

HW2

311511040 曾薔

1. Contrast Enhancement

先將 RGB information 轉換成 Y'CrCb，並且在 Y 上做

transformation，避免在轉換時造成顏色上的改變。

Method 1:

我用 gamma correction，將原先的 Intensity 做一個指數的變換，因為

原本的相片整體偏亮，故將 gamma 設為 1.5，可以將相片亮的部分

的對比拉大，使照片變清楚。

$$P_{out} = (P_{in}/255)^\gamma \times range$$

Method 2:

Histogram equalization，計算圖片 luma 的 histogram，並將其轉換成

uniform distribution。

$$P_{out} = cdf(P_{in}) \times range$$

比較：

下圖可以看出，Method 1（左）將圖片整體的亮處做放大，使亮處

的對比更明顯，越亮的地方對比拉得越開，而 Method 2（右）用整

張圖片的亮暗分佈做計算，所以整體看起來對比度更高，尤其在中

間樹叢的部分，細節變的更為清楚。



2. Sharpness Enhancement

我用兩個不同的 filter 對 image 做 convolution。原圖+ $k^*(\text{原圖}-\text{通過 mean filter 的模糊訊號})$ ，可以放大邊緣的數值，得到 sharpen 的圖片。

Mask1: (3x3)

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Mask2: (5x5)

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 25 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

比較：從兩個圖可以看出第一張通過 3x3 filter (左) 的圖片已經比原圖清楚許多，而 5x5 的 filter (右) 有更大的 sharpness，影像的顆粒感更明顯，瞳孔的邊界也更為清楚。



3. Denoise

Method 1: 用 5x5 的 gaussian smoothing filter 來達到 denoise 的效果，將這個 filter 跟 image 做 convolution，可以降低 noise 的 variance。

$$\frac{1}{273} \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \\ 4 & 16 & 26 & 16 & 4 \\ 7 & 26 & 41 & 26 & 7 \\ 4 & 16 & 26 & 16 & 4 \\ 1 & 4 & 7 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Method 2: 用大小為 3x3 的 kernel 做排序並用中位數當作 output 值，可以去掉極端的訊號。

比較：

Median filter 的方法會需要耗費較多的時間，可能因為雜訊很多而且 kernel size 較小的關係，從下面圖片可看出，Median filter(下右圖)有

些微讓 image 變 smooth 但較不顯著，gaussian filter(下左圖)的方法
看起來有比較好的效果。

