

影像核心技術開發計畫

公司原本開發演算法主要針對簡易圖片做邊緣偵測並做向量化，但遇到幾個困難，首先是若原圖的色塊過細，可能會造成像素輪廓不連貫或太散亂，影響後面的向量化處理。如圖 1 的氣球為例，圖 1(b)為邊緣偵測後以像素點圍起來的輪廓結果，但是在紅圈裡發現像素點有斷掉，所以在圖 1(c)的向量化圖形中，發現選取的紅色輪廓為開放狀態。其次是在圖 1(a)與(b)的藍圈上可以發現，原圖的兩種顏色之細線在邊緣偵測後合併在一起，但由目測知道這應該分成兩個色塊，且同時必須針對選擇的顏色及細線化功能。

由於影像邊緣常因取像或壓縮過程造成邊緣平滑，導致部分邊緣像素無法正確被偵測，因此造成區塊邊緣輪廓不連貫，在此計畫中我們重新設計一個新的方法，該方法首先去除邊緣平滑效果，之後進行顏色的量化，接著切割影像中區塊，最後再針對每一個區塊找到區塊的輪廓，由於是先切割出不同顏色的區塊後再找尋輪廓，因此可以得到完整區塊的封閉輪廓，綜合上述說明，此方法處理步驟包含影像邊緣去平滑化、顏色量化、色塊的輪廓偵測與色塊的細線化部分。

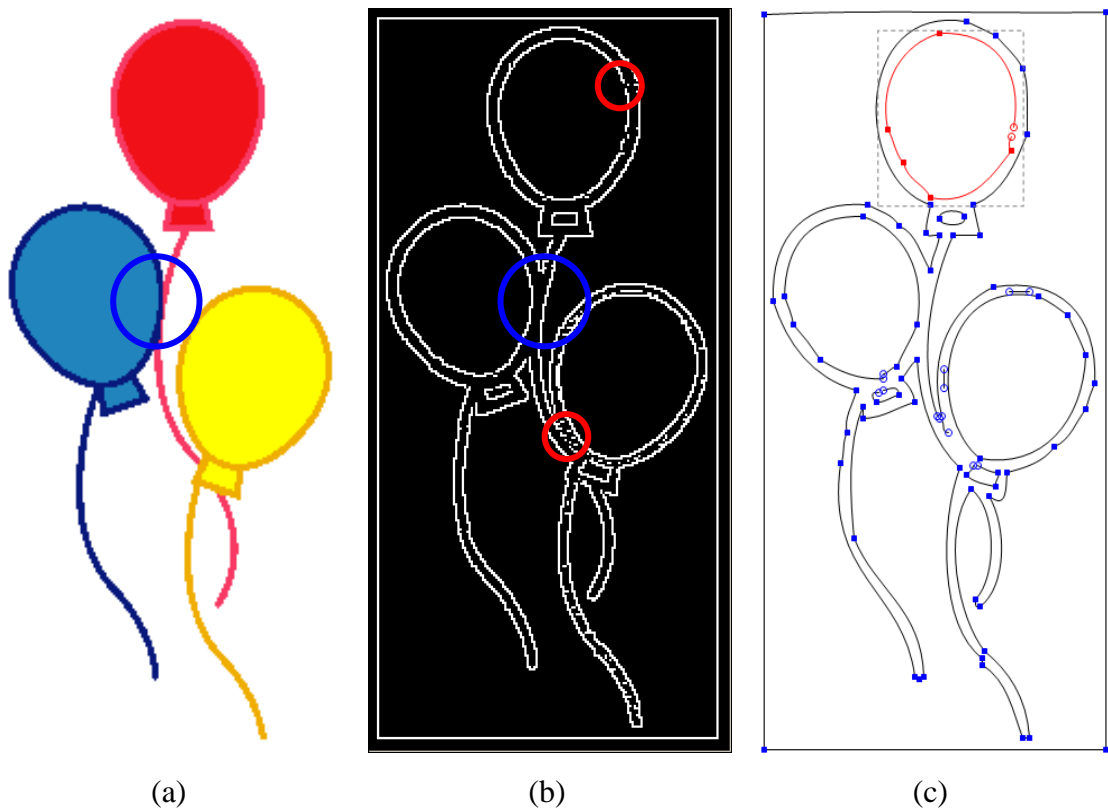


圖 1. 氣球影像範例，(a)原始影像，(b)邊緣偵測結果，(c)邊緣向量化結果

一、 方法流程

圖 2 為方法流程圖，其中包含影像輸入、彩色影像的去平滑化、顏色量化、色塊輪廓偵測與輸出、細線化及線段資料輸出等步驟，以下分別說明。

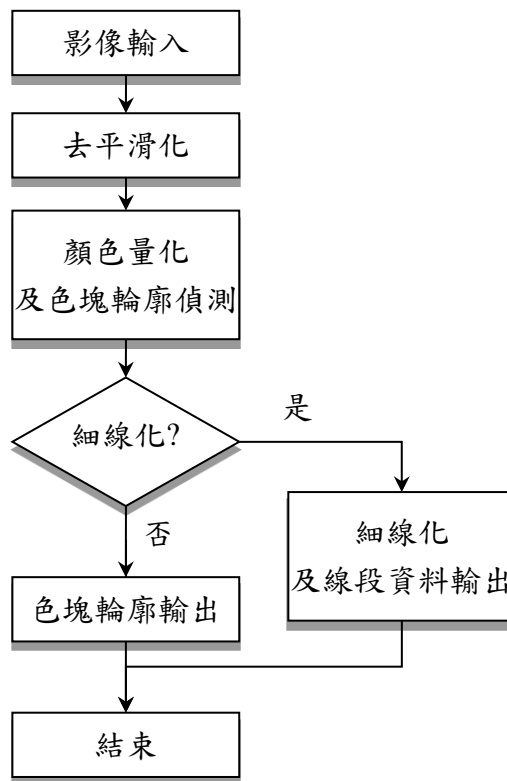


圖 2. 方法流程圖

二、 結果

接下來針對一張影像範例進行完整實驗結果的展示。我們使用如圖 3 的 Bee 影像來做為測試影像，此影像為一張包含五種簡單顏色的測試影像，並且已經進行過平滑化處理，雖然目視為五種簡單顏色，但整張影像不單純只是包含五種顏色，為了方便觀看區域邊緣的細節，我們擷取處理影像中 4 個包含兩個不同顏色的區塊(如圖 3 右欄所示)，並且將結果放大顯示於圖 4 至圖 7，圖(a)為原始影像，圖(b)為我們提出的方法處理結果，可以很明顯的發現邊緣平滑化的部分，已經被我們強制分為兩種顏色，這樣有助於我們後面在進行顏色量化時有更佳的結

果。

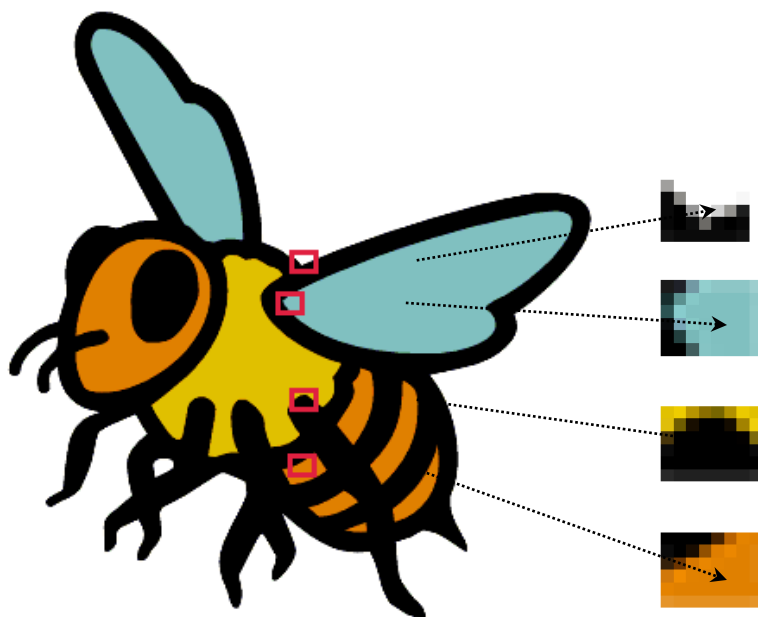


圖 3. Bee 測試影像。



圖 4. 區塊 1 的顏色調整結果，(a)原始區塊，(b)去平滑化的結果。



圖 5. 區塊 2 的顏色調整結果，(a)原始區塊，(b)去平滑化的結果。

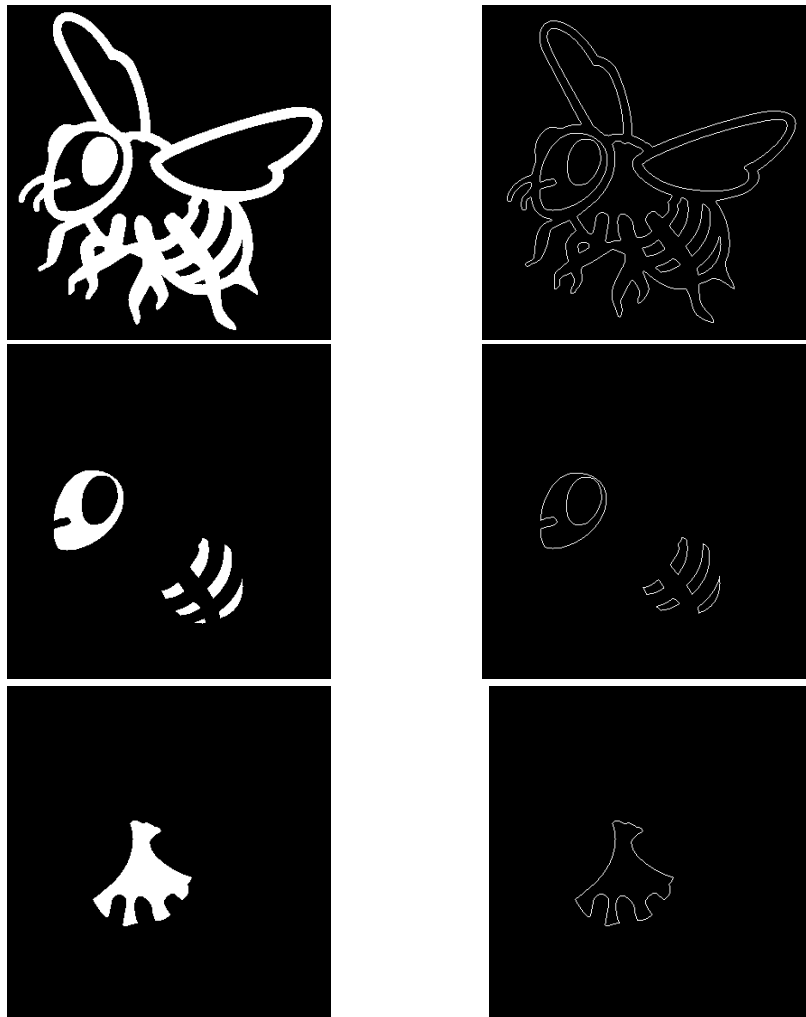


圖 6. 區塊 3 的顏色調整結果，(a)原始區塊，(b)去平滑化的結果。



圖 7. 區塊 4 的顏色調整結果，(a)原始區塊，(b)去平滑化的結果。

做完影像的去平滑化與量化步驟後，如果選擇不做細線化的步驟，再來就是進行顏色量化及色塊輪廓輸出的部分，如圖 8(a)所示，此測試影像進行顏色量化後，有很明確地分出這五種顏色，並且有正確的抓出各個顏色的輪廓，如圖 8(b)所示，各個輪廓都是封閉且完整的。



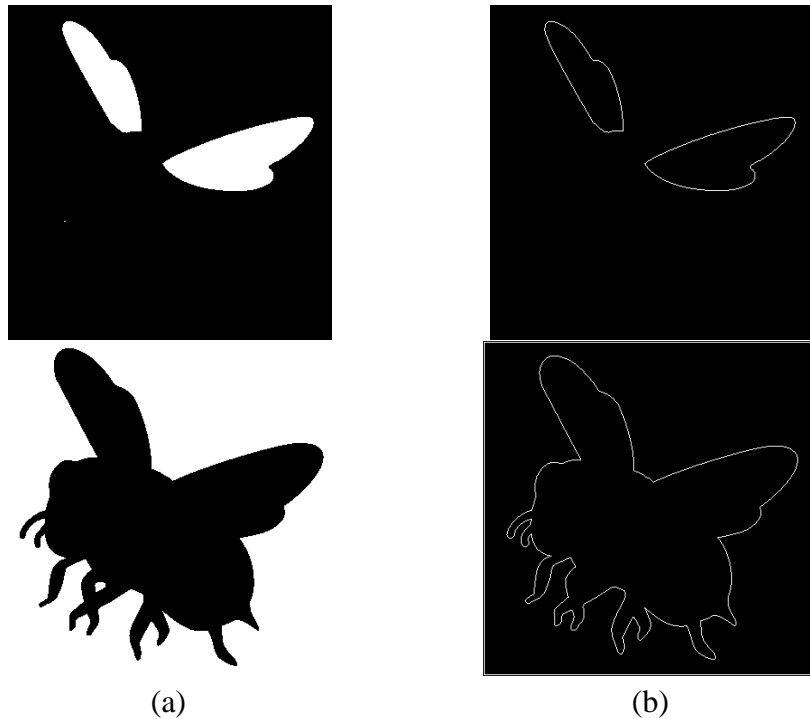


圖 8. 各顏色區塊的顏色分佈與輪廓偵測結果。

另外，做完影像的去平滑化與量化步驟後，如果選擇要針對某一特定顏色區域進行細線化的步驟，則如圖 9 所示，顯示為 Bee 測試影像中黑色區塊的細線化與分支點偵測結果，圖中共包含有 35 個分支點，分別以括弧加上編號方式標示於分支點的左方或左上方，其中部分編號加底線則表示標示於分支點的右方或右下方，例如編號(8)、(20)、(29)、(32)以及(35)，圖 10 顯示對應 35 個分支點為中心的 5x5 區域放大圖，紅色像素與綠色像素分別是線段起點與終點，由結果顯示全部線段都正確找到起點與終點位置。

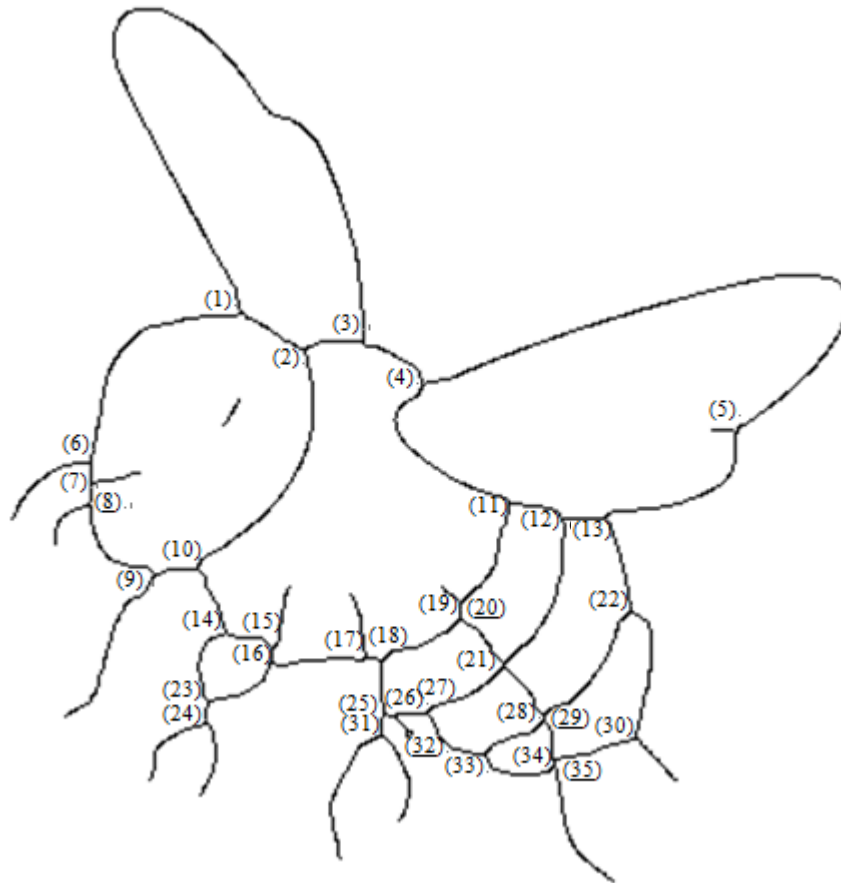


圖 9. Bee 測試影像細線化線條與分支點。(黑色為前景)



圖 10. bee 測試影像分支點 5x5 區域的放大圖，紅色像素與綠色像素分別是線段起點與終點。(白色為前景)