

台科大 109 學年度「彩色影像處理」作業二：色彩處理(二選一)

1. 影像色彩分割：

(1) 根據附件影像(sky.jpg)與其藍天區域遮罩(sky_mask.jpg)，分別統計藍天在 RGB/YCbCr/HSV 三種色空間中的平均值與標準差。

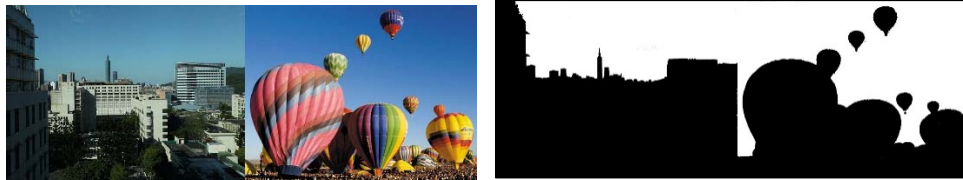


圖 1: 左：sky.jpg，右：sky_mask.jpg

(2) 自己找兩幅有藍天的照片，運用 RGB, YCbCr, HSV 三種色空間與步驟(1)獲得的藍天範圍(平均值+擴大的標準差範圍)，分別分割照片中的藍天區域。製作分割天空的二值化影像(藍天區域為白色，其餘為黑色)。

(3) 根據步驟(2)的方法，將兩幅照片處理成藍天為彩色，其餘區域為黑白的影像。

(4) 分割的效果很可能不佳，請比較哪一種色空間的分割效果較好？

2. 影像色彩轉換：

(1) 先將一幅 RGB 彩色影像縮小至 500pix 高，顯示該彩色影像。

(2) 參考講義 5-36，以 sRGB 格式轉換至 XYZ 色空間(含常態化/線性化/色彩轉換三步驟)。

- 影像要先轉換成浮點數格式，才能計算。
- 若使用 Matlab，轉換前，可用 $\text{RGB} = \text{reshape}(\text{RGB}, \text{height} \times \text{width}, 3)$ 將 RGB 影像降為 2 維資料，再以 $\text{XYZ} = \text{RGB} \times \text{M}'$ 完成矩陣運算(注意 M 矩陣需轉置)

```
M=[0.41, 0.36, 0.18;  
    0.21, 0.72, 0.07;  
    0.02, 0.12, 0.95];
```

(3) 再根據講義 5-30 頁，或附件 Matlab 程式(可套用)，轉換至 LAB 色空間(參考白 $(X_w, Y_w, Z_w) = (0.95, 1, 1.09)$)。

- 色彩轉換不得使用現成函式，但可使用(或參考)附件的 Matlab 程式。

(4) 參考講義 5-32，將 (a^*, b^*) 數值換算成彩度 C^* 與色相 h

```
h = mod((180/pi)*atan2(b, a), 360);
```

(5) 將分別以 8-bit 灰階顯示 L^*, a^*, b^*, C^*, h 等五個圖。

8-bit 灰階 $L_{8bit} = 2.55 \times L^*$, $a_{8bit} = a^* + 128$, $b_{8bit} = b^* + 128$, $C_{8bit} = 2 \times C^*$, $h_{8bit} = (255/360) \times h$ 。可能要轉 uint8(), 再顯示。

(5)色覺異常者通常看不到 a^* 的變化。請把 a^* 影像設為 0 矩陣，再對 $L^*a^*b^*$ 影像執行步驟(6)，模擬紅/綠色覺異常者所看到的影像。



圖 2: 左：測試影像，右：模擬紅/綠色覺異常者所見

(6)根據步驟(3)(2)(1)的逆轉換(講義 5-37)，得到 RGB 影像。矩陣逆轉換的 Matlab 函式為 `inv()`。

程式語言：可用 Matlab, Python, C++, Java, VB。

繳交內容：附上程式碼, 測試影像與輸出影像，程式需詳細註解. 將程式貼入 Word 檔, 連同執行結果，轉成可以複製文字的 PDF 檔。檔案名稱以 HW2_學號命名，例如 HW2_M10901234.pdf, 打包至 HW2_學號命名的檔案匣 zip 檔

繳交期限：12 月 11 日 24:00 前上傳至 Moodle 作業區。

有問題可請教色彩所江晉豪同學(evan21621@gmail.com)