

影像視訊處理實驗作業結報

班 級	電機	學 號	M11107S08	姓 名	王維澤
實驗題目	實習四-影像強化處理				

實驗內容

*請勿抄襲，否則視為未交

一、 實驗簡介(至少 200 字)：

意義是改進影像的品質；品質的意義是指我們可以從影像中獲得視覺資訊的多寡。所以影像強化的目的就是處理影像，讓處理後的影像比原始影像顯露更多的資訊、更適合某些特定的應用。

許多影像強化、分割、偵測、壓縮等技術都可以配合區域處理 (local operation)；例如，分佈圖均勻化 (histogram equalization)、特徵擷取 (feature extraction)、分佈圖門檻值分割法 (histogram thresholding)、瑕疵檢測 (defect inspection)。但是區域處理可能會在相鄰區域的交界處產生顯著的邊界，稱為區塊效應 (block effect)。

二、 實驗動機及其解決方法(至少 500 字)：

空間區域處理的強化方法有：雜訊去除 (noise removal)、平滑化 (smoothing)、銳利化(sharpening) 等應用類別。

灰階分佈圖修改 (Histogram modification)

灰階數量分佈圖 (histogram) 簡稱灰階分佈圖，又稱直方圖、柱狀圖、長條圖、或梯圖。

灰階分佈圖是一個離散函數，視為一張影像灰階的離散機率密度函數 (probability density function, pdf)。灰階分佈圖修改法 (histogram modification) 是藉由改變一張影像的灰階或色彩分佈圖的形狀來達到強化影像的目的。

分佈圖均勻化法 (Histogram equalization)

離散分佈圖

上述分佈圖均勻化是作用在連續函數上的理論。影像灰階分佈圖是一個離散的機率密度函數；其均勻化結果必然不會像連續函數的結果那麼完美。我們以各灰階像素的數量表示各灰階的離散機率密度函數值。

適應性灰階分佈圖均勻化 (adaptive HE)

限制對比的適應性灰階分佈圖均勻化 (contrast limited adaptive HE, CLAHE) 是適應性灰階分佈圖均勻化 (AHE) 的變種，限制轉換後灰階的對比程度，以減緩過度的雜訊強化。

適應性灰階分佈圖均勻化 (adaptive HE, AHE) 則是針對上述問題提出改進。

AHE 最簡單的做法是先將影像分區域，每一區域各別獨立做 HE；不同區域

的強化彼此無關；也稱為區域分佈圖均勻化 (local HE)。區域處理的目的是避免處理效果在整張影像的不同區域中彼此相互抵銷而失去效果。

CLAHE 的觀念是 “限制過高的 pdf 區間”，也就限制斜率過大的 cdf 區間，因為斜率過大的 cdf 區間經轉換後可能擴大灰階對比，因而過度強化雜訊

CLAHE 的做法是 “將過高的 pdf 區間砍平，將多出來的像素分攤到所有灰階上。

三、 程式碼(須附註解說明，截圖即可)：

彩色/灰階影像的直方圖繪製

```
1 color = ('b','g','r')
2 for i, col in enumerate(color):
3     hist = cv.calcHist([img],[i],None,[256],[0,255])
4     plt.plot(hist,color=col)
5     plt.xlim([0,255])
6 plt.show()
```

影像的直方圖均等化

```
1 hist,bins = np.histogram(img_gray.flatten(),256,[0,255])
2 cdf = hist.cumsum()
3 cdf_normalized = cdf * float(hist.max()) / cdf.max()
4 plt.plot(cdf_normalized,color = 'b')
5 plt.hist(img.flatten(),256,[0,255],color = 'r')
6 plt.xlim([0,255])
7 plt.legend(('cdf','histogram'),loc = 'upper left')
8 plt.show()
9
10 hist,bins = np.histogram(equ.flatten(),256,[0,255])
11 cdf = hist.cumsum()
12 cdf_normalized = cdf * float(hist.max()) / cdf.max()
13 plt.plot(cdf_normalized, color = 'b')
14 plt.hist(equ.flatten(),256,[0,255],color = 'r')
15 plt.xlim([0,256])
16 plt.legend(('cdf','histogram'),loc = 'upper left')
17 plt.show()
```

影像的限制對比度自適應直方圖均等化(CLAHE)

```
1 # HE
2 equ = cv.equalizeHist(img_gray)
3
4 clahe = cv.createCLAHE(clipLimit = 2.0,tileGridSize=(8,8))
5 cla = clahe.apply(img_gray)
6
7 res = np.hstack((img_gray,equ,cla))
8 cv.imshow(res)
```

```

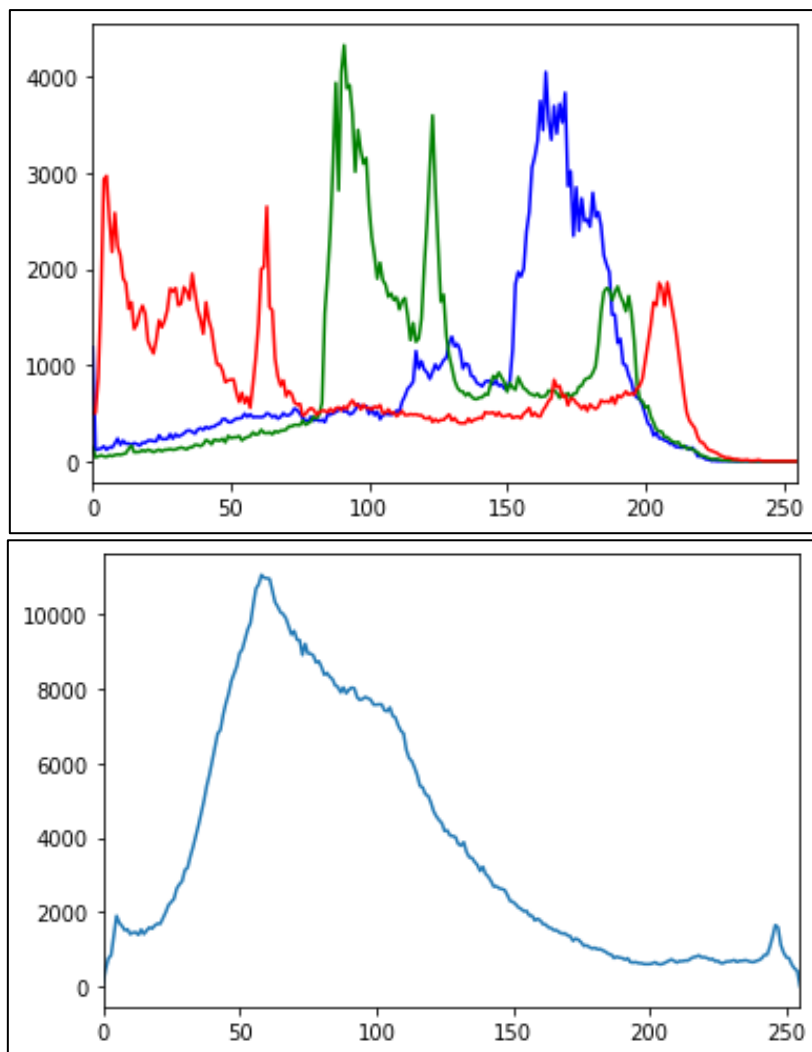
1 # cumulative distribution function (cdf)
2 hist,bins = np.histogram(img_gray.flatten(),256,[0,255])
3 cdf = hist.cumsum()
4 cdf_normalized = cdf * float(hist.max()) / cdf.max()
5 plt.plot(cdf_normalized,color = 'b')
6 plt.hist(img.flatten(),256,[0,255],color = 'r')
7 plt.xlim([0,255])
8 plt.legend(('cdf','histogram'),loc = 'upper left')
9 plt.show()
10
11 hist,bins = np.histogram(equ.flatten(),256,[0,255])
12 cdf = hist.cumsum()
13 cdf_normalized = cdf * float(hist.max()) / cdf.max()
14 plt.plot(cdf_normalized, color = 'b')
15 plt.hist(equ.flatten(),256,[0,255],color = 'r')
16 plt.xlim([0,256])
17 plt.legend(('cdf','histogram'),loc = 'upper left')
18 plt.show()
19
20 hist,bins = np.histogram[cla.flatten(),256,[0,255]]
21 cdf = hist.cumsum()
22 cdf_normalized = cdf * float(hist.max()) / cdf.max()
23 plt.plot(cdf_normalized, color = 'b')
24 plt.hist(cla.flatten(),256,[0,255],color = 'r')
25 plt.xlim([0,256])
26 plt.legend(('cdf','histogram'),loc = 'upper left')
27 plt.show()
28

```

四、 實驗結果(貼圖與簡述說明)：

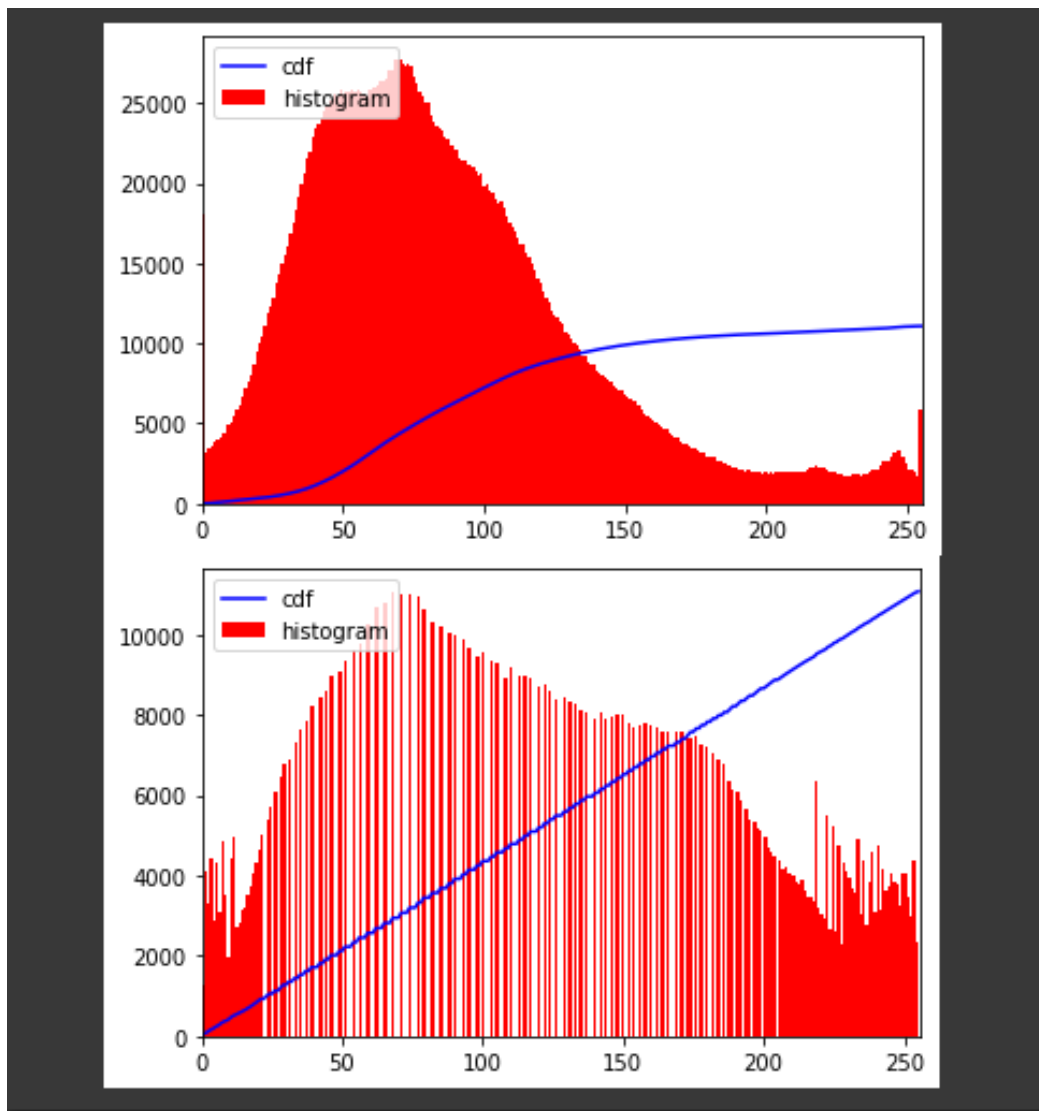


彩色/灰階影像的直方圖繪製

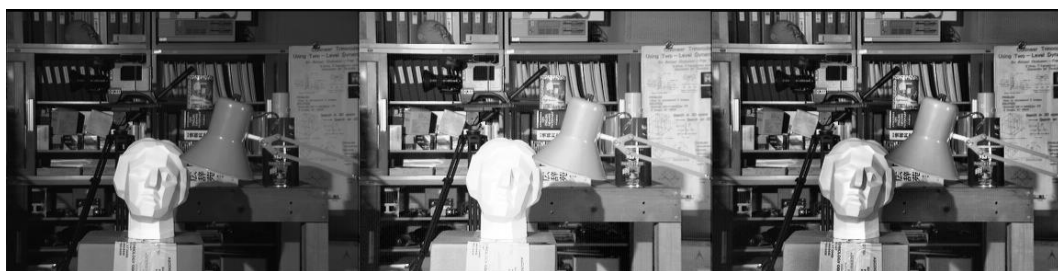


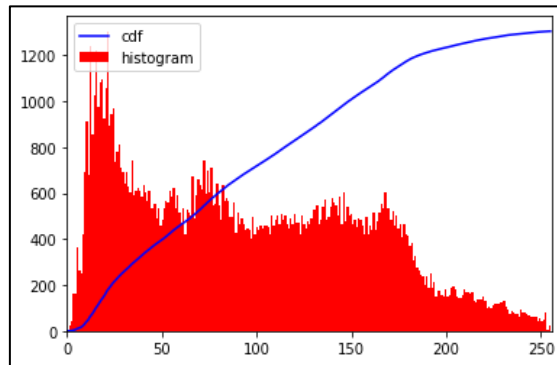
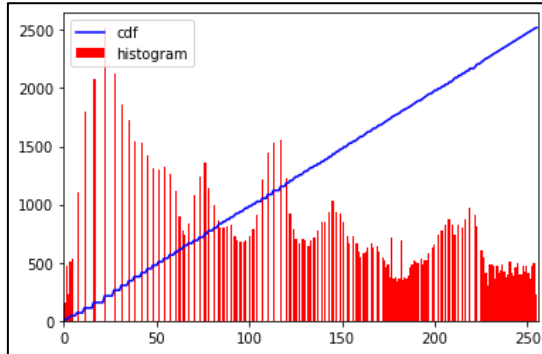
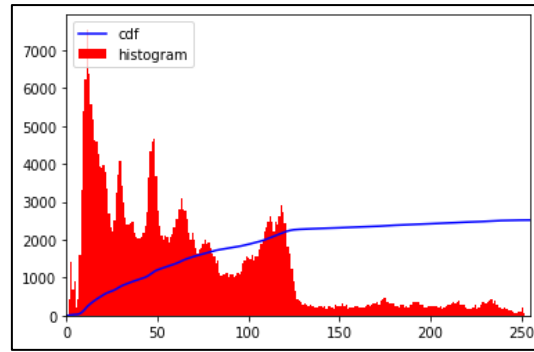
影像的直方圖均等化





影像的限制對比度自適應直方圖等化(CLAHE)





(可自行增頁)

*內容字級為 12 字級、中文為標楷體、英文為 Times New Roman