Hw3\_Color image enhancement

Student’s name : 簡茂芳

registration number: 409410035

Data due: 6/5

Data handed in: 6/5

1. Technical description

一，

本次作業我使用Gamma 校正來實作。下面大致列出其特性和優缺點:

【Gamma 校正特性】

1. 非線性調整：Gamma 校正是一種非線性的圖像調整方法，可以針對不同亮度區域進行不同程度的調整，以達到更好的視覺效果。
2. 色彩保持：Gamma 校正只對亮度進行調整，不改變像素的色彩信息，因此可以保持圖像的色彩準確性。
3. 對比度調整：通過調整 Gamma 值，可以改變圖像的對比度，增強或減弱不同亮度區域之間的差異。
4. 易於實現：Gamma 校正是一種簡單直觀的圖像處理方法，可以通過冪次變換快速計算。

【Gamma 校正優缺點】

優點：

1. 改善圖像的視覺感知：Gamma 校正可以提高圖像在不同亮度環境下的視覺感知，使其更接近於人眼的感知。
2. 色彩保持：Gamma 校正只對亮度進行調整，不會破壞圖像的色彩信息。
3. 易於實現：Gamma 校正是一種簡單且快速的圖像處理方法，可以方便地應用於各種圖像處理軟件和設備中。

缺點：

1. 信息損失：Gamma 校正涉及像素值的冪次變換，可能導致亮度值的信息損失，特別是在極端亮度或暗度下。
2. 可能引入噪點：Gamma 校正可能在圖像中引入噪點或偽影，特別是當輸入圖像的動態範圍很大時。
3. 參數選擇：選擇合適的 Gamma 值對於實現理想的調整效果至關重要，需要根據具體情況進行調試和優化。

二，

此外，本次作業還涉及到不同色彩空間的轉換(這部分很多參考投影片公式):

【RGB 和 HSI 的相互轉換】

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 數字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 數字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 數字 的圖片

自動產生的描述

【RGB 和L\*a\*b\* 的相互轉換】

一張含有 文字, 字型, 螢幕擷取畫面, 數字 的圖片

自動產生的描述

(以下為網路找的資料，來源會放附錄)

一張含有 文字, 字型, 螢幕擷取畫面, 數字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字, 字型, 筆跡, 白色 的圖片

自動產生的描述

三，程式碼

1. 先讀圖片

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 數字 的圖片

自動產生的描述

1. 處理較暗的圖片並顯示

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

* 1. 處理較暗的圖片 (將圖片轉到對應的 color space ，做增強後，轉回 rgb)

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 字型 的圖片

自動產生的描述

2.1.1 呼叫我寫在 unity.py 的函示 [HSI]

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體 的圖片

自動產生的描述  
其實就是把 pixel拿出來，分離通道，套課本公式，除第23和30行，因為怕分母會是 0 ，所以加了一個很小的數字。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 軟體 的圖片

自動產生的描述

同註解，我們針對 I 做Gamma 校正

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

也是把 pixel 拿出來，分離通道，套課本公式(列在第二部分)，除第45和 76 行，因為資料型別不同，特別指定float 和 uint8。

2.1.2 呼叫我寫在 unity.py 的函示 [Lab]

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 多媒體軟體 的圖片

自動產生的描述

其實就是把 pixel拿出來，分離通道，套課本公式 (列在第二部分)

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 字型 的圖片

自動產生的描述

同註解，我們針對 L 做Gamma 校正

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 陳列 的圖片

自動產生的描述

把 pixel拿出來，分離通道，套課本公式(列在第二部分)

2.1.2 呼叫我寫在 unity.py 的函示 [RGB]

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

由於圖片本身就是 rgb 的 color space ，只要微調型別就好，不用換color space

1. 處理較亮的圖片並顯示

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體 的圖片

自動產生的描述

3.1 處理較亮的圖片(將圖片轉到對應的 color space ，做增強後，轉回 rgb)

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 字型 的圖片

自動產生的描述

注意: 由於和較暗的函式，只差在 gamma\_value 不同 (重複的函式，就不繼續貼了)

，其他流程都與 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3相同。

1. Experimental results

原圖:

一張含有 植物, 室內, 室內盆栽植物, 牆 的圖片

自動產生的描述

增強後:

一張含有 龍舌蘭屬, 植物, 室內盆栽植物, 花盆 的圖片

自動產生的描述 一張含有 龍舌蘭屬, 植物, 室內盆栽植物, 花盆 的圖片

自動產生的描述一張含有 龍舌蘭屬, 植物, 室內盆栽植物, 花盆 的圖片

自動產生的描述  
(左上為 rgb, 右上為 hsi ，左下為 l\*a\*b\*)

原圖:

一張含有 時鐘, 螢幕擷取畫面, 藝術, 建築 的圖片

自動產生的描述

增強後:

一張含有 時鐘, 藝術, 螢幕擷取畫面, 建築 的圖片

自動產生的描述 一張含有 藝術, 建築, 大教堂, 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述

一張含有 時鐘, 藝術, 螢幕擷取畫面, 建築 的圖片

自動產生的描述

(左上為 rgb, 右上為 hsi，左下為 l\*a\*b\*)

原圖:

一張含有 室內, 棚架, 圖書, 傢俱 的圖片

自動產生的描述

增強後:

一張含有 室內, 棚架, 傢俱, 圖書 的圖片

自動產生的描述 (rgb)

一張含有 室內, 傢俱, 棚架, 圖書 的圖片

自動產生的描述 (hsi)

一張含有 室內, 棚架, 傢俱, 圖書 的圖片

自動產生的描述(l\*a\*b\*)

原圖:

一張含有 牆, 室內, 傢俱, 室內設計 的圖片

自動產生的描述

增強後:

一張含有 牆, 傢俱, 室內, 室內設計 的圖片

自動產生的描述 一張含有 牆, 室內, 傢俱, 室內設計 的圖片

自動產生的描述

一張含有 牆, 室內, 傢俱, 室內設計 的圖片

自動產生的描述

(左上為 rgb, 右上為 hsi ，左下為 l\*a\*b\*)

1. Discussions

作為初次接觸色彩空間的新手，這次的實驗對我來說是一個很有趣和有收穫的經驗。在這次實驗中，我學習了不同的色彩空間，包括RGB、HSI和LAB，並探索了它們在圖像處理中的應用。

在實驗中，我嘗試使用Gamma校正技術來調整圖像的亮度。Gamma校正通過調整圖像像素的亮度值，可以改變圖像的整體亮度分佈，提高或降低圖像的明暗程度。在我們的實驗中，我們使用了Gamma值為0.7和1.5，來校正，對圖片進行了增強。

然而，我也發現在一些圖片中，特別是對教堂的HSI用Gamma校正圖片中，出現了一些小的噪聲。這可能是由於在Gamma校正過程中，對某些像素值進行了放大，從而放大了原本存在的噪聲。這讓我意識到在進行圖像處理時，需要注意處理噪聲的問題，以避免對圖像品質產生負面影響。

除了這些挑戰，整體而言，我認為這次實驗對我來說是一個非常有價值的學習機會。通過實際操作和觀察結果，我更深入地了解了色彩空間的概念、特性和應用。我學到了如何進行色彩空間轉換、亮度調整和Gamma校正，並在實驗中獲得了一些不錯的結果。

這次實驗讓我意識到在圖像處理中，選擇適當的色彩空間和技術對於獲得理想的效果至關重要。同時，我也明白了在處理圖像時需要考慮到噪聲的問題，並選擇合適的方法來處理它。

我知道還有很多要學習和掌握的知識，但我對色彩空間和圖像處理的興趣和熱情不斷增長。我期待進一步深入學習和探索，並將這些知識應用於更廣泛的領域和實際問題中。這次實驗為我打開了一扇窗，讓我看到了色彩空間的奇妙世界，並激發了我對圖像處理的更多好奇和探索。

1. References and Appendix
2. 課程投影片
3. RGB与Lab颜色空间互相转换

<https://blog.csdn.net/lz0499/article/details/77345166>