

中華大學資訊工程學系系統開發

專題期末報告

影像處理應用

專題組員

羅玉樹 B09602049

王國丞 B09602133

指導老師：石昭玲 教授

專題編號:PRJ2011-CSIE-10023

執行期間 100 年 3 月至 101 年 6 月

目錄

壹.	簡介	
	1.1 摘要	3
	1.2 研究目的	3
	1.3 背景	5
貳.	專題進行方式	
	2.1 組員分工	5
	2.2 執行步驟	6
	2.3 蕊柱及唇瓣色彩特徵檢索(特徵比對)	9
參.	主要成果	
	3.1Recall 紀錄	14
	3.2Recall 表格	14
肆.	評估與展望	15
伍.	結論	15
陸.	銘謝	15
柒.	參考文獻	16

壹. 簡介

1.1 摘要

鑑於目前蝴蝶蘭品種多而繁雜的情況，辨別蝴蝶蘭品種其形狀和顏色亦是重要的一環。藉由影像辨識特徵技術的檢索以及特徵顏色的判定來提升蝴蝶蘭分析。

本專題開發一套以顏色為特徵的影像擷取系統(Image Retrieval System)。先以整張圖的色彩特徵對影像資料庫做第一次檢索，再以蕊柱及唇瓣的特徵對特徵影像資料庫做第二次檢索，達到更正確的蝴蝶蘭辨識。影像資料庫的類別分為二個：蝴蝶蘭去背景資料庫以及蝴蝶蘭蕊柱及唇瓣部分的資料庫。在完整的資料庫分類及整理，以節省檢索圖片的時間，不僅僅提供簡易的操作介面，更藉由強調蕊柱及唇瓣特徵部分取得更具體完整的查詢資訊，進而提昇系統的準確性。

1.2 研究目的

現今的蝴蝶蘭花相當的繁雜，有原生種、交配種，更有很多花種是利用基因而培養出來，並且花名都因人而異，導致花種一樣，卻名字不同，所以導致搜尋之後無法統一，在這樣繁雜的蝴蝶蘭花中想要找出指定的蝴蝶蘭花種時，都需要耗費相當大的人力以及時間。然而當我們真正要指定蝴蝶蘭花時，卻無法立即取得跟其相關的資訊，而得從龐大的資料中找到對自己真正有用的資訊。目前蝴蝶蘭花大約有 250 種，而且還不斷尋找、研究、開發新的花屬、花種，因此，就更需要相關的資料庫分類。



蝴蝶蘭構造圖

由上圖可知，蝴蝶蘭分為上萼片、花瓣、下萼片、蕊柱及唇瓣，而蕊柱及唇瓣是辨識蝴蝶蘭非常重要的關鍵。我們目的是先由 Color Histogram 對原圖檢索完後，再針對”蕊柱及唇瓣”部分再做一次 Color Histogram 檢索，提高檢索的正確率。

本研究是由蝴蝶蘭圖片的顏色進行搜尋比對找出相似的樣式，若有繼續發展的研究計劃，就不只是搜尋出相似圖，更可從搜尋出來的樣式得知基因配對後有可能產生什麼類型的花種，參考且紀錄之後再做分類，使其能有更完整性的資訊。

這一環節開發之後，就可以利用研究結果，快速得知基因配種能產生出來的花種。追求管理效率，組織培養的技術成為蝴蝶蘭種苗繁殖的必要手段，為了減少重覆配出已有的花種，所以更需要有基因配對的紀錄資料，經過基因配對的資料庫整理後，再利用此研究快速的搜尋基因配對出的花種，便可以讓種花人士以後在進行基因配種時，可以發展出更特別且更有特色價值的花種。

1.3 背景

早期由於多媒體及網路技術尚屬萌發期，所以資料大部分以文字做為基準，因此對於文字的檢索和查詢技術已經擁有多年的相關研究，而其技術也更趨近於成熟。然而至今，由於多媒體及網路技術成熟，多媒體及網路已大量融入人們的日常生活之中，這些資料不只是單調的文字，更加入多樣的多媒體資料，諸如影像、聲音、影片…等等。

隨著多媒體的大量運用，影像檢索和查詢技術越來越受到人們重視。影像檢索和查詢技術可對影像加上文字註解並以文字檢索和查詢技術應用於影像檢索和查詢是其中的一種方法，但此方法需要花費大量時間對影像進行整理且註解，且註解的定義因人而異，對影像檢索和查詢的效果相對來說會較低。因此最佳的影像檢索和查詢技術是以影像內容來做比對，再根據影像內容的意義作處理，才能得到最佳的效果。

貳. 專題進行方式

2.1 組員分工

組員	工作
王國丞	1. 影像程式分析: Color Histogram 2. 系統程式測試及修正 3. 報告書面撰寫 4. 資料庫的整理
羅玉樹	1. 資料整合 2. 系統程式測試 3. 報告書面撰寫 4. 資料庫的整理

本研究計畫針對多媒體影像的部分，利用多媒體技術中的特徵擷取、Color Histogram 比對以及 Color Histogram 檢索，以影像顏色做為基準進行檢索，並在檢索過程中不受到圖片轉動、放大縮小變化影響。過程之中，事先將資料庫圖片完成去除背景動作，才對圖片擷取顏色特徵，再進行 Color Histogram。處理方法和執行的步驟說明如下。

2.2 執行步驟

色彩直方圖(Color Histogram):

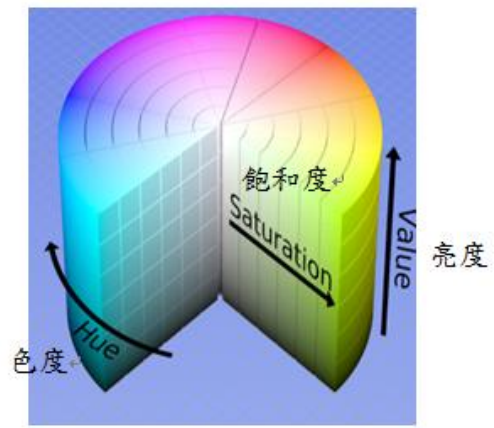
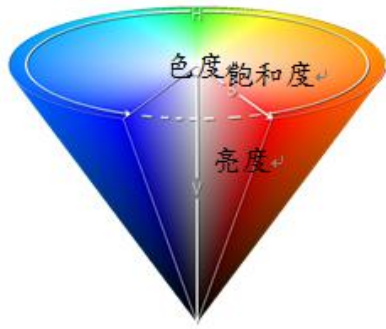
依照 MPEG-7 之標準用以規範影像內容特徵的表示方式。影像內容具多種特徵，如色彩(Color)、紋理(Texture)、形狀(Shape)、其中顏色特徵是彩色影像中最基本卻重要的特徵，也常用來做影像比對的重要憑據。我們利用色彩方法中的色彩直方圖(Color Histogram)來進行研究。

一般的彩色圖片所使用的色彩空間多為 RGB 模式(R-紅色、G-綠色、B-藍色)。然而，在做色彩量化時，較常採用的色彩空間為 HSV(Hue-色度、Saturation-飽和度、Value-亮度)。因此，做彩色直方圖之前，我們先將圖片轉成 HSV 的色彩空間。

$$H = \begin{cases} \left(6 + \frac{G - B}{MAX - MIN}\right) \times 60^\circ, & \text{if } R = MAX \\ \left(2 + \frac{B - R}{MAX - MIN}\right) \times 60^\circ, & \text{if } G = MAX \\ \left(4 + \frac{R - G}{MAX - MIN}\right) \times 60^\circ, & \text{if } B = MAX \end{cases}$$
$$S = \frac{MAX - MIN}{MAX}$$
$$V = MAX$$

HSV 色彩屬性是根據色彩的基本三個屬性：色度、飽和度及亮度來確定顏色的一種方法。

1. 色度(H)：顏色的名稱，取 0~360 度的數值。
2. 飽和度(S)：是指色彩的純度，越高色彩越純，低則逐漸變灰。
3. 亮度(V)：取 0-100%。



HSV 的色彩空間

RGB 模型轉化成 HSV 模型過程，對每個像素都有其對應的 H、S 和 V。

將 H 的範圍分為 16 等份

S 的範圍則分為 4 等份

V 的範圍分為 4 等份

當 HSV 經此劃分之後量化成 256 個 bin，其中

色相 (H) 有 36bin

飽和度 (S) 有 3bin

亮度 (V) 有 3bin。

HSV 量化成 256 個 bin：

S, V		H	H=5	H=10	H=16	H=20	H=25	H=30	H=36
		S=2 V=2	前 5 張	0.355	0.366	0.380	0.380	0.381	0.377
前 10 張	0.242		0.248	0.260	0.261	0.258	0.256	0.263	
前 15 張	0.265		0.201	0.210	0.210	0.207	0.206	0.211	
平均	0.197		0.272	0.283	0.284	0.282	0.280	0.287	
S=3 V=3	前 5 張	0.369	0.380	0.384	0.385	0.386	0.376	0.389	
	前 10 張	0.254	0.260	0.263	0.268	0.269	0.260	0.268	
	前 15 張	0.206	0.211	0.210	0.214	0.211	0.207	0.215	
	平均	0.276	0.284	0.286	0.289	0.289	0.281	0.290	
S=4 V=4	前 5 張	0.368	0.388	0.391	0.383	0.390	0.378	0.382	
	前 10 張	0.257	0.262	0.271	0.264	0.270	0.256	0.265	
	前 15 張	0.210	0.211	0.219	0.209	0.214	0.204	0.212	
	平均	0.278	0.287	0.294	0.285	0.291	0.279	0.286	

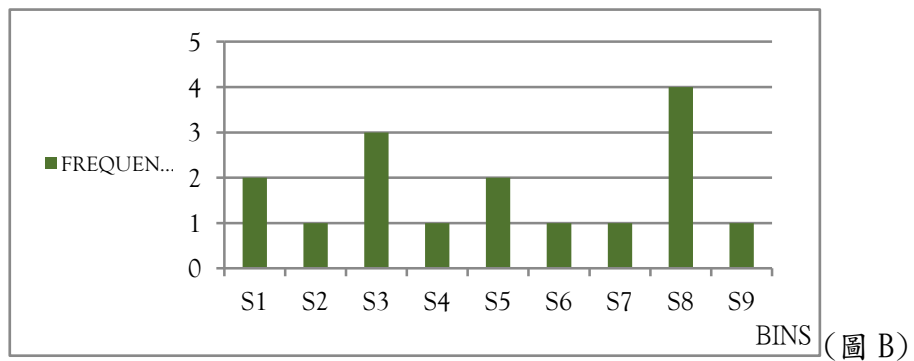
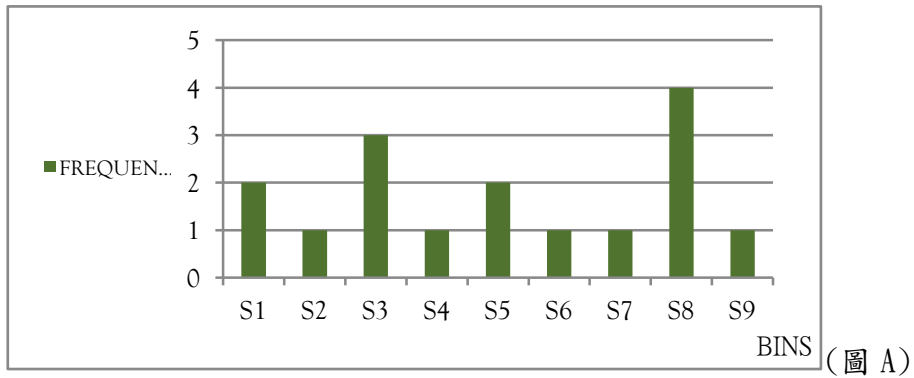
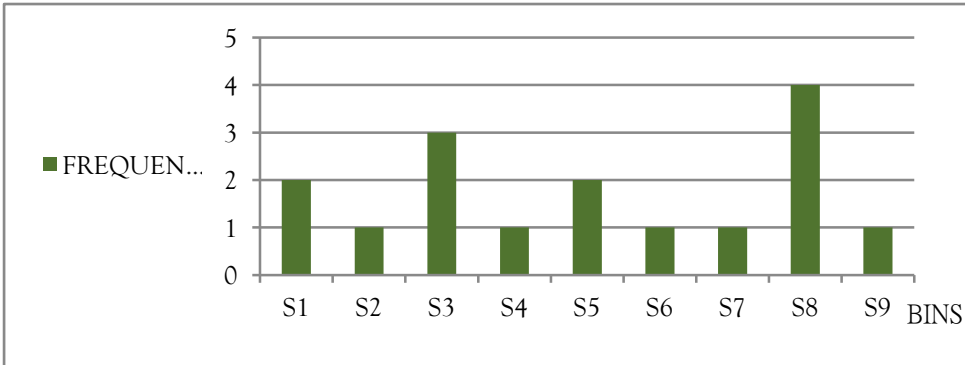


RGB 轉換 HSV



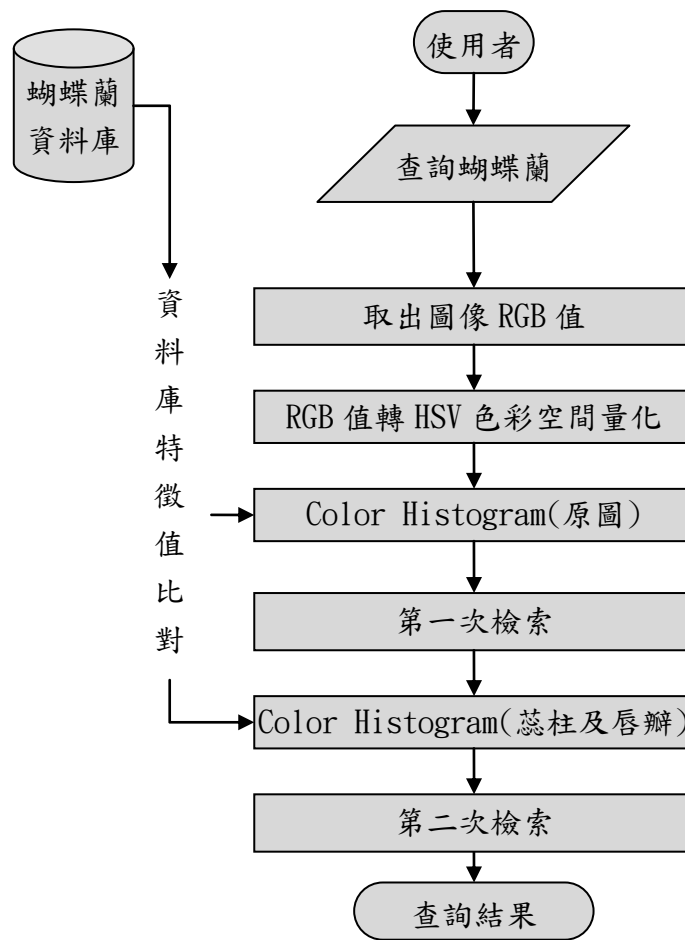
HSV 量化

Histogram index	Color
S1	Red
S2	Yellow
S3	Green
S4	Cyan
S5	Blue
S6	Magenta
S7	Black
S8	Gray
S9	White



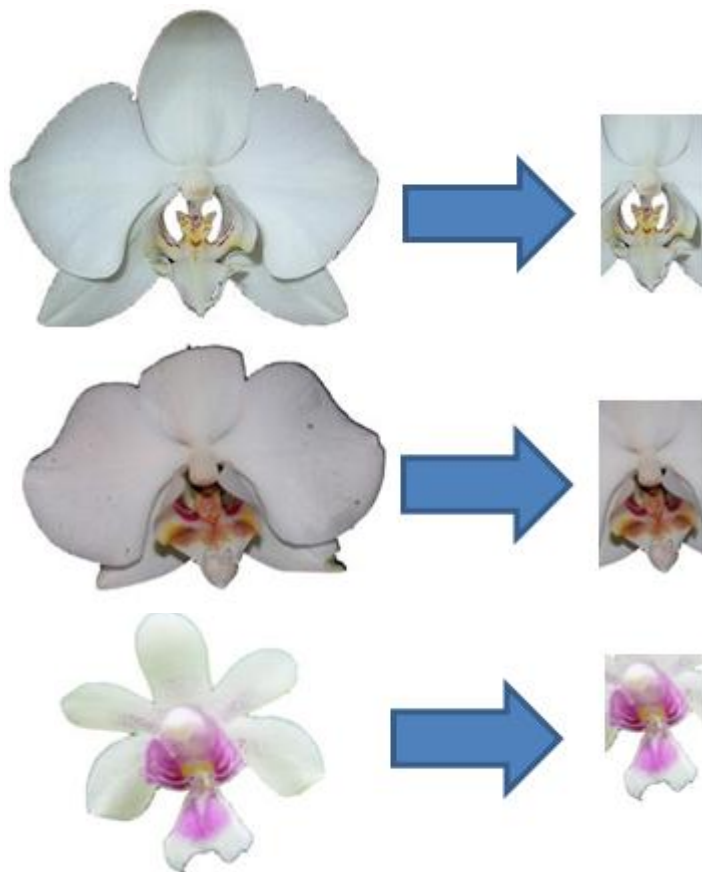
$$F(x) = \sum_{i=0, j=0}^{256} |(H_i - H_j)|$$

$$SORT[i] = |(A)S1 - (B)S1 + (A)S2 - (B)S2 + \dots + (A)S9 - (B)S9|$$



Color Histogram 流程圖

2.3 蕊柱及唇瓣部分色彩特徵檢索(特徵比對)



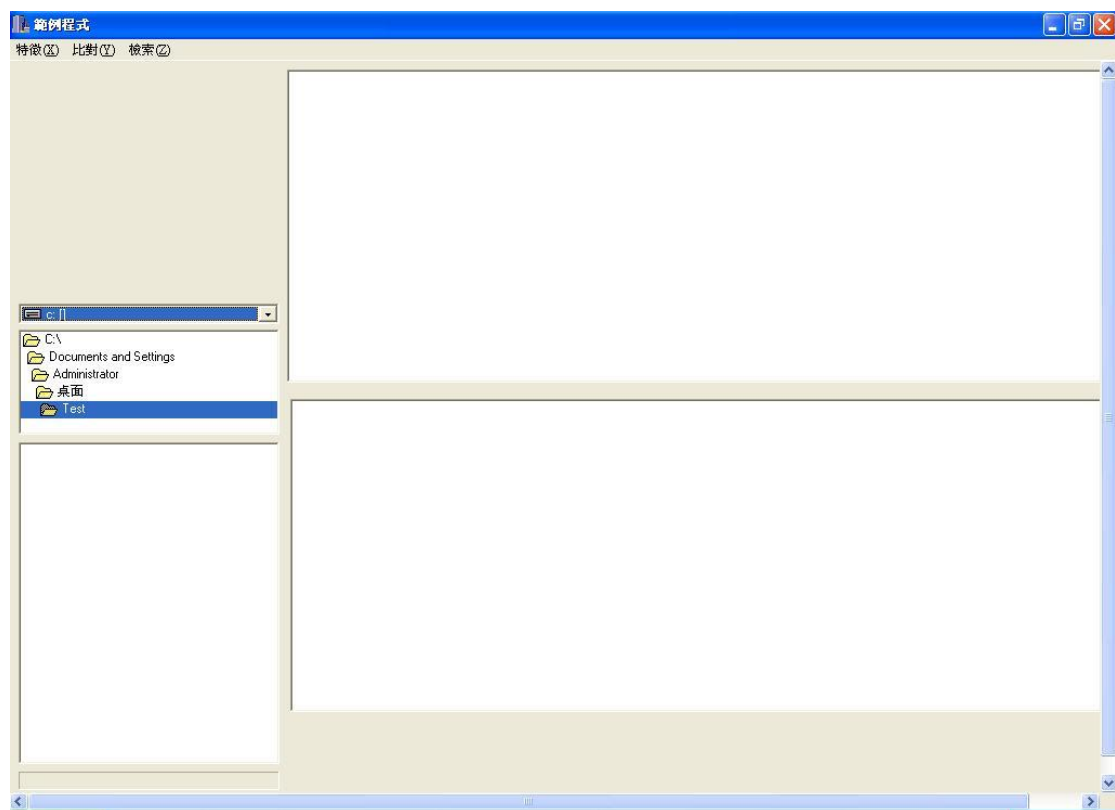
原圖
與
蕊柱及唇瓣
對照圖

在研究蝴蝶蘭的過程中，我們得知蕊柱及唇瓣是辨識蝴蝶蘭非常重要的關鍵，所以進行完第一次的檢索之後，將特徵相似度差異較小的排在前面。為了要得到更為正確的檢索結果，進而針對蕊柱及唇瓣進行第二次的特徵檢索。利用每一個蝴蝶蘭蕊柱及唇瓣的色彩特徵再進行一次檢索，以達成比第一次檢索結果還要相似的蝴蝶蘭花種排列對比。

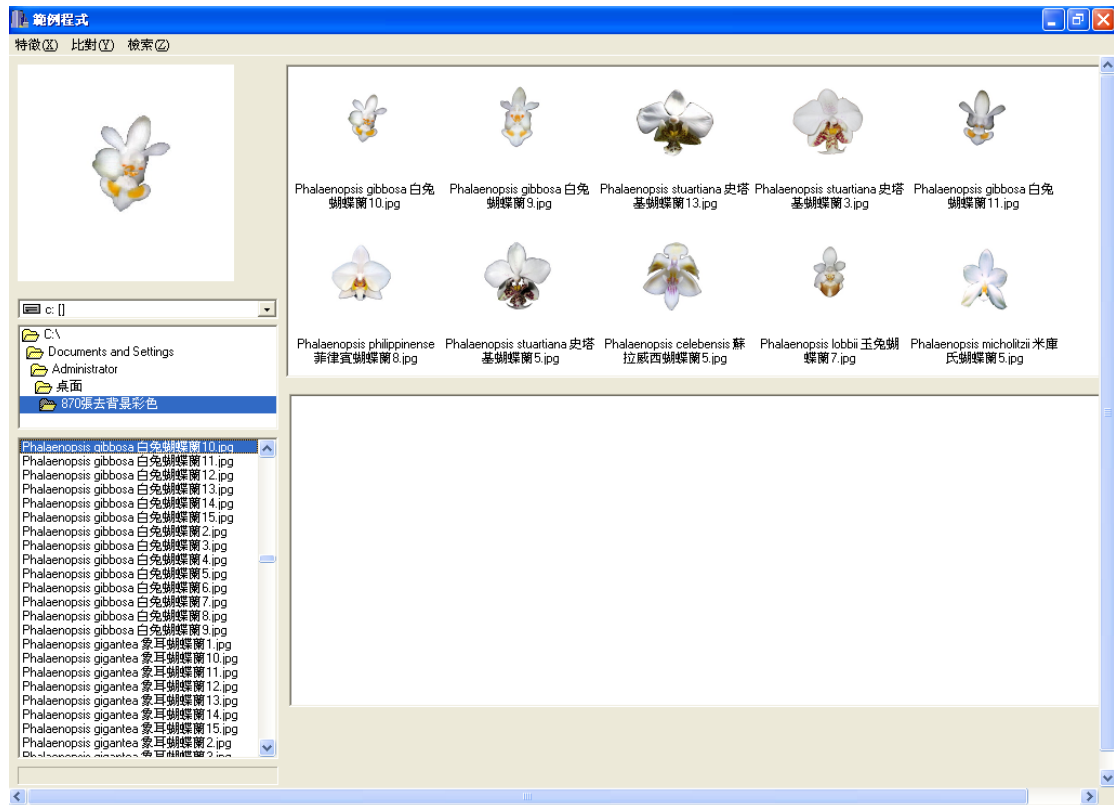
參. 主要成果

先利用 Color Histogram 特徵比對，接著對檢索的結果利用蕊柱及唇瓣再做一次 Color Histogram 特徵比對，製作一個更為精準的蝴蝶蘭花種影像搜尋系統，最後再搭配了比對數據來判斷是否找到正確的蝴蝶蘭花種。

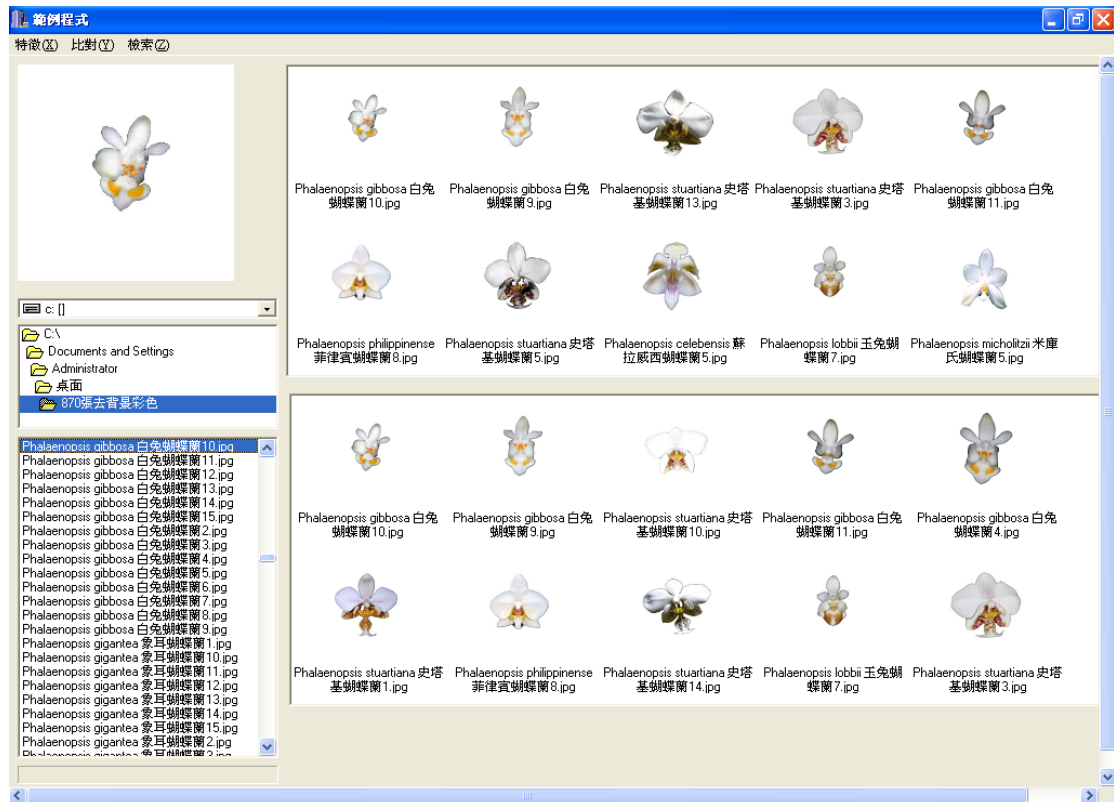
檢索比較如下



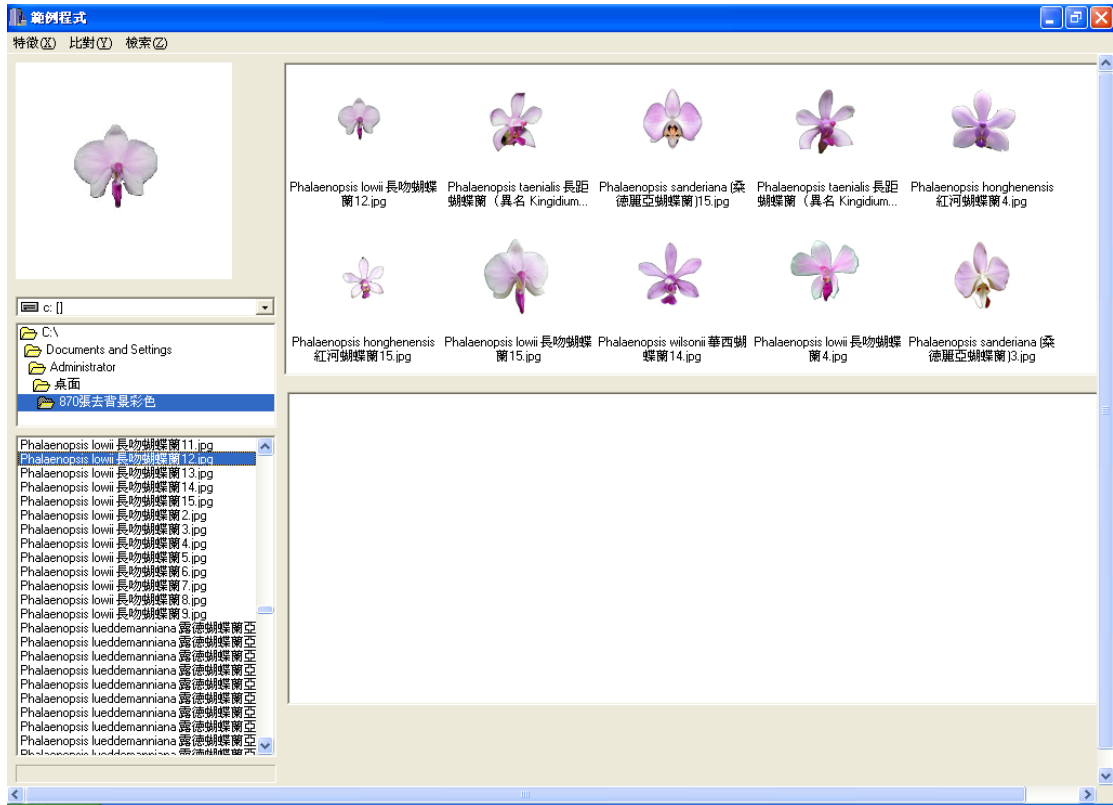
程式初始畫面



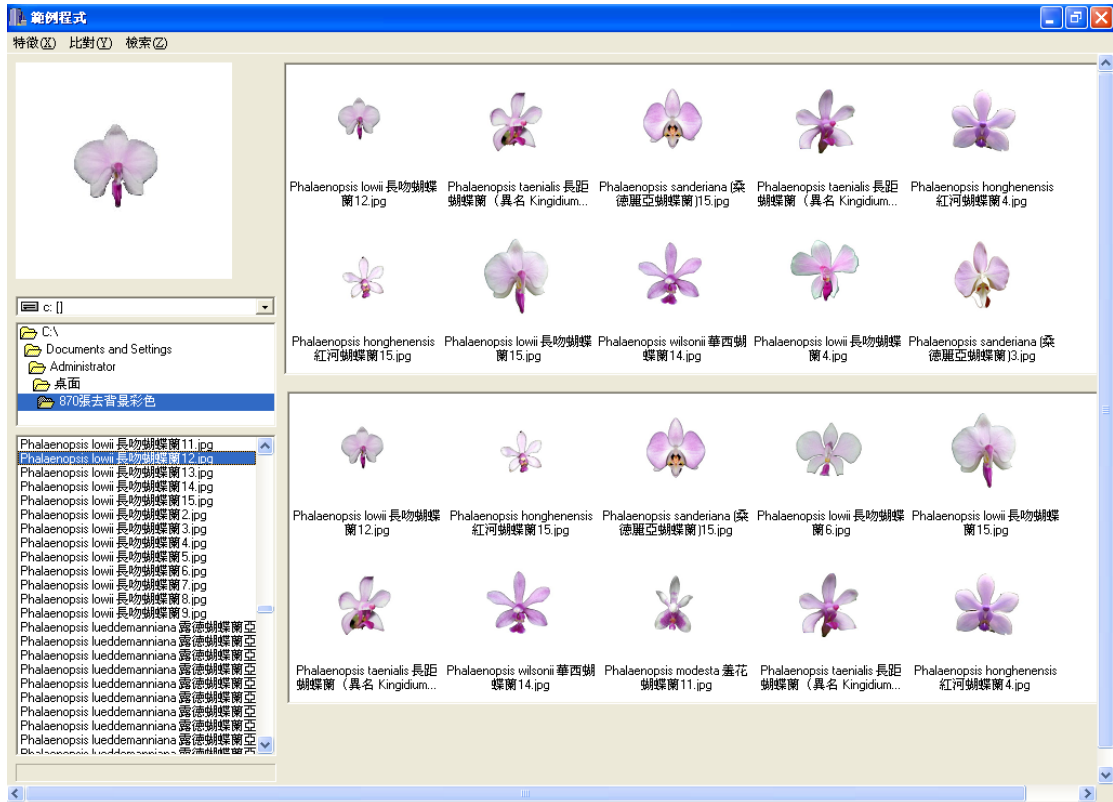
白兔蝴蝶蘭 10 第一次檢索



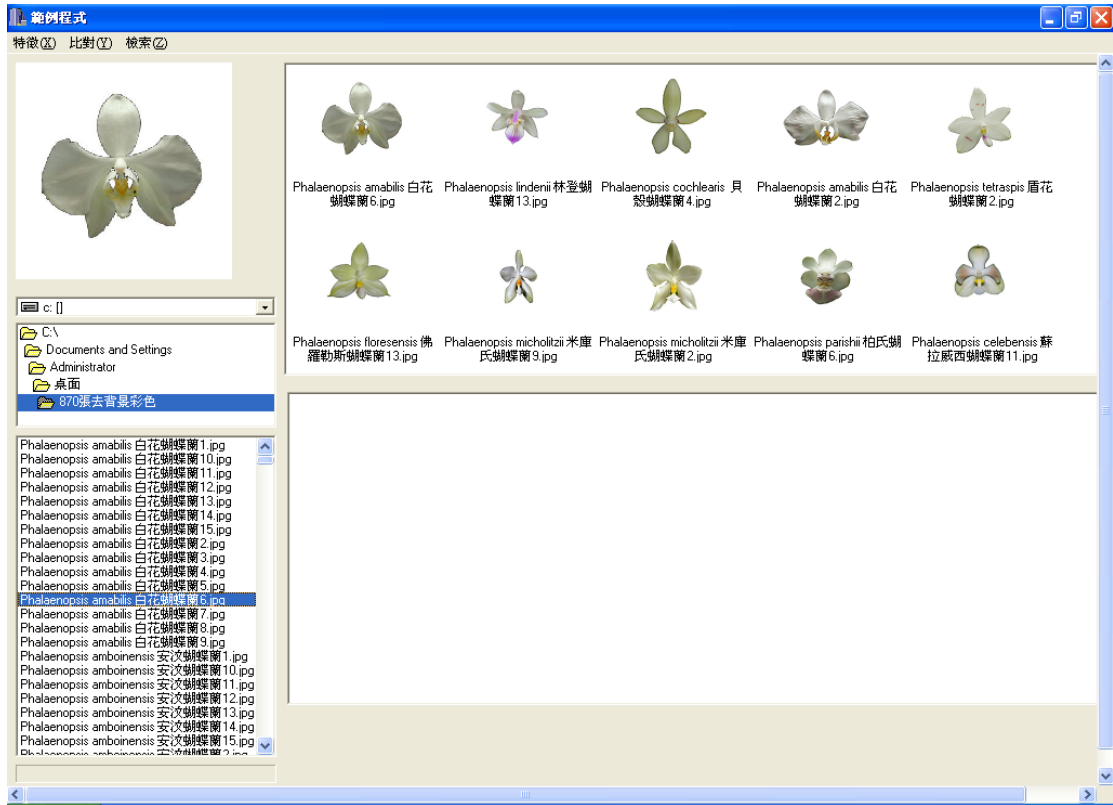
白兔蝴蝶蘭 10 第二次檢索



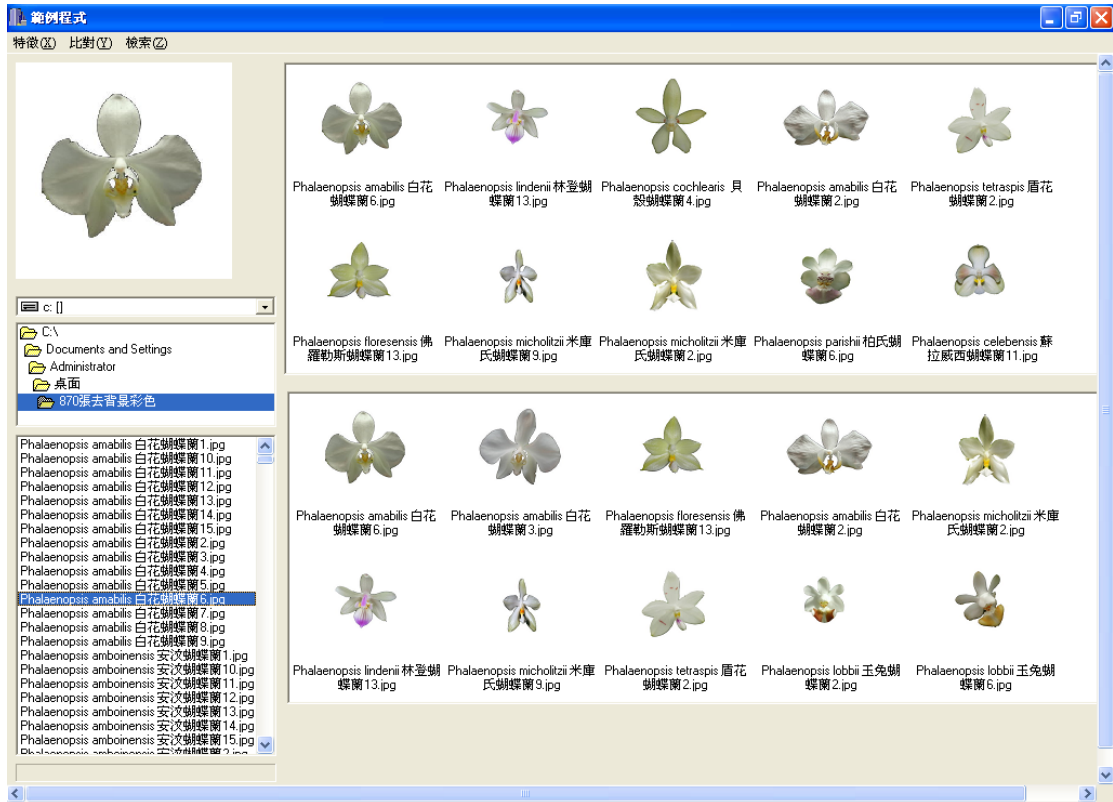
長吻蝴蝶蘭 12 第一次檢索



長吻蝴蝶蘭 12 第二次檢索



白花蝴蝶蘭 6 第一次檢索



白花蝴蝶蘭 6 第二次檢索

3.1 Recall 紀錄

比對方法: 資料庫內有 58 種的蝴蝶蘭花種, 而其中每一類有 15 張圖, 總計有 870 張蝴蝶蘭花圖。我們將每一張圖做檢索, 取前 15 名及前 30 名占最多數的蝴蝶蘭花, 來判斷歸於哪一類。

比如: 前 15 名中有 11 名蝴蝶蘭屬於同一類且占了大部分, 我們就將蝴蝶蘭歸到那一類, 並判斷是否正確。

3.2 Recall 紀錄的表格

花種	方法	前 5 張	前 10 張	前 15 張	前 20 張	前 25 張	前 30 張
白花蝴蝶蘭 6	Color Histogram	40%	20%	13.30%	20%	16%	13.30%
	Color Histogram(蕊柱及唇瓣)	60%	30%	26.60%	20%	16%	13.30%
金氏小蝶蘭 11	Color Histogram	20%	20%	13.30%	10%	12%	10%
	Color Histogram(蕊柱及唇瓣)	60%	30%	20%	15%	12%	10%
白兔蝴蝶蘭 10	Color Histogram	60%	30%	20%	25%	24%	20%
	Color Histogram(蕊柱及唇瓣)	80%	40%	40%	30%	24%	20%
長吻蝴蝶蘭 12	Color Histogram	20%	30%	20%	20%	20%	16.60%
	Color Histogram(蕊柱及唇瓣)	60%	30%	33.33%	25%	20%	16.60%
總平均	Color Histogram	35%	25%	16.65%	19%	18%	14.98%
	Color Histogram(蕊柱及唇瓣)	65%	33%	26.60%	23%	18%	14.98%

肆. 評估及展望

在專題內，利用 Color Histogram 對原圖做檢索，再用蕊柱及唇瓣部分做第二次檢索，達到更高的正確度，以便提高對於蝴蝶蘭花種搜索的效率。

此專題以多媒體影像的 Color Histogram 為基礎方法，若再結合 Color Structure 與 Color Histogram 結合檢索之後，再用蕊柱及唇瓣特徵部分進行第二次檢索，使系統能取得更完善的查詢資訊，便能提供更精準的擷取結果。

伍. 結論

經過這次的專題研究計畫，讓我們知道在判別蝴蝶蘭的花種時，對原圖檢索及對蕊柱及唇瓣特徵檢索時，後者的正確率是較高的。如配合上 Color Structure 或者 ART 做檢索，應能再提高檢索的正確度。若之後還能找到其他的特徵方法檢索，就可能再達到更相似的檢索成果。

在進行專題研究中，我們非常盡力的配合著指導老師的進度指導，而當程式遇到不懂，或者 Debug 進度遲遲沒有進展時，藉著實驗室學長們的相助，成功克服了研究上的困難。

陸. 銘謝

非常感謝這次專題研究中，指導教授石昭玲不厭其煩的指導進度和影像處理的觀念建立，以及實驗室學長們的協助幫忙，程式的測試與執行，使我們能夠順利的完成這次專題。

柒. 參考文獻

- [1] 蝴蝶蘭網
<http://www.phalaenopsis.idv.tw/>
- [2] Phalaenopsis species
<http://www.dustindorton.com/orchids2/pages/phals.html>
- [3] Borland C++ Builder 視窗程式設計經典
- [4] 深入 C++ Builder 設計
- [5] C++ Builder 程序員成長攻略圖
- [6] C++ Builder 6 完全攻略