



# 致理科技大學

## 資訊管理系專題報告

### 移動型顯示器影像優化分析

## Image Optimization and Reproduction of Paintings under Light Sources for Mobile

專題生：夜資四 A 廖耕賢 60710171  
夜資四 A 陳聖儒 60710104  
夜資四 A 吳偉丞 60710123  
夜資四 A 林子黎 60710175  
夜資四 A 林俊丞 60710176  
夜資四延林冠呈 60610182  
夜資四 A 林品妤 60710177

指導教授：黃信博老師

中華民國 110 年 11 月

致理科技大學

資訊管理系

畢業專題

移動型顯示器影像優化分析

一一〇學年度

# 致理科技大學

## 專題報告審核書

本校資訊管理系（所） 廖耕賢60710171、陳聖儒60710104、吳偉丞60710123、林俊丞60710176、林子黎60710175、林品妤60710177、林冠呈60610182

等君所提論文移動型顯示器影像優化分析  
經本委員會審定通過，特此證明。

口試委員會

委員： \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

指導教授：黃信博

系主任：呂崇富

中華民國 110 年 11 月

# 致理科技大學

## 授權書

本授權書所授權之專題報告在致理科技大學

學年度第            學期所撰寫。

**專題名稱：**

本人具有著作財產權之論文或專題提要，授予致理科技大學，得重製成電子資料檔後收錄於該單位之網路，並與台灣學術網路及科技網路連線，得不限地域時間與次數以光碟或紙本重製發行。

本人具有著作財產權之論文或專題全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限時間與地域，惟每人以一份為限。並可為該圖書館館藏之一。

本論文或專題因涉及專利等智慧財產權之申請，請將本論文或專題全文延至民國    年    月    日後再公開。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

(上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權)

同意 不同意

**學生簽名：**

(親筆正楷簽名)

**指導老師姓名：**

(親筆正楷簽名)

中華民國    年    月    日

# 摘要

專 題 報 告 名 稱： 移 動 型 顯 示 器 影 像 優 化 分 析

頁數：57 總頁數

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：110 學年度第 1 學期

專題生：廖耕賢、陳聖儒、吳偉丞、林子黎、林俊丞、林品妤、林冠呈

指導教授：黃信博

關鍵詞：平板電腦、白平衡、冷色光源、暖色光源

由於現今影像白平衡在不同手機相機以及數位相機皆有不一樣的處理方式，缺乏對於人眼真實感受的實驗數據，以評估影像白平衡之合理性。因此，本研究針對平板顯示器影像多種白平衡結果的研究。

本研究實驗以光源(冷色光源及暖色光源)與影像白平衡當作兩個操作變因，讓受測者評分在不同光源下經過四種白平衡的照片在平板顯示器上的還原度，並將受測者測出的實驗數據進行分析。

根據本研究實驗數據結果可得知，在冷色光源下，使用完美反射算法進行白平衡可以有較佳的還原度，避免使用動態閾值算法；在暖色光源下，使用基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法進行白平衡有較佳的還原度，避免使用動態閾值算法。

# ABSTRACT

Thesis Title : Image optimization analysis of display

Pages : 53

University : Chihlee University of Technology

Graduate School : Department of Information Management

Date : November, 2021

Degree : Master

Keywords : Tablet ,white balance, cold light source, warm light source

Since image white balance is currently used for portable shooting devices such as mobile phone cameras and digital cameras, there is a lack of relevant research on psychophysical experiment. Therefore, this research is aimed to know what white balance method can reproduce good image for painting.

In this research experiment, cold light source and warm light source are used as operating variables. The subjects are asked to rate the reduction degree of the four kinds of white balance photos on the tablet under different light sources, and the experimental data measured by the subjects are evaluated. analyze.

According to the experimental data of this research, we can know that under cold light sources, the perfect reflection algorithm is used for white balance, and the dynamic threshold algorithm is avoided; under warm light sources, the color cast detection and color correction methods based on image analysis are used for white balance. To avoid the use of dynamic threshold algorithms.

## 誌謝

本專題能順利完成，首先感謝指導老師黃信博，在專題尚未決定前，給我們許多方向參考，也在專題的每個階段提點我們，讓我們能將專題如期以及完整的呈現。也感謝致理科技大學資管系提供場地讓我們使用。最後也要感謝組員們的分工合作。

所有組員姓名：廖耕賢、林冠呈、陳聖儒、吳偉丞、林子黎、林俊丞、林品好謹

致

致理科技大學 資訊管理系

中華民國 110 年 11 月



# 目錄

摘要 .....	i
ABSTRACT.....	ii
誌謝 .....	iii
目錄 .....	iv
圖目錄 .....	v
表目錄 .....	vi
第壹章緒論 .....	1
第一節研究背景與動機 .....	1
第二節研究目的 .....	1
第三節研究方法及步驟 .....	1
第貳章文獻回顧與探討 .....	3
第一節完美反射算法 .....	3
第二節灰度世界 .....	4
第三節基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正 .....	5
第四節動態閾值分析 .....	6
第參章研究內容與方法 .....	7
第一節完美反射算法(P).....	7
第二節灰度世界(G).....	10
第三節基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法(O).....	13
第四節動態閾值算法(T) .....	16
第五節實驗內容 .....	19
第六節實驗數據 .....	27
第肆章結論與建議 .....	37
第伍章附錄 .....	38
第一節會議記錄 .....	38
第二節專題時程表 .....	46
第三節資料來源 .....	47

## 圖目錄

圖 3-1 原圖 .....	8
圖 3-2 經完美反射算法處理的圖 .....	9
圖 3-3 原圖 .....	11
圖 3-4 經灰度世界處理後的圖 .....	12
圖 3-5 原圖 .....	14
圖 3-6 經基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法處理後的圖 .....	15
圖 3-7 原圖 .....	17
圖 3-8 經動態閾值算法處理後的圖 .....	18
圖 3-9 在第一光源照射下的照片 .....	19
圖 3-10 在第二光源照射下的照片 .....	20
圖 3-11 在第三光源照射下的照片 .....	21
圖 3-12 在第四光源照射下的照片 .....	22
圖 3-13 在第五光源照射下的照片 .....	23
圖 3-14 在第六光源照射下的照片 .....	24
圖 3-15 在第七光源照射下的照片 .....	25
圖 3-16 在第八光源照射下的照片 .....	26

## 表目錄

表 3-1 受測者對於在完美反射算法處理後照片的評分(冷色光源下) ....	28
表 3-2 受測者對於在完美反射算法處理後照片的評分(暖色光源下) ....	29
表 3-3 受測者對於在灰度世界處理後照片的評分(冷色光源下) .....	30
表 3-4 受測者對於在灰度世界處理後照片的評分(暖色光源下) .....	31
表 3-5 受測者對於在基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法處理後照片的評分(冷色光源下).....	32
表 3-6 受測者對於在基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法處理後照片的評分(暖色光源下).....	33
表 3-7 受測者對於在動態閾值算法處理後照片的評分(冷色光源下) ....	34
表 3-8 受測者對於在動態閾值算法處理後照片的評分(暖色光源下) ....	35

# 第壹章緒論

本研究探討在不同光源下找到最接近真實圖畫的感覺，本章節包含研究背景與動機、研究目的與研究方法及步驟。

## 第一節研究背景與動機

近年來，隨著網際網路盛行，民眾不用奔波到海外也能輕鬆看到其他地方的景色，甚至不用出門也能在家欣賞看不到的美景，但真正困擾我們的是，看到的影像和我們親眼看到的是一模一樣的景色嗎？有時候拍照出來的照片總和我們看到的不一樣。本研究基於在不同的光源下拍照，想了解用什麼影像處理可以最大程度還原或是接近我們所看到的，並探討主要影像處理的影響為何，期望能在不同光源下找到最好的影像調整方式，進而達到最接近真實的感覺。

## 第二節研究目的

由於在外面獲得景色，會隨著不同的光源來影響我們所拍攝到的影像，為了瞭解在不同光源下哪種影像處理方式，最接近真實的感覺，本研究主要目的為用 8 種不同的光源來照射 4 張畫作，接著，找來 7 位受測者來測試哪種影像處理方式是最金針時繪畫的感覺。

基於上述研究動機本研究有 4 項研究目的：

- 一、受測者對不同的光源下的感受為何？
- 二、主要影響最深的光源為何？
- 三、探討對於不同的光源下是否有者和原始畫作有極大的落差。
- 四、比較所有受測者的數據來分析最適合的光源。

## 第三節研究方法及步驟

### 一、研究方法：

本研究為探討不同光源下找到影像最接近真實的感覺，分別採用文獻分析及受測者的實驗結果。

#### (一)文獻分析：

本研究致力於國內外學術資料之蒐集，並將其相關論文、期刊、研究報告加以分析，以本研究理論依據，並作為研究實驗為基礎。本研究相關文獻來自於:CSDN 專業開發者討論版、網路上相關文章等等..來進行資料檢索。

## 二、研究步驟:

本研究進行步驟簡述如下:

- (一) **確定論文方向並擬定研究主題:**本研究為在不同光源下找到最接近真實的感覺。
- (二) **文獻探討及分析:**蒐集國內外的相關文獻,來進行文獻的歸納與分析,以作為本研究之立論為基礎。
- (三) **實施實驗研究:**本研究會隨機找受測者來測試不同光源下的實驗來做分析。
- (四) **數據分析:**以受測者的實驗結果來分析,對實驗結果行整理。
- (五) **結論及建議:**根據研究發現,並提出具體建議,以提供相關單位做參考。
- (六) **論文撰寫:**依據研究結果並撰寫報告,並進行論文撰寫。

## 第貳章文獻回顧與探討

白平衡(white balance)是影像處理一種常見的概念，我們平常在世界中觀察到的影像，因為人類成長過程中，大腦對不同光線下的色彩還原有了適應性，然而數位相機、平板顯示器等並沒有具備此適應性，所以我們需要利用白平衡的方法增加影像的還原度。然而，常見的白平衡中，卻是比較常應用在數位相機、手機相機等攜帶方便的拍攝設備，並沒有針對平板顯示器進行實驗。為此，我們開始著手對平板顯示器的實驗，但白平衡只是消除光源對影像的影響，因此有時候白平衡後的結果可能比原始影像失真度還高。

本研究準備了四種方法進行影像調整，分別是：完美反射算法、灰度世界、基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正、動態閾值分析。下述將會介紹這四種方法的原理及優缺點。

### 第一節完美反射算法

#### 一、 原理：

完美反射算法假設每個彩色影像中都一定存在一個純色的像素點或者最亮的一點，根據這些數據對影像進行白平衡處理。

#### 二、 校正方法：

1. 遍歷圖像每一個像素點，計算各點 R+G+B 像素和，同時找到影像中的最亮點，並保存。
2. 按照像素和值的大小計算出其前 10% 或其他 Ratio 的參考點的閾值 T。
3. 再次尋找影像中的每個點，計算 R+G+B 大於 T 的所有點的 R、G、B 分量的累積和、均值。
4. 根據最亮點的值和上一步計算的 R、G、B 均值，計算影像各通道的增益係數。
5. 根據增益係數，將影像每個像素各通道進行處理，同時保證量化在[0,255]區間<sup>[1]</sup>。

#### 三、 優點：

這個算法可以彌補灰色世界無法應對的涵蓋範圍面積大的單色物體<sup>[2]</sup>。

#### 四、 缺點：

若沒純像素點或者最亮的點，此方法可能造成影像失真<sup>[2]</sup>。

## 第二節灰度世界

### 一、 原理:

灰度世界演算法假設每一張具有色彩的影像的 R、G、B 三個通道的平均值會趨近一個灰色值 K，進行校正後消除光源對影像的影響。

### 二、 校正方法:

(一) 確定 K 值. 一般有 2 種方法確定 K 值:

K 取固定值，如最亮灰度值的一般，針對 0-255 圖像，可以取 128

計算圖像 R、G、B 三個通道的平均值  $\bar{R}$ 、 $\bar{G}$ 、 $\bar{B}$ ，取  $K = \frac{\bar{R} + \bar{G} + \bar{B}}{3}$

(二) 計算 R、G、B 三個通道的增益係數:

$$\begin{cases} gain_R = \frac{K}{\bar{R}} \\ gain_B = \frac{K}{\bar{B}} \\ gain_G = \frac{K}{\bar{G}} \end{cases}$$

(三) 根據 Von Kries 對角模型，對於圖像中的每個像素的像素值 R、G、B，計算其調整後的值:

$$\begin{cases} R' = gain_R * R \\ B' = gain_B * B \\ G' = gain_G * G \end{cases}$$

[3]

### 三、 優點:

程式碼執行快速，處理效果佳<sup>[4]</sup>。

### 四、 缺點:

無法應對涵蓋範圍面積大的單色物體<sup>[4]</sup>。

### 第三節基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正

#### 一、 原理:

此原理運用到 RGB 色彩空間，將 RGB 座標化，與色度平均值進行比較，色度平均值越大，色差越嚴重<sup>[5]</sup>。

#### 二、 校正方法:

- (一) 首先根據偏色因子的偏色程度決定是否存在偏色，是否需要校正。
- (二) 根據顏色分類 A，B 的均值確定到底是哪一種偏色。
- (三) 根據不同的偏色情況，分別採用線性拉伸的策略把 A，B 的均值等效移位到分布中心的附近<sup>[6]</sup>。

#### 三、 優點:

提高偏色檢測的可靠性，取得效果佳，且該方法只利用影像進行分析，失真度較低，彌補傳統方法的不足<sup>[7]</sup>。



## 第四節動態閾值分析

### 一、 原理:

常用的方法是閾值分割，根據圖像的灰度特徵計算灰度閾值並分類。

### 二、 校正方法:

- (一) 把圖像從 RGB 空間轉換到 YCrCb 空間。
- (二) 把圖像分成寬高比為 4:3 的塊。
- (三) 對每個塊，分別計算 Cr, Cb 的平均值 Mr, Mb。
- (四) 對每個塊，根據 Mr, Mb, 用下面公式分別計算 Cr, Cb 的方差 Dr, Db。
- (五) 判定每個塊的近白區域，設一個“參考白色點”的亮度矩陣 RL。若符合判別式，則作為“參考白色點”，並把該點的亮度值賦給 RL(i,j)；若不符合，則該點的 RL(i,j) 值為 0。
- (六) 選取參考“參考白色點”中最大的 10% 的亮度(Y 分量)值，並選取其中的最小值  $Lu_{min}$ 。
- (七) 調整 RL，若  $RL(i,j) < Lu_{min}$ ， $RL(i,j)=0$ ；否則， $RL(i,j)=1$ 。
- (八) 分別把 R, G, B 與 RL 相乘，得到  $R_2, G_2, B_2$ 。分別計算  $R_2, G_2, B_2$  的平均值， $R_{av}, G_{av}, B_{av}$ 。
- (九) 得到調整增益： $Y_{max}=\text{double}(\max(\max(Y)))/5$ ； $R_{gain}=Y_{max}/R_{av}$ ； $G_{gain}=Y_{max}/G_{av}$ ； $B_{gain}=Y_{max}/B_{av}$ 。
- (十) 調整原圖像： $R_0=R*R_{gain}$ ； $G_0=G*G_{gain}$ ； $B_0=B*B_{gain}$  [8]。

### 三、 優點:

計算簡單、運算效率良好，目前套用在紅外技術領域、醫學領域等領域[9]。

### 四、 缺點:

由於根據灰度作為判斷，對圖像的噪聲敏感[10]。噪聲:這是拍攝中不希望存在的副產物，是一種亮度或顏色訊息的隨機變化[11]。

## 第參章研究內容與方法

### 第一節完美反射算法(P)

#### 一、 程式碼分析

##### 完美反射算法(P):

STEP 1:算出每一個像素的 R\G\B 總和。

STEP 2:依照 R+G+B 值的數值計算出其前 Ratio%的值作為參考點的的閾值 T。

STEP 3:對圖像中的每個像素點，計算其中 R+G+B 值大於 T 的所有點的 R\G\B 分量的累積和的平均值。

STEP 4:對每個點將像素量化到[0,255]之間。

STEP 5:返回的白平衡結果圖片數據。

優點：效果上比起最原始的灰度世界來的更好，處理速度也快。

缺點：依賴 ratio 值選取而且對亮度最大區域不是白色的圖像效果不佳。

二、 圖片對比:

原始(平衡前)



圖 3-1 原圖

完美反射算法(平衡後)



圖 3-2 經完美反射算法處理的圖

## 第二節灰度世界(G)

### 一、程式碼分析

STEP 1:計算 R/G/B 三個通道的平均值。

STEP 2:平均 R/G/B 三項的總和，將其定為 K 取固定值。

STEP 3:透過 K 值計算 R,G,B 三個通道的增益係數。

STEP 4:對於影像中的每個像素的像素值 R,G,B,計算其調整後的值。

STEP 5:返回的白平衡結果圖片數據。

優點：簡單快速，能應用於簡單的場景處理。

缺點：圖片中沒有足夠豐富的色彩來近似理想情況時，灰度世界演算法的白平衡效果就差強人意。

二、 圖片對比：  
原始(平衡前)



圖 3-3 原圖

灰度世界(平衡後)



圖 3-4 經灰度世界處理後的圖

### 第三節基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法(O)

#### 一、程式碼分析

偏色檢測部分:

STEP 1:Lab 顏色空間中的 L 分量用於表示像素的亮度，取值範圍是[0,100]，a 表示從紅色到綠色的範圍，取值範圍是[127,-128];b 表示從黃色到藍色的範圍，取值範圍是[127,-128]。

STEP 2:對於圖像進行像素點偏色檢測，取出偏色值為 K。

顏色校正部分

STEP 3:對每一個 R/G/B 通道，通過一個大規模的巢狀迴圈得出校正係數

STEP 4:對於影像中的每個畫素的畫素值 R,G,B,通過校正係數計算其調整後的值。

STEP 5:返回的白平衡結果圖片數據。

優點：結合灰度世界和完美反射算法的顏色校正方法，彌補了傳統對於偏色檢測的侷限性，從而獲得更為真實的圖像。

缺點：整體效果沒有想像中來得好。



二、 圖片對比:

原始(平衡前)



圖 3-5 原圖

基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法(平衡後)



圖 3-6 經基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法處理後的圖

## 第四節動態閾值算法(T)

### 一、 程式碼分析

白點檢測部分:

STEP 1:首先將圖片轉成 YUV 空間(也能稱作 YCrCb)，

Y 代表亮度；U 代表紅色的色差值；V 代表藍色的色差值。

STEP 2:利用 AVL 二叉樹平衡計算每區域的 Cb/Cr 絕對值差的累計值。

STEP 3:返回給定形狀和類型的新數組，並用零填充，如果該值過大過小，色溫向兩極端發展。

STEP 4:確定白色參考點。

白點調整部分:

STEP 5:計算動態閾值。

STEP 6:取前 10%的亮點為計算值，如果該值過大易過曝光，該值過小調整幅度小。

STEP 7:依照順序排列重疊構成新的 RGB 彩色圖片。

STEP 8:如果測得的白點值高於目標值，請增加紅色或同時減少綠色和藍色（綠色和藍色保持相同值），直到測得的白點值最接近目標值為止。

如果測得的白點值低於目標值，請減少紅色或同時增加綠色和藍色（綠色和藍色保持相同值），直到測得的白點值最接近目標值為止。

優點:與完美反射算法不同，不是利用最亮的點來當作白點，而是透過額外的算法來設定。

缺點:由於不同色溫下白點所呈現的數值差異性很大，導致白平衡的效果不是很好。

二、 圖片對比:

原始(平衡前)



圖 3-7 原圖

動態閾值算法(平衡後)



圖 3-8 經動態閾值算法處理後的圖

## 第五節 實驗內容

將購來的畫作依據上述程式碼按照順序執行並且請每一位組員個別進行測試。本研究利用照明設備設置#1-#4(第 1-4 個光源)、#5-#8(第 5-8 個光源)為實驗用的 8 個光源。其#1-#4 為平常辦公室的冷色燈光，#5-#8 為暖色燈光(通常為白平衡起不了明顯效果的光源)。

#1



圖 3-9 在第一光源照射下的照片

#2



圖 3-10 在第二光源照射下的照片

#3



圖 3-11 在第三光源照射下的照片



#4



圖 3-12 在第四光源照射下的照片

#5



圖 3-13 在第五光源照射下的照片

#6



圖 3-14 在第六光源照射下的照片

#7



圖 3-15 在第七光源照射下的照片

#8



圖 3-16 在第八光源照射下的照片

## 第六節 實驗數據

### 一、 事前準備

實驗開始前每人必須在每種光源下適應光源 2 分鐘，並且在切換光源時要閉眼，讓眼睛適應不同的光源。實驗過程本研究會在光源下放入原畫，並且在另一方放置一台 iPad(第六代)，其畫面會顯示經過完美反射算法(P)、灰度世界(G)、基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法(O)和動態閾值算法(T)等白平衡程式取得的圖片，以亂數順序，用來對比原本的畫，並進行評分 0-100 分，相似度越高給予的分數會越高。

## 二、 實驗數據

實驗編號 圖片編號	1	2	3	4	5	6	7	平均
p1-1	85	80	85	70	60	70	70	74.3
p1-2	85	80	80	60	80	60	70	73.6
p1-3	90	95	85	70	70	80	90	82.9
p1-4	80	95	90	30	60	70	70	70.7
p2-1	80	90	85	40	70	60	70	70.7
p2-2	85	80	75	70	80	80	70	77.1
p2-3	75	90	80	50	70	80	60	72.1
p2-4	85	90	95	30	70	70	70	72.9
p3-1	80	85	90	40	60	60	60	67.9
p3-2	90	90	80	60	90	70	90	81.4
p3-3	80	95	85	70	80	80	80	81.4
p3-4	75	85	90	40	70	60	60	68.6
p4-1	65	80	80	40	70	30	70	62.1
p4-2	85	90	80	70	90	80	90	83.6
p4-3	85	85	90	60	80	50	70	74.3
p4-4	70	95	85	40	60	40	70	65.7
總平均								73.7
標準差								15.2

表 3-1 受測者對於在完美反射算法處理後照片的評分(冷色光源下)

實驗編號 圖片編號	1	2	3	4	5	6	7	平均
p5-1	75	85	90	60	60	60	70	71.4
p5-2	75	95	70	70	80	80	70	77.1
p5-3	90	90	80	50	60	90	70	75.7
p5-4	90	85	90	60	80	70	80	79.3
p6-1	75	85	85	60	70	60	70	72.1
p6-2	75	90	95	70	80	80	90	82.9
p6-3	85	90	85	70	80	80	70	80
p6-4	95	90	95	60	70	90	70	81.4
p7-1	70	85	85	40	60	40	60	62.9
p7-2	85	95	85	70	60	80	70	77.9
p7-3	85	90	80	60	70	80	80	77.9
p7-4	90	80	95	50	70	70	80	76.4
p8-1	75	80	70	30	50	40	60	57.9
p8-2	70	85	95	70	50	70	80	74.3
p8-3	85	90	75	40	40	60	70	65.7
p8-4	85	90	90	30	60	70	60	69.3
總平均								73.9
標準差								14.9

表 3-2 受測者對於在完美反射算法處理後照片的評分(暖色光源下)



實驗編號 圖片編號	1	2	3	4	5	6	7	平均
g1-1	70	80	90	50	60	30	60	62.9
g1-2	70	70	75	70	60	50	60	65
g1-3	80	90	85	30	50	60	80	67.9
g1-4	70	90	95	50	50	40	60	65
g2-1	75	85	75	40	70	30	60	62.1
g2-2	75	75	80	40	60	40	60	61.4
g2-3	70	95	80	40	85	90	60	74.3
g2-4	75	85	90	30	60	60	60	65.7
g3-1	85	85	90	40	60	30	60	64.3
g3-2	70	80	75	70	60	70	70	70.7
g3-3	75	85	80	60	70	80	60	72.9
g3-4	70	85	80	40	50	40	60	60.7
g4-1	60	90	80	40	60	20	60	58.6
g4-2	75	70	70	40	70	50	80	65
g4-3	75	80	70	40	80	70	70	69.3
g4-4	75	90	90	30	70	30	60	63.6
總平均								65.6
標準差								17.6

表 3-3 受測者對於在灰度世界處理後照片的評分(冷色光源下)

實驗編號 圖片編號	1	2	3	4	5	6	7	平均
g5-1	80	90	85	60	80	70	70	76.4
g5-2	85	85	75	70	70	80	60	75
g5-3	80	85	75	50	60	80	80	72.9
g5-4	80	85	90	50	50	50	70	67.9
g6-1	80	90	90	70	70	70	70	77.1
g6-2	85	85	95	70	90	60	70	79.3
g6-3	90	85	90	60	70	80	80	79.3
g6-4	90	80	90	70	80	80	70	80
g7-1	80	90	80	60	70	60	70	72.9
g7-2	85	95	90	70	70	80	70	80
g7-3	80	90	95	60	80	70	70	77.9
g7-4	85	85	85	60	70	90	70	77.9
g8-1	85	75	80	50	40	50	60	62.9
g8-2	90	80	90	70	60	60	70	74.3
g8-3	85	85	85	50	50	60	80	70.7
g8-4	80	95	90	30	70	70	60	70.7
總平均								74.7
標準差								13.2

表 3-4 受測者對於在灰度世界處理後照片的評分(暖色光源下)

圖片編號	實驗編號							平均
	1	2	3	4	5	6	7	
o1-1	75	75	70	40	60	40	60	60.0
o1-2	60	65	65	40	50	30	80	55.7
o1-3	75	75	90	40	50	50	80	65.7
o1-4	70	90	85	50	50	40	60	63.6
o2-1	75	80	80	30	60	20	70	59.3
o2-2	70	80	65	50	50	70	60	63.6
o2-3	80	90	80	50	60	70	70	71.4
o2-4	65	85	85	40	60	40	60	62.1
o3-1	90	90	85	50	60	20	70	66.4
o3-2	75	80	90	60	70	80	70	75.0
o3-3	70	90	65	60	60	80	60	69.3
o3-4	70	85	90	40	60	30	50	60.7
o4-1	75	85	75	40	60	10	60	57.9
o4-2	65	80	75	50	60	70	70	67.1
o4-3	80	90	95	50	70	50	60	70.7
o4-4	80	85	70	30	60	60	70	65.0
總平均								64.6
標準差								17.6

表 3-5 受測者對於在基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法處理後照片的評分(冷色光源下)

實驗編號 圖片編號	實驗編號							平均
	1	2	3	4	5	6	7	
o5-1	95	85	80	50	70	70	80	75.7
o5-2	90	80	75	60	90	70	70	76.4
o5-3	85	95	85	60	80	80	70	79.3
o5-4	85	90	80	50	90	60	70	75
o6-1	95	90	85	50	80	70	70	77.1
o6-2	80	95	85	70	80	80	80	81.4
o6-3	95	85	85	60	90	80	70	80.7
o6-4	80	90	85	60	70	60	60	72.1
o7-1	90	95	80	50	80	80	70	77.9
o7-2	80	90	95	70	70	80	80	80.7
o7-3	85	95	90	60	70	60	70	75.7
o7-4	95	85	80	50	80	70	70	75.7
o8-1	90	80	90	40	60	70	60	70
o8-2	85	75	85	70	70	50	70	72.1
o8-3	90	90	85	50	60	60	70	72.1
o8-4	90	90	85	40	70	80	70	75
總平均								76.1
標準差								13.2

表 3-6 受測者對於在基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法處理後照片的評分(暖色光源下)

圖片編號	實驗編號							平均
	1	2	3	4	5	6	7	
t1-1	75	75	70	40	60	40	60	65.7
t1-2	60	65	65	40	50	30	80	62.1
t1-3	75	75	90	40	50	50	80	59.3
t1-4	70	90	85	50	50	40	60	54.3
t2-1	75	80	80	30	60	20	70	62.9
t2-2	70	80	65	50	50	70	60	57.9
t2-3	80	90	80	50	60	70	70	60
t2-4	65	85	85	40	60	40	60	57.1
t3-1	90	90	85	50	60	20	70	67.9
t3-2	75	80	90	60	70	80	70	75
t3-3	70	90	65	60	60	80	60	65
t3-4	70	85	90	40	60	30	50	57.1
t4-1	75	85	75	40	60	10	60	61.4
t4-2	65	80	75	50	60	70	70	67.1
t4-3	80	90	95	50	70	50	60	64.3
t4-4	80	85	70	30	60	60	70	57.1
總平均								62.1
標準差								17.6

表 3-7 受測者對於在動態閾值算法處理後照片的評分(冷色光源下)

圖片編號	實驗編號							平均
	1	2	3	4	5	6	7	
t5-1	85	85	65	40	70	40	60	63.6
t5-2	80	85	80	60	70	80	70	75
t5-3	75	80	70	30	80	90	60	69.3
t5-4	70	75	65	30	70	20	50	54.3
t6-1	90	85	70	40	60	50	60	65
t6-2	90	80	80	60	70	80	60	74.3
t6-3	85	80	70	40	60	60	60	65
t6-4	75	75	65	40	60	50	50	59.3
t7-1	75	85	75	40	60	60	50	63.6
t7-2	90	85	95	50	60	60	70	72.9
t7-3	90	85	75	50	60	40	60	65.7
t7-4	70	90	65	30	60	30	50	56.4
t8-1	80	70	80	30	30	60	50	57.1
t8-2	75	75	80	70	50	40	60	64.3
t8-3	80	80	90	40	40	40	60	61.4
t8-4	70	85	60	20	50	20	50	50.7
總平均								63.6
標準差								18.1

表 3-8 受測者對於在動態閾值算法處理後照片的評分(暖色光源下)

### 三、 實驗結果:

在實驗組#1-#4 中白平衡的平均值為完美反射算法：73.7 分，灰度世界：65.6 分，基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法：64.6 分，動態閾值算法：62.1 分。由完美反射算法編號 P4-2 平均分數最高為 83.6 分；動態閾值算法編號 T1-4 平均分數最低為 54.3 分。在實驗組#5-#8 中白平衡的平均值為完美反射算法：73.9 分，灰度世界：74.7 分，基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法：76.1 分，動態閾值算法：63.6 分。經由完美反射算法編號 P6-2 平均分數最高為 82.9 分；動態閾值算法 T8-4 平均分數最低為 50.7 分。

故得知在於冷色燈光下完美反射算法白平衡過後的畫更貼近於原畫；在暖色調燈光中基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法白平衡過後的畫更貼近於原畫，但是無論在哪種燈光下，動態閾值算法所得到的分數都是最低的，因為有些畫的偏白色，直接跟外框的白光融為一體。

## 第肆章結論與建議

本研究先將完美反射算法(P)、灰度世界(G)以及基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法(O)和動態閾值算法(T)等白平衡程式進行程式碼分析。經由程式碼分析的結果。

透過機器調整光源然後將畫作放入機器中之後與原畫作進行比對，進行評分(0~100分)，相似度越高給予的分數會越高，反之越低。

在冷色光源下，白平衡的平均值最高分的是完美反射算法平均 73.7 分。最低分的是動態閾值算法平均 62.1 分，且完美反射算法編號 P4-2 平均分數最高為 83.6 分；動態閾值算法編號 T1-4 平均分數最低為 54.3 分。由結果可知，在冷色光源下完美反射算法對於受測者而言是最接近原圖，而動態閾值算法則是四種方法中與原圖差異最大的方法，所以在此光源下的照片，建議使用完美反射算法進行白平衡，避免使用動態閾值算法。

在暖色光源下，白平衡的平均值最高分的是基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法平均 76.1 分，最低分的是動態閾值算法平均 63.6 分，且完美反射算法編號 P6-2 平均分數最高為 82.9 分，動態閾值算法 T8-4 平均分數最低為 50.7 分。由結果可知，在此暖色光源下的基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法對於受測者而言是最接近原圖，完美反射算法其中一幅畫達到最高平均分，具參考價值，而動態閾值算法則是四種方法中與原圖差異最大的方法，所以在此光源下的照片，建議使用基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法為主，使用完美反射算法為輔，避免使用動態閾值算法。



## 第五章附錄

### 第一節會議記錄

【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M1	召集人兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	專案方向與名稱			會議時間	2021/03/06 13:00	
				會議地點	資訊關懷研究發展實驗室	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	無		無			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	專案方向與名稱		練習程式碼		廖耕賢	
本次會議內容	1.決定專題名稱與要做哪一種類型的專題項目。 2.開始按照課本上的程式碼各自回家練習。					
決議事項 (或 主席裁示)						
1.專題名稱:移動型顯示器影像優化分析 2.練習程式碼						
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/04/26 17:00
					地點	資訊關懷研究發展實驗室
預定討論主題	專題分工					

【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M2	召集人兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	專題分工			會議時間	2021/04/26 17:00	
				會議地點	資訊關懷研究發展實驗室	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	專題方向與名稱		完成專題方向與名稱			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	專題分工		練習程式碼		廖耕賢	
本次會議內容	1.決定專題名稱與要做哪一種類型的專題項目。 2.開始按照課本上的程式碼各自回家練習。					
決議事項 (或 主席裁示)						
1.專題分工:word、PPT 由林子黎負責，其他工作依照當時情況做分工。 2.練習程式碼 3.各種白平衡分工: 完美反射算法:吳偉丞、廖耕賢。灰度世界:林冠呈 基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法:林俊丞、陳聖儒 動態閾值算法:林品好、林子黎						
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/08/15 10:00
					地點	創客基地
預定討論主題	白平衡					

【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M3	召集人兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	白平衡			會議時間	2021/08/15 10:00	
				會議地點	創客基地	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	專題分工、練習程式碼 各種白平衡分工		各自 DEMO 給老師看回去弄的程式碼			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	程式碼練習		準備白平衡報告		廖耕賢	
本次會議內容	1.決定專題名稱與要做哪一種類型的專題項目。 2.開始按照課本上的程式碼各自回家練習。					
決議事項 (或 主席裁示)						
1.按照課本上的程式碼各自回家練習，並於下次開會提出程式問題。 2.解決上週程式碼問題，釐清各組員程式碼的學習狀況。 3.下周向組員報告各自負責的白平衡的原理、優缺點等相關資料。						
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品妤、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/08/28 10:00
					地點	創客基地
預定討論主題	報告及介紹白平衡					

【會議記錄】							
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析						
會議編號	M4	召集人兼主席	廖耕賢		紀錄者	林冠呈	
討論主題	報告及介紹白平衡				會議時間	2021/08/28 10:00	
					會議地點	創客基地	
上次會議	決議事項		執行狀況				
	準備白平衡報告		各組員如期完成白平衡介紹與報告				
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員		
	尋找實驗材料		前往畫坊或者尋找畫家詢問畫作		林冠呈		
本次會議內容	1.開始尋找白平衡實驗物，前往畫坊或者尋找畫家詢問畫作						
決議事項 (或 主席裁示)							
1.尋找畫作，最好是畫坊或者畫家等可以看實體物件的方式。							
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈							
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈		時間	2021/10/12 18:00
						地點	創客基地
預定討論主題	實驗方式的實施方法						

【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M5	召集人兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	實驗方式的實施方法			會議時間	2021/10/12 18:00	
				會議地點	創客基地	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	尋找畫作		找到共 4 幅畫作			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	實驗方式的實施方法		尋找受測人員		林冠呈	
本次會議內容	1.畫作找時間前去實驗室放置在不同條件下的光源下當作實驗樣本 2.每位組員都需尋找一位或以上的受測人員					
決議事項 (或 主席裁示)						
1.尋找一位或以上的受測人員 2.準備好實驗						
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/10/22 18:00
					地點	創客基地
預定討論主題	畫作相關事情以及講解實驗					

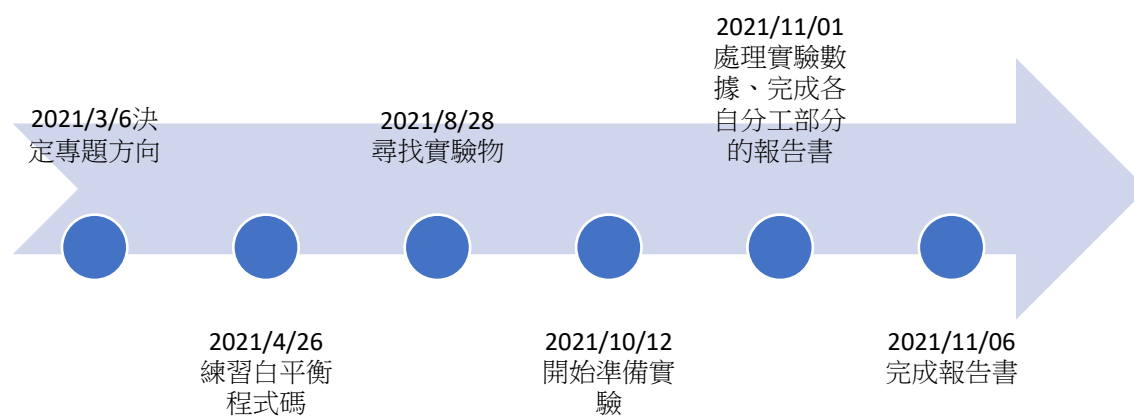
【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M6	召集人 兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	畫作相關事情以及講解實驗			會議時間	2021/10/22 18:00	
				會議地點	創客基地	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	實驗方式的實施方法		實驗樣本全數完成 受測人員尋找共 7 位完成			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	畫作相關事情以及講解實驗		安排實驗時程		廖耕賢	
本次會議內容	1.結清購買畫作時的組員代墊金額 2.安排接下來實驗時程 3.講解實驗					
決議事項 (或 主席裁示)						
1.安排實驗時程						
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/11/01 18:00
					地點	創客基地
預定討論主題	實驗數據處理以及專題工作分工					

【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M7	召集人兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	實驗數據處理以及專題工作分工			會議時間	2021/11/01 18:00	
				會議地點	創客基地	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	安排實驗時程		實驗全數完成			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	製作 word、ppt 初版		處理實驗數據、撰寫各自負責工作		廖耕賢	
本次會議內容	1.處理實驗數據 2.將剩餘工作依情況分配 3.撰寫各自工作的 word 檔案					
決議事項 (或 主席裁示)						
1.專題分工:緒論:吳偉丞, 文獻探討:廖耕賢、林品好, 研究方法:林冠呈、林俊丞, 結論:陳聖儒: Word 以及 ppt :林子黎						
出席人員: 陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/11/06 15:00
					地點	線上會議
預定討論主題	提點論文撰寫					

【會議記錄】						
專案名稱	移動型顯示器影像優化分析					
會議編號	M8	召集人兼主席	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	
討論主題	提點論文撰寫			會議時間	2021/11/06 15:00	
				會議地點	創客基地	
上次會議	決議事項		執行狀況			
	製作 word、ppt 初版		緒論、文獻探討、研究方法、結論完成 Word、ppt 尚未完成			
本次會議	本週工作進度		本週工作內容		負責人員	
	完成 word、ppt		完成 word、ppt		廖耕賢	
本次會議內容	<p>1.由於負責 word、ppt 的同學林子黎因家裡出現狀況， word ppt 的製作主要由林子黎負責，在由其他組員負責幫忙協助調整</p> <p>2.word 請廖耕賢、陳聖儒兩位幫忙、以及林子黎製作過程中有空閒的組員協助緊急狀況</p> <p>3.提點研究方法、緒論、結論等內容。</p>					
決議事項 (或 主席裁示)						
<p>1.在 11/07 21:00 完成 word 檔給老師過目</p> <p>2.在 11/10 前繳交初版 word 檔給學校</p>						
出席人員：陳聖儒、吳偉丞、廖耕賢、林俊丞、林品好、林冠呈						
下次會議	召集人	廖耕賢	紀錄者	林冠呈	時間	2021/11/06 15:00
					地點	線上會議
預定討論主題	專題分工					



## 第二節 專題時程表



### 第三節 資料來源

文獻參考網址:

[1]CSDN-自動白平衡完美反射算法

<https://blog.csdn.net/leonardohaig/article/details/109967758>

[2]壹讀-工業視覺之白平衡

[https://read01.com/RM6go02.html#\\_YYh0sE5ByUk](https://read01.com/RM6go02.html#_YYh0sE5ByUk)

[3] CSDN-自動白平衡灰度世界算法

<https://blog.csdn.net/leonardohaig/article/details/109697886#:~:text=%E7%81%B0%E5%BA%A6%E4%B8%96%E7%95%8C%E7%AE%97%E6%B3%95%E5%8E%9F%E7%90%86%20%E7%81%B0%E5%BA%A6%E4%B8%96%E7%95%8C%E7%AE%97%E6%B3%95%E4%BB%A5%E7%81%B0%E5%BA%A6%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%81%87%E8%AE%BE%E4%B8%BA%E5%9F%BA%E7%A1%80%EF%BC%8C%E8%AF%A5%E5%81%87%>

[4]每日頭條-光照問題之常見算法比較

<https://kknews.cc/zh-tw/tech/8p3g5lg.html>

[5]騰訊雲-圖像偏色檢測算法

<https://cloud.tencent.com/developer/article/1011708>

[6]博客園-基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法

<https://www.cnblogs.com/celerychen/archive/2013/03/09/2951761.html>

[7]燒-基於圖像分析的偏色檢測及顏色校正方法

<http://m.elecfans.com/article/92392.html>

[8]知乎-自動白平衡算法

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/243093225>

[9]百科知識-閾值分割

<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E9%96%BE%E5%80%BC%E5%88%86%E5%89%B2>

[10]CSDN-圖像分割算法的優缺點比較

<https://blog.csdn.net/yongge14555/article/details/91435802>

[11]百科知識-噪點

<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E5%99%AA%E9%BB%9E>