

HW2 Report

姓名：林彥亨

學號：111550129

Method :

1. Histogram Equalization

目標是拉伸影像的亮度分佈，讓影像看起來對比更明顯。

步驟：

1. 計算原始影像(Q1.jpg)的 histogram

1. 先把讀 Q1.jpg 的 Height 和 Weight 讀進來
2. 算出像素的總數(M * N)

2. 計算 PDF

1. 利用簡報上的公式： $p_{r(r_k)} = \frac{n_k}{M*N}$ 先算出 n_k

3. 計算 CDF

1. 利用簡報上的公式： $s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k n_j = \frac{L-1}{MN} \sum_{j=0}^k n_j$

- $M \times N$ 是影像總像素數
- $L=256$ 是像素的灰階範圍

4. 利用 CDF 做 像素值的對應轉換

2. Histogram Specification

目標是 讓一張影像的 histogram 接近指定影像的 histogram。

步驟：

1. 對輸入影像(Q2_source)和對目標影像(Q2_reference)做 histogram

1. 先把讀 Q2_source.jpg 和 Q2_reference.jpg 的 Height 和 Weight 讀進來
2. 算出像素的總數(M * N)

2. 對輸入影像(Q2_source)和對目標影像(Q2_reference)做 PDF

1. 利用簡報上的公式： $p_r(r_k) = n_k / M * N$ 先算出 n_k

3. 對輸入影像(Q2_source)和對目標影像(Q2_reference)做 CDF

1. 利用簡報上的公式： $s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k n_j = \frac{L-1}{MN} \sum_{j=0}^k n_j$
 - $M \times N$ 是影像總像素數
 - $L=256$ 是像素的灰階範圍
4. 對每個輸入像素值 r ，找到最接近 $CDF_{input}(r)$ 的 s 值，使：
$$CDF_{input}(r) \approx CDF_{input}(s)$$
5. 對應關係形成一個 mapping table，重建影像
 1. 對每個 src 的灰階值 i ，找一個在 ref 中最接近的灰階值
 - 方法是比對他們的 CDF 值（已轉成灰階）之間的差
 - `np.argmin(diff)`：找最小差的位置（灰階值）

Result

1. Histogram Equalization



Figure 1 : Q1.jpg



Figure 2 : Q1.jpg after equalization

從 Figure 1 和 Figure 2 可知，經過 Histogram Equalization 後，照片的對比程度變高。

2. Histogram Specification



Figure 3 : Q2_source.jpg



Figure 4 : Q2_reference.jpg



Figure 5 : Q2_source.jpg after
specification

由於 Figure 4 的圖片對比度較高，所以經過 Histogram Specification 後的圖片 (Figure 5)的對比度較原圖(Figure 3) 來的高。

Feedback

這次作業我學會了影像處理裡的 Histogram 的基本概念和程式的實作，學會利用程式讓圖片的對比程度增高，讓圖片更加容易辨識和觀賞。