這份文件中、特定的進階函式，作業的說明文件中一定會引導，不會要你憑空生出來，所以要做的**主要是組合這些「工具」**。

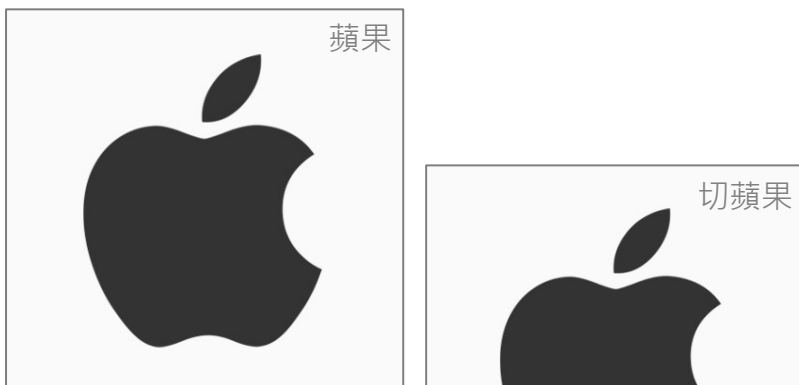
另外，這份文件不會說明這些「工具」的用法跟常見組合，如果有想法了要寫程式，請自己去查怎麼使用，**注意也可以搜尋英文**，尤其以紅字標示者。

四、基本工具

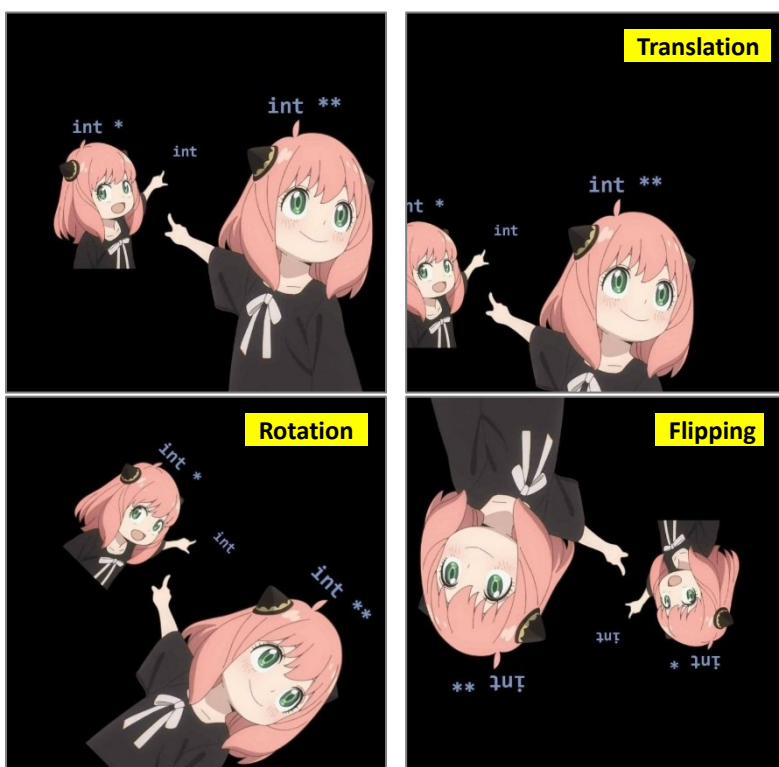
1. 影像縮放 Resize



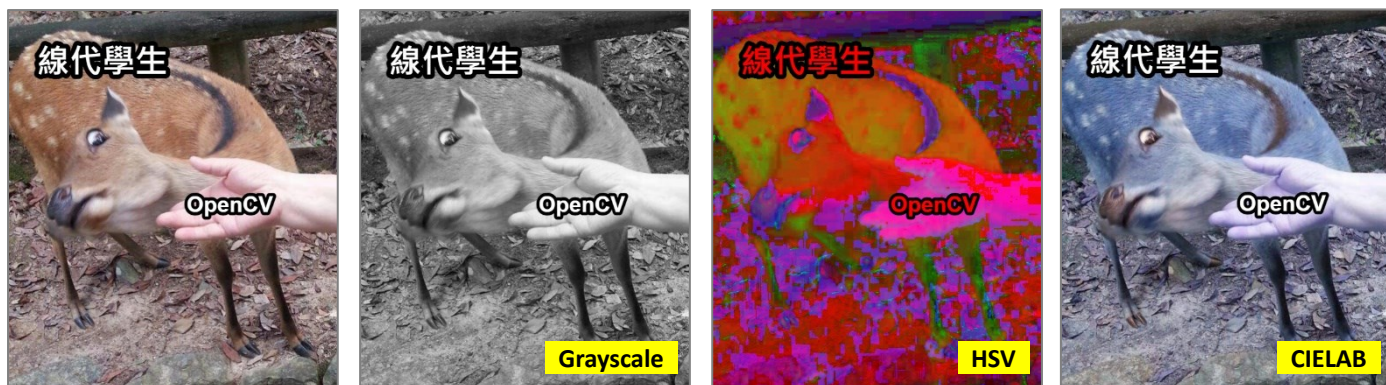
2. 影像裁切 Cropping



3. 影像平移、旋轉與翻轉 Translation, rotation and flipping



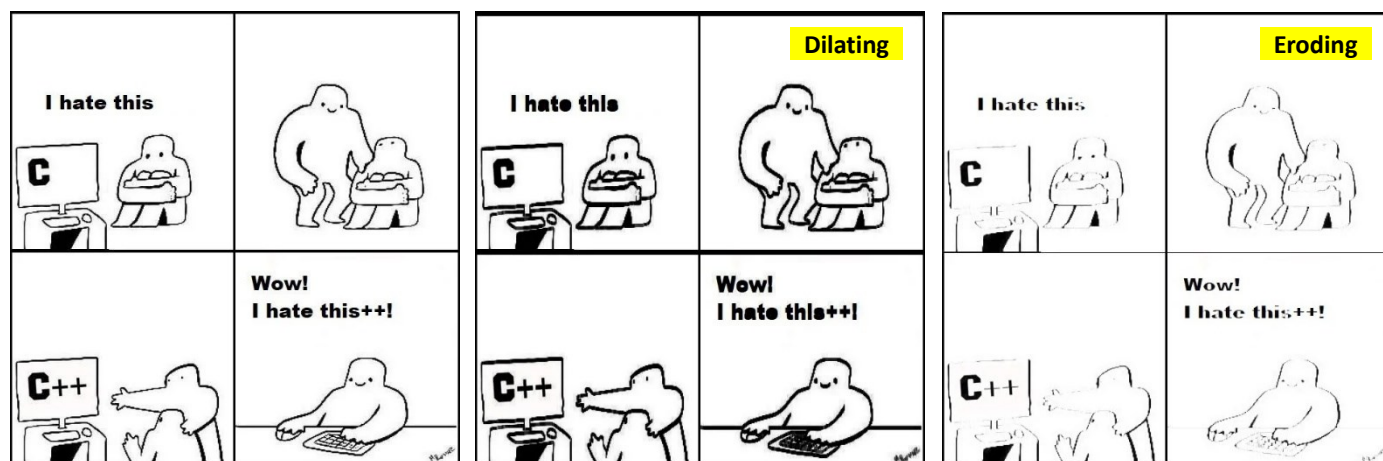
4. 色彩空間轉換 Color space conversion



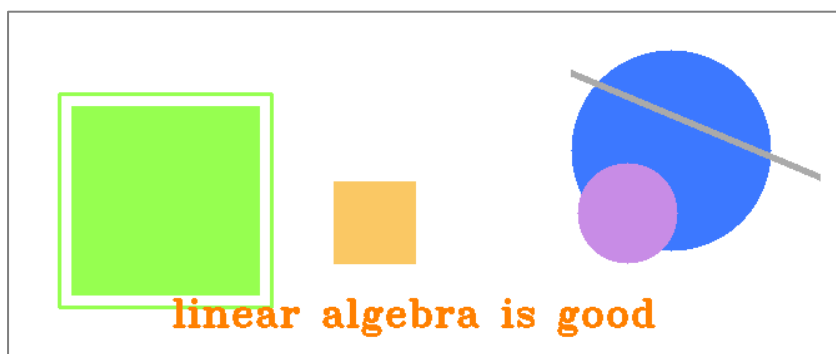
5. 模糊化與邊緣檢測 Blur and edge cascade



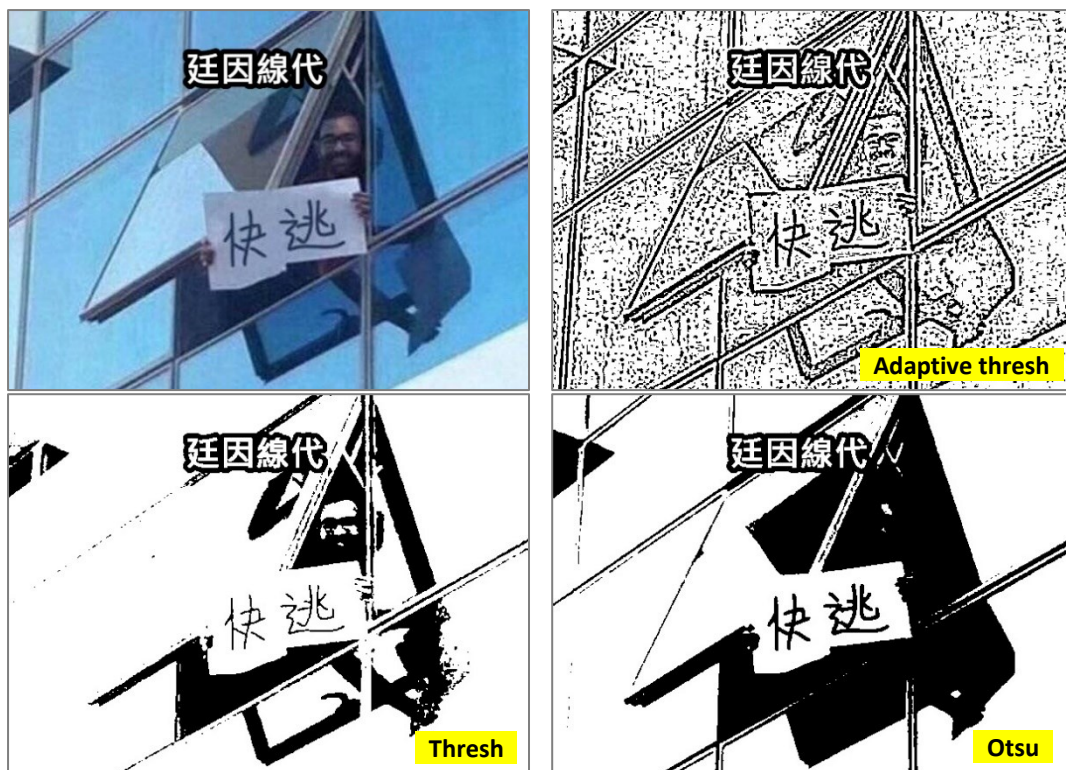
6. 膨脹（擴張高亮區域）與侵蝕（細化高亮區域） Dilating and eroding



7. 繪畫 Drawing



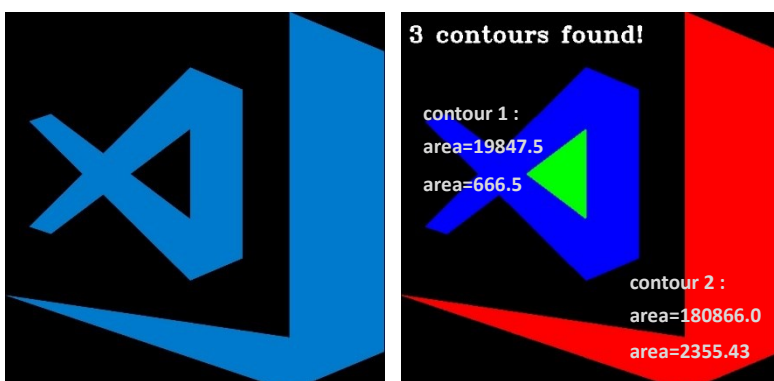
8. 二值化 Thresholding



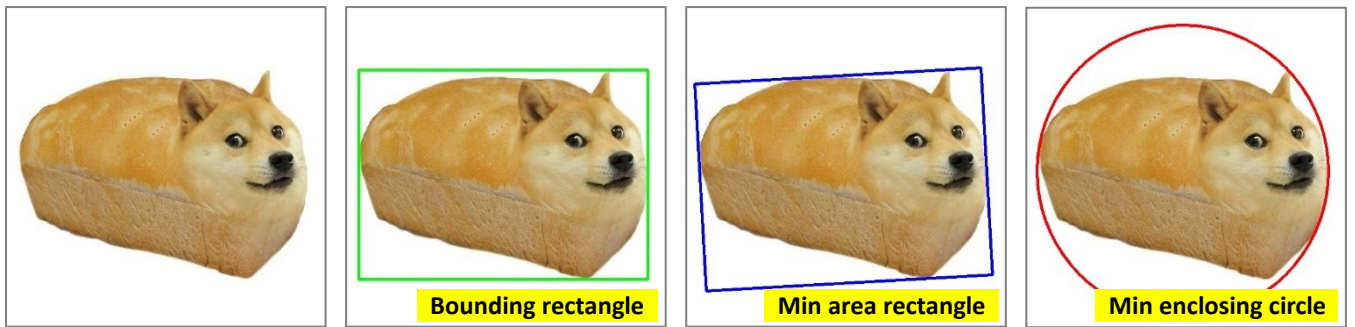
9. 輪廓檢測 Contour detection



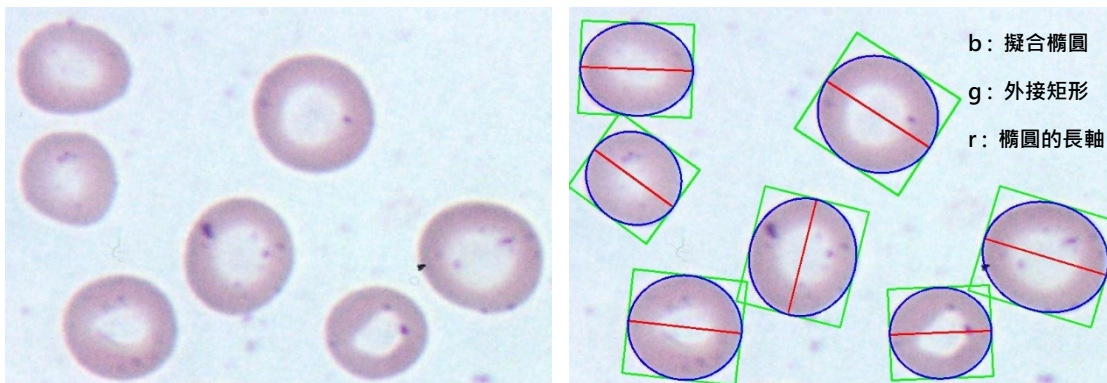
10. 輪廓的面積與周長 Contour area and perimeter



11. 外接矩形與外接圓尋找 Bounding rectangle and minimum enclosing circle



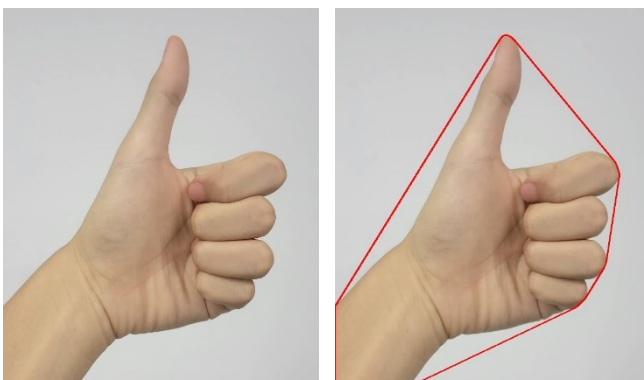
12. 橢圓擬合 Fitting an ellipse



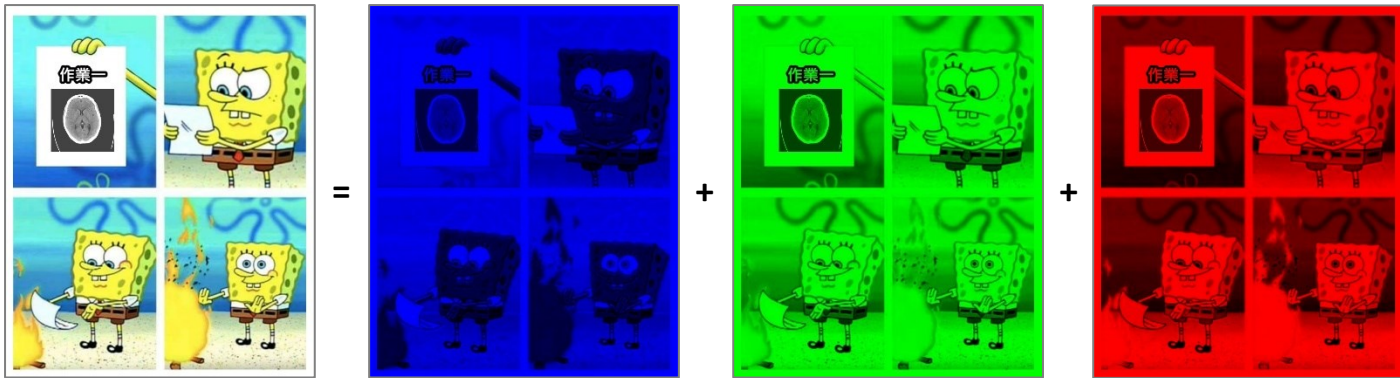
13. 直線擬合 Fitting a line



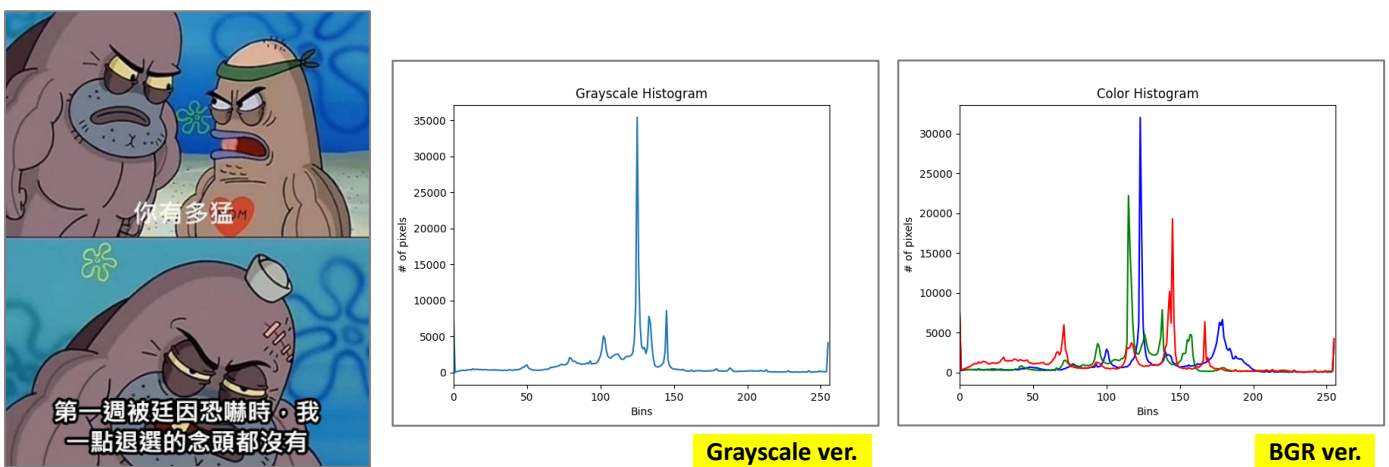
14. 凸包尋找 Convex hull



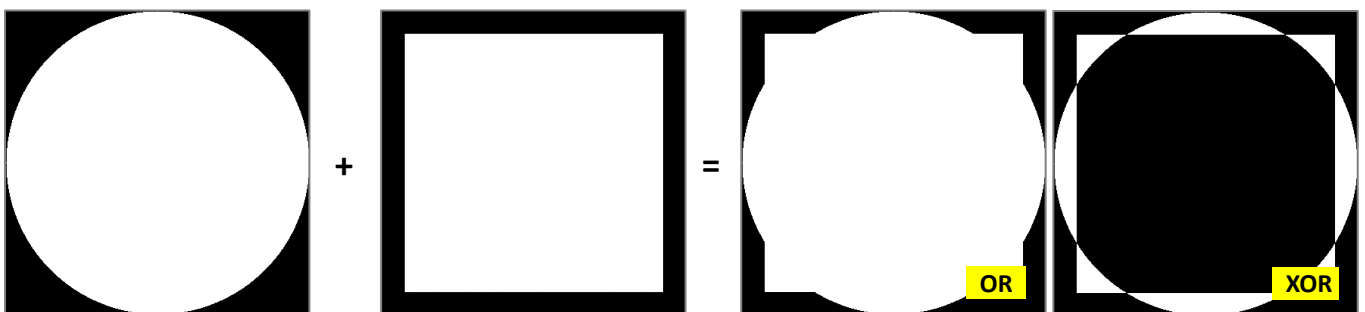
15. 通道的分離與合併 Splitting and merging channels



16. 影像的像素數值統計 Histogram calculation



17. 影像間的逐位元運算 Bitwise operation on images



18. 遮罩 Masking



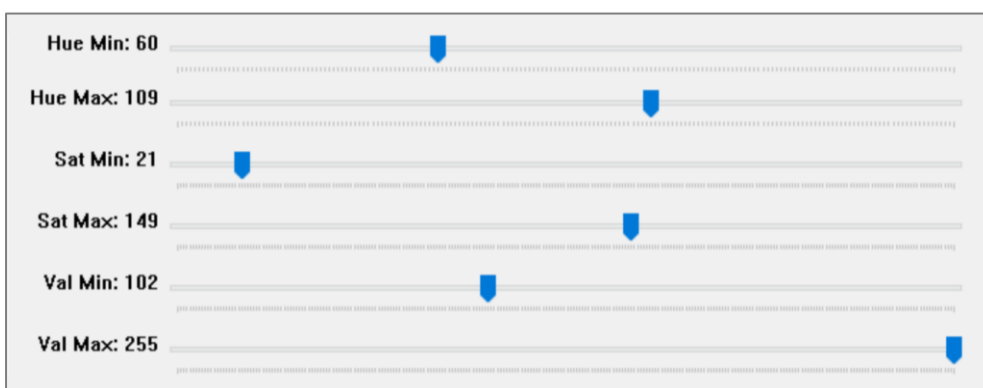
19. 提取特定顏色 Thresholding operations using inRange()



20. 洪水填充演算法 Flood fill



21. 滑杆動態調整參數 Trackbar



四、附註

如果認為此份文件有任何錯誤或遺漏的地方，請回報到 yzu1607a@gmail.com，屬實的話會

再做勘誤。(文：112 線代助教-蔡伶家)