

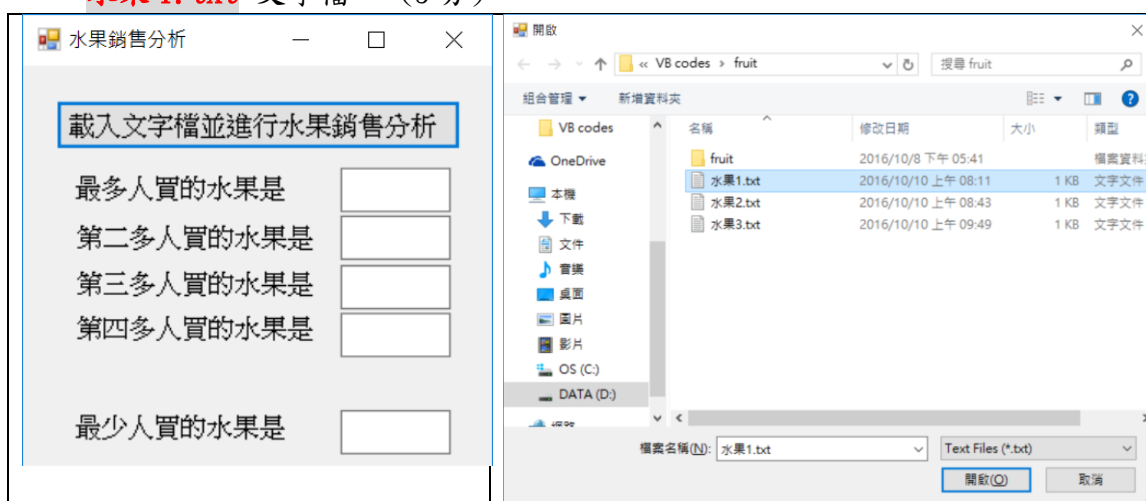
台北市 105 學年度高級中等學校學生（高工組）電腦軟體設計競賽 決賽試題
工作桌編號 _____ 選手姓名 _____ 代表學校 _____ 總分 _____

試卷說明:1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取：選手姓名_Q1，第二題取：選手姓名_Q2，依序命名存檔，並存於 C 碟之選手姓名_Contest 目錄。2. 競賽時間 4 小時。（若同分者依完成時間(<4 小時)先後排序，餘者依演算法優劣排序）

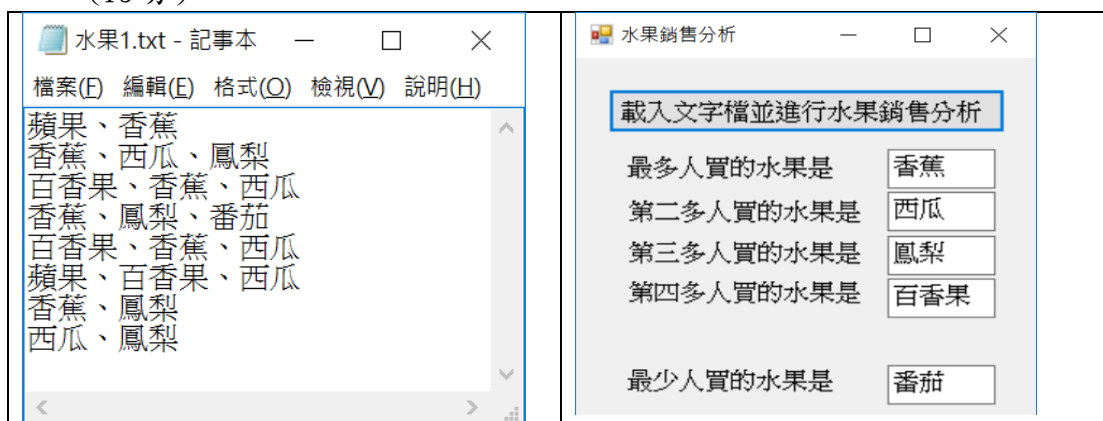
試題 1：水果銷售分析程式

水果行或賣場可以對所銷售的水果進行 “何種水果銷售較好” 之分析，以供後續備料之參考。

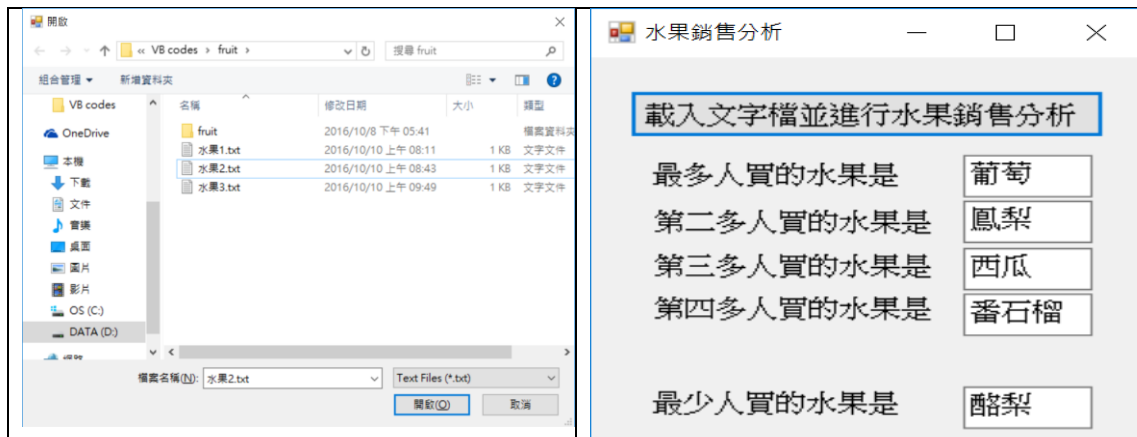
- 請寫一支程式如下圖，視窗大小約為 450x420，按 “**載入文字檔並進行水果銷售分析**” 鈕能瀏覽磁碟機檔案，再選擇並讀入文字檔，如下右圖選擇 **水果 1. txt** 文字檔。（5 分）



- **水果 1. txt** 文字檔的內容如下左圖，是 8 位顧客購買水果的紀錄，香蕉有 6 位顧客購買、西瓜有 5 位顧客購買、鳳梨有 4 位顧客購買、百香果有 3 位顧客購買、蘋果有 2 位顧客購買、番茄有 1 位顧客購買。分析結果如下右圖。（15 分）

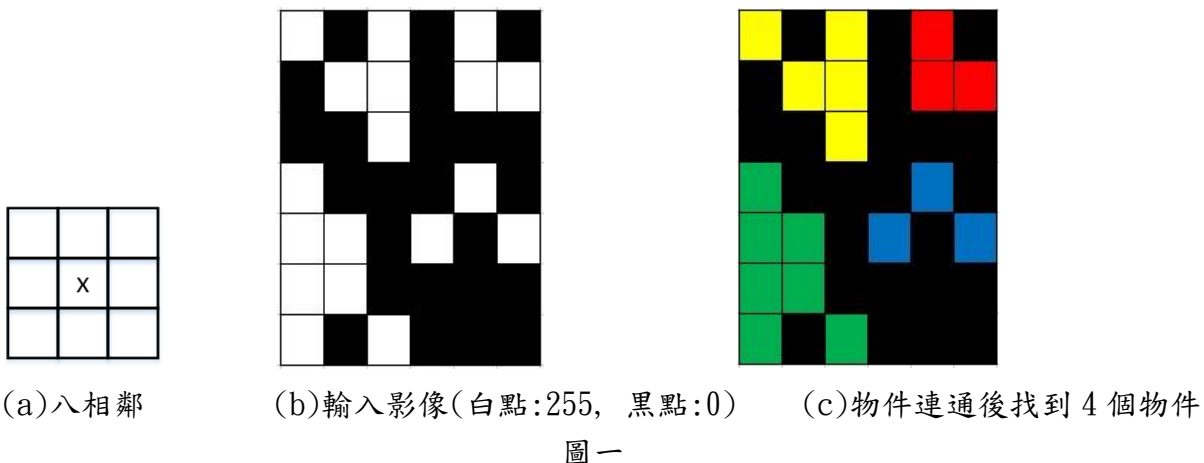


- 再按 “**載入文字檔並進行水果銷售分析**” 鈕能重新瀏覽磁碟機檔案、選擇讀入文字檔(**水果 2. txt**)，再進行水果銷售分析，如下圖。（5 分）。



試題 2：物件連通

說明：物件連通為影像處理的一種技巧，可用來找出圖形中的物件區域與個數。試設計一個程式，可用來實現八相鄰之物件連通。在此假設影像的背景值為 0(黑點)，物件區域為 255(白點)，而八相鄰指的是包圍 x 點的八個方向都是其相鄰的點(圖一(a))。例如：圖一(b)之尺寸為 7×6 的影像，經過物件連通後可找到 4 個物件如圖一(c)所示(以不同顏色呈現)。



提示：物件連通的實現方式有很多種，可自行設計如何將相鄰的點連接起來。

其中一種二步驟的方式簡述如下：

步驟 1: 由左至右，由上至下，依序讀取每一個影像像素值。假設目前處理的像素值為 x

p	q	r
s	x	

若 $x = 0$ ，則掃描下一點。

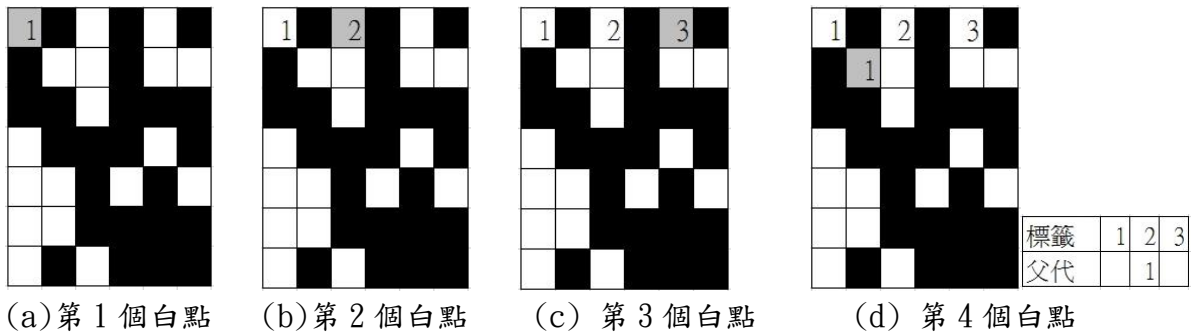
若 $x = 255$ ，則

若 $p = q = r = s = 0$ ，則給 x 一個新標籤。

若 (p, q, r, s) 中只有一個為 255，則設 x 點的標籤成 255 那點的標籤相同。

若 (p, q, r, s) 中不只一個為 255，則設 x 點的標籤成為 255 的標籤中的一個，而其他值為 255 的點，亦設為點同樣的標籤。(可記錄其父代標籤)

下圖顯示掃描到第 4 個白點(x=255)的標籤狀況。

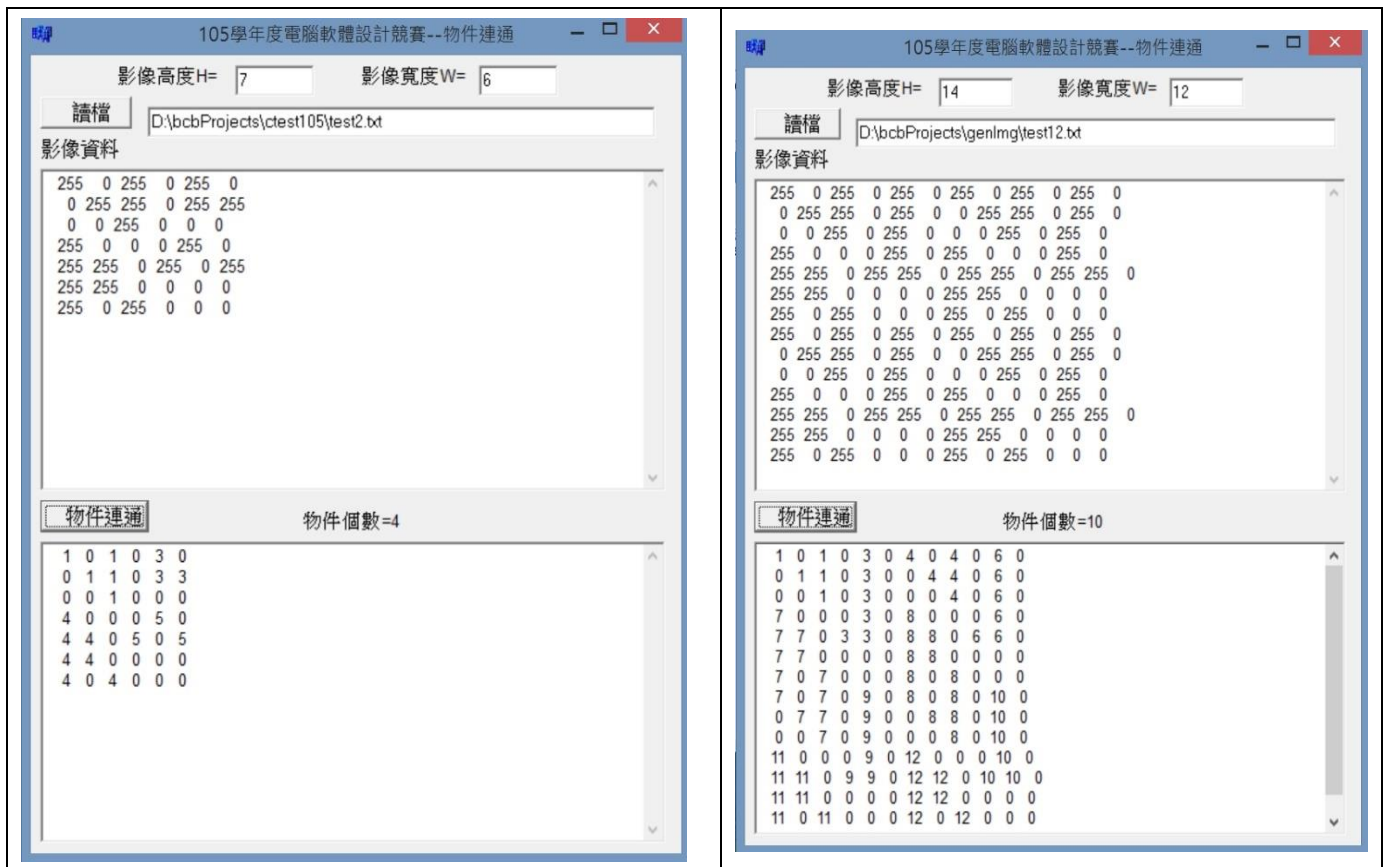


圖二

步驟 2: 合併同標籤類別。

評分項目:

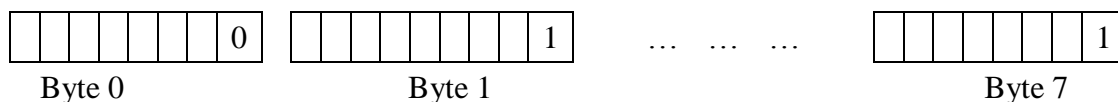
1. 可以正確的載入影像資料檔，並且將資料顯示出來（如圖三所示）。（5 分）
（註:在此可設定影像資料尺寸為高度 H 點與寬度 W 點，其中 H 與 W 的最大值假設為 20，而資料排列方式為由左至右，由上至下）
2. 可以正確的執行物件連通，並且將連通之物件顯示出來（如圖三所示）。（15 分）
3. 可以計算出物件的個數。（5 分）



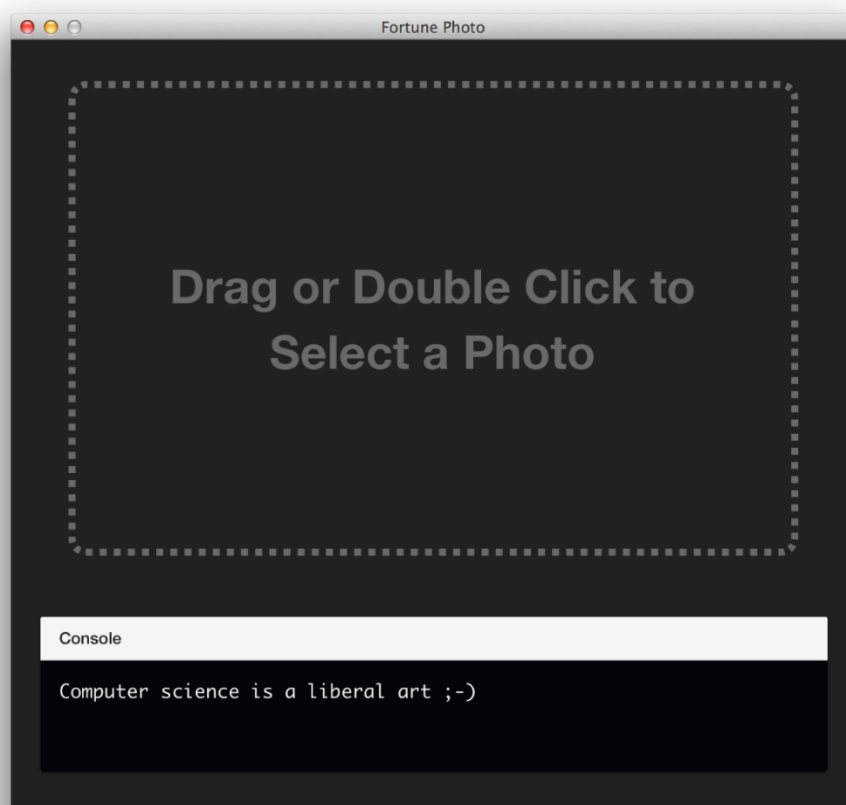
圖三

試題 3: 幸運相片

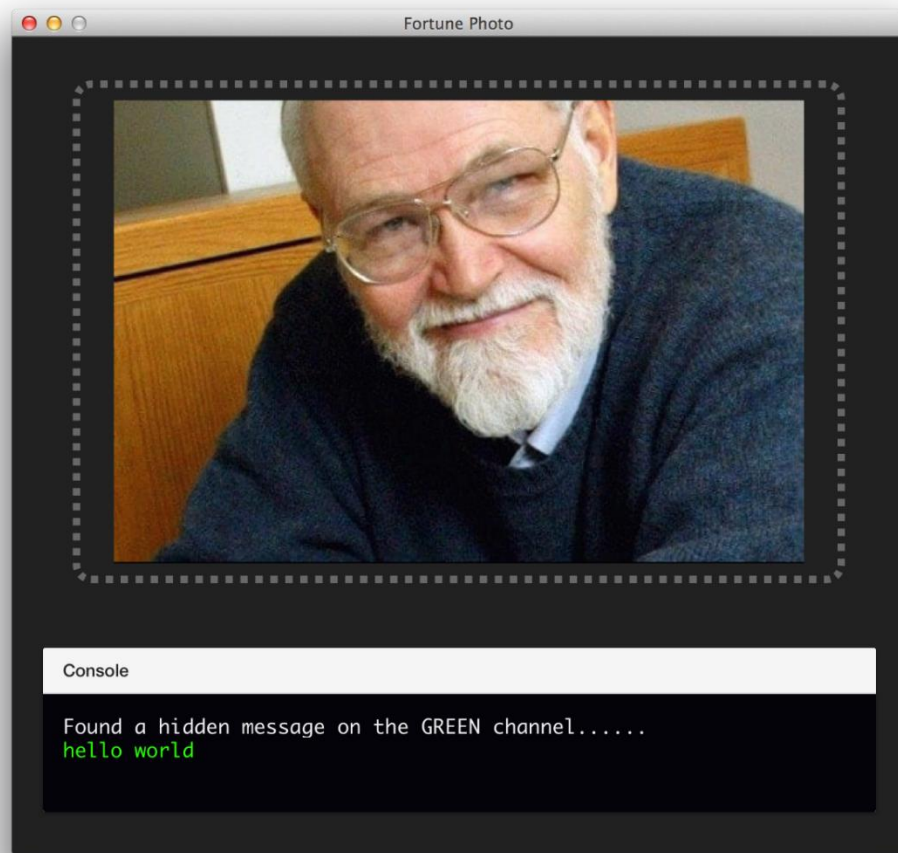
說明: 一張 RGB 影像有三個 channel。這三個 channel 是相互獨立的，可以分別從中讀取資料。一個像素擁有三個數值，代表紅光、綠光、藍光的亮度，簡稱 RGB。在幸運相片裡會有一段神祕的訊息隱藏在圖檔中的某一個 row 的某一個 channel(R or G or B)裡面，訊息的每一個字元佔 8 個 bits，分別隱藏在連續的八個像素(pixel)裡的最低位元(LSB)。以'A'為例，'A'的二進制值為 01000001，則這八個 bit 的最高位元到最低位元會分別放在由左至右的連續 8 個 pixel 的最低位元(LSB)。



- 1 這個神祕訊息位於的 row 當中，每個抓出來的字元值都會介於 0~127 之間 (ASCII 碼的範圍)。
 - 2 這個神祕訊息以結束字元(0x00, NULL, or '\0')結束。
 - 3 例如:在給定的圖檔 exam1.bmp 中的某一 row 的某一個 channel 隱藏了 hello world 這個字串
 - 4 介面格式不拘，只要可以開啟並顯示圖檔，然後輸出神祕訊息及可。參考介面如下，可以透過拖拉圖片的方式開啟圖檔，並於下方顯示神祕訊息。
- 4.1 初始畫面



4.2 拖拉圖檔後，結果顯示 hello world



5 評分標準

- 5.1 可以開啟並顯示測試圖檔正確 5 分
- 5.2 可以正確顯示測試圖檔的隱藏訊息 20 分(除了提供給考生的一個測試圖檔以外，另外有三個測試圖檔，每個測試圖檔佔五分。)
- 5.3 直接印出測試圖檔的結果 hello world 將不算分數。

試題 4：有趣點和線的檢測

說明：在許多的計算機視覺應用中，常會檢測有趣的點和線，請您依照以下演算法，寫程式檢測有趣的點和線：

1. 輸入一張影像，若是此影像是彩色影像 C ，請利用下面式子，將它轉為灰階影像 I 。

$$I(x, y) = 0.2125 * C_{Red}(x, y) + 0.7154 * C_{Green}(x, y) + 0.0721 * C_{Blue}(x, y)$$

$C_{Red}(x, y)$ ， $C_{Green}(x, y)$ ， $C_{Blue}(x, y)$ 分別表示在彩色影像像素點 (x, y) 之紅色，綠色，藍色。

2. 分別利用下面兩個式子，來計算每一像素點的水平導數(I_x 和 I_y)。

$$I_x(x, y) = I(x-1, y-1) + I(x, y-1) + I(x+1, y-1) - I(x-1, y+1) - I(x, y+1) - I(x+1, y+1) * 0.166666667$$

$$I_y(x, y) = I(x-1, y-1) + I(x-1, y) + I(x-1, y+1) - I(x+1, y-1) - I(x+1, y) - I(x+1, y+1) * 0.166666667$$

3. 再利用下面三個式子，分別計算每一像素點的水平導數和水平導數乘積 I_x^2 ，垂直導

數和垂直導數乘積 I_y^2 ，水平導數和垂直導數乘積 I_{xy} 。

$$I_x^2(x, y) = I_x(x, y) * I_x(x, y)$$

$$I_y^2(x, y) = I_y(x, y) * I_y(x, y)$$

$$I_{xy}(x, y) = I_x(x, y) * I_y(x, y)$$

評分：

1. 友善的介面及可以使用者選取一影像 (2.5 分)。
2. 可以影像顯示於螢幕上 (2 分)。
3. 可以將彩色影像轉為灰階影像(2 分)。
4. 可以計算和顯示水平導數 I_x 影像(4 分)。
5. 可以計算和顯示垂直導數 I_y 影像(4 分)。
6. 可以計算和顯示水平導數和水平導數乘積 I_x^2 影像(3.5 分)。
7. 可以計算和顯示水平導數和垂直導數乘積 I_{xy} 影像(3.5 分)。
8. 可以計算和顯示垂直導數和垂直導數乘積 I_y^2 影像(3.5 分)。

範例：

