

## HW-2: Image Enhancement

# REPORT

A041587

羅羿牧

清大電機系碩士班

### ● Algorithm Description

1. 影像讀取：使用 MATLAB 的 `imread()` 函式實現。
2. 彩色影像轉換為灰階：使用自訂的 `my_rgb2gray()` 函式來實現。
  - i. 先讀取彩色影像中的 RGB 的色彩值。
  - ii. 參考 MATLAB 中 `rgb2gray()` 的演算法，使用相同的權重將 RGB 色彩值轉換為灰階強度值，公式如下：
$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$
 $R$ 、 $G$ 、 $B$  各代表紅、綠、藍三原色的色彩值，而  $Y$  代表轉換後的強度值。
3. 亮度調整：以自行編寫的 `my_histeq()` 函式來對影像實施 histogram equalization。
4. 濾除雜訊：經過等化後的影像大幅受到雜訊影響，為了降低雜訊的干擾，使用 Gaussian filter 來濾除雜訊，這裡使用自行編寫的 `my_fgauss()` 函式產生  $3 \times 3$  大小的 Gaussian filter，再將 filter 與影像輸入至自行編寫的 `my_imfilter()`，將影像與 filter 做 convolution 得到濾除的結果。
  - i. Gaussian filter 需要輸入標準差的參數，以決定 Gaussian filter 陣列的係數。
  - ii. 影像與 filter 進行 convolution 時，在邊緣處會發生超出邊界的問題，此時須將原本的影像以 filter 一半的尺寸加大，影像邊緣處方能與 filter 進行 convolution。
5. 色彩調整：濾除雜訊後的結果，再使用內建的 `rgb2hsv()` 將影像由 RGB 空間轉換至 HSV 空間，將濾除雜訊後的強度值寫入至 V 陣列中，並調整彩色飽和度 S 使其呈現較佳效果，調整完再使用內建的 `hsv2rgb()` 函式將影像轉換回 RGB 空間。
6. 影像寫入：使用 MATLAB 內建的 `imwrite()` 函式將影像寫入至檔案。

- Discussions

1. 第一張影像經過調整後的結果比較如下，左圖為調整前，右圖為調整後：



調整後的亮度較調整前來得均衡，可以清楚看見建築物內牆壁的紋路，以及圖片下方的斷垣殘壁。

2. 第二張影像經過調整後的結果比較如下，左圖為調整前，右圖為調整後：



調整後的影像可以清楚辨識影像中主角衣著的顏色，以及背景的鐵門與門牌號碼，門前的樹叢和地上的影子在調整後也變得清晰。

3. 第三張影像經過調整後的結果比較如下，左圖為調整前，右圖為調整後：



調整後的右圖整體色彩較為鮮豔，天空與海水的效果最為明顯，影像中人物的衣著顏色也變得比較清楚。

4. 第四張影像經過調整後的結果比較如下，左圖為調整前，右圖為調整後：



右圖影像前景內容變得比較清晰，包括可以辨識出人物背上的背包、鞋子的紋路、木棧板的紋理等等，唯木棧板未呈現正確的木頭色，而是顯示為藍色，可能受這張影像對比度極高的影響。

5. 第五張影像經過調整後的結果比較如下，左圖為調整前，右圖為調整後：



調整前的影像左右半部亮度差距較大，調整後的影像亮度較均衡，且左半部的岩石紋理變得清晰許多。