

第 5 章 實驗結果與討論

本章將利用聰明型攝影機系統實驗物件偵測。我們將結果透過螢幕顯示出來，並討論其成效。

5.1 物件偵測程序

本論文實驗之物件偵測序程如圖 5.1。

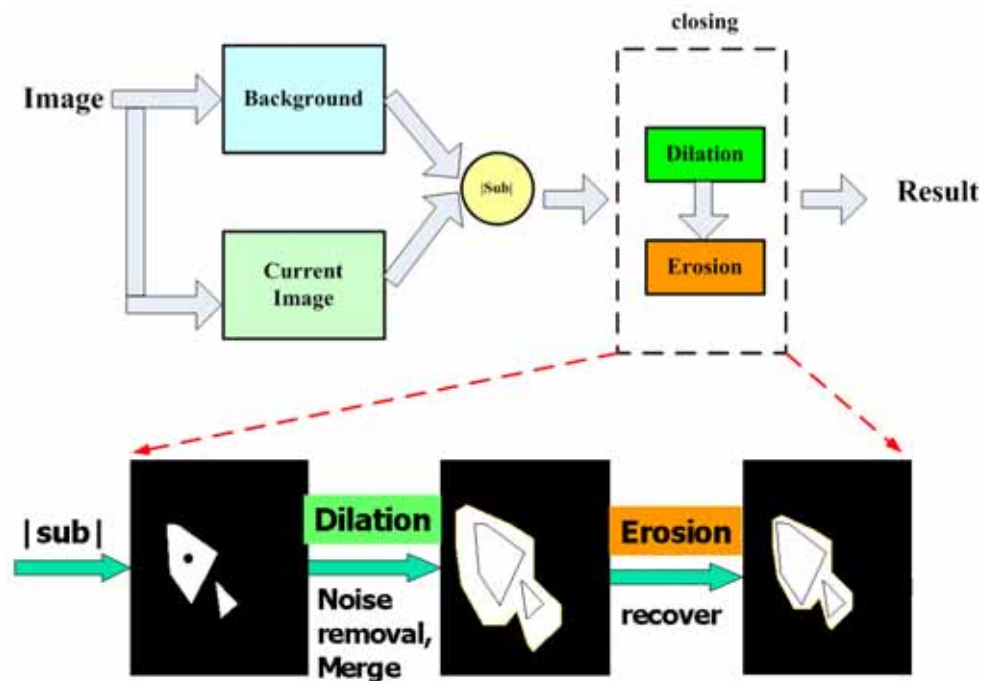


圖 5.1 物件偵測序程

擷取的影像有背景圖(background)及目前圖(current image)。將目前圖減背景圖然後取絕對值。取絕對值後之結果先經 dilation 處理後，再做 erosion 的運算。其結果以灰階影像顯示在螢幕上。

5.2 物件偵測結果

圖 5.2 為背景圖及目前圖。

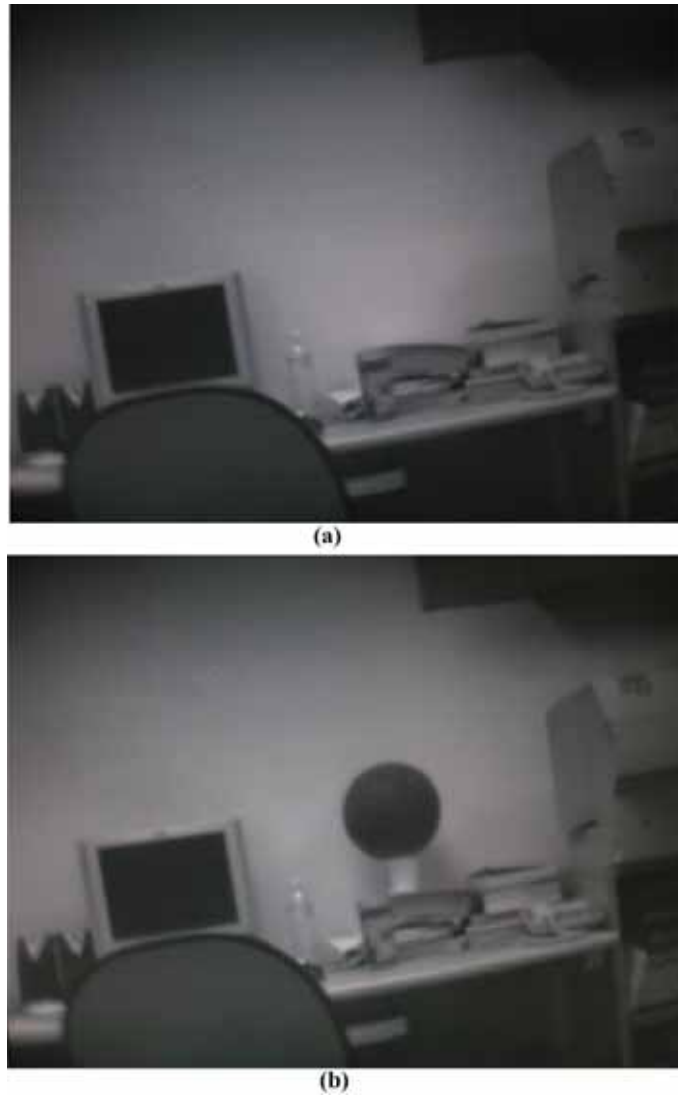


圖 5.2 背景圖及目前圖

(a)及(b)顯示在螢幕上，我們使用數位相機拍攝下來。(a)為背景圖，(b)為目前圖。(b)中之籃球為我們想要偵測的目標物。

圖 5.3 為相減後取絕對值增加對比之結果。



圖 5.3 相減後取絕對值增加對比之結果

將圖 5.2 之(b)減去圖 5.2 之(a)然後對每一個像素差取絕對值。將此絕對值增加對比，若像素相減結果大於 80，我們將值設為 255，若結果小於 80，將值設為 0。我們可得圖 5.3。圖 5.3 中，我們想要偵測的籃球已突顯出來。然而此物件裡有些黑點的雜訊。

圖 5.4 為展示 1 之 3×3 矩形 structuring element Morphology 之結果。

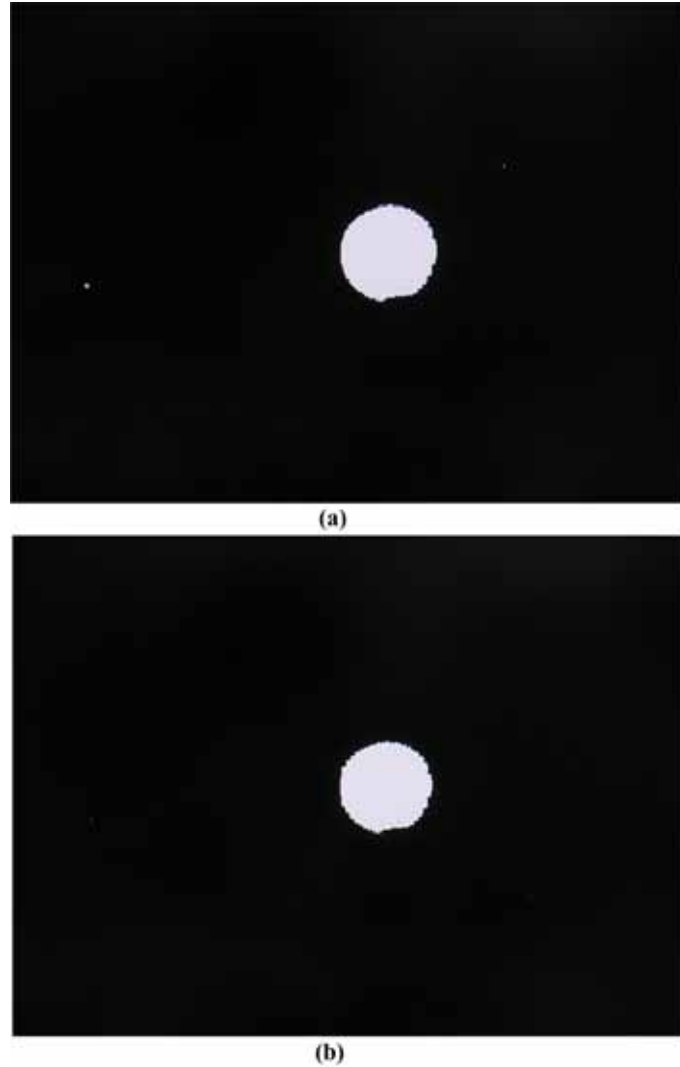


圖 5.4 3×3 矩形 structuring element Morphology 之結果

(a)是將圖 5.3 做 3×3 dilation 運算之結果。物件裡的雜訊已被去除，同時物件也些微地膨脹。(b)是將圖 5.3 做 3×3 dilation 後再做 3×3 erosion 運算之結果。將膨脹的體積縮小至原圖差不多。

5.3 結果討論

我們用聰明型攝影機來展示物件偵測。由此展示可知：

- (1) 聰明型攝影機的 Morphology 電路之 structuring element 大小及形狀可藉由 C 語言的參數設定，彈性改變。
- (2) 有些運算，如：兩個影像相減取絕對值後再增加對比，可由軟體之 C 語言處理，來作資料流程的控制，大幅減少整個系統硬體電路的複雜度。
- (3) 將影像處理運算複雜度最高的 Morphology 演算法硬體化，使聰明型攝影機可以即時地處理影像。
- (4) 在攝影機系統中加入物件偵測器(Morphology 電路)，使攝影機可以自己分析並偵測物件，讓攝影機更加聰明。

5.4 視訊串流

本論文之聰明型攝影機系統可擷取視訊，達到視訊串流之功能。在聰明型攝影機系統裡，雖然影像會先經過 Morphology 電路，但藉由 C 語言的參數設定，將 structuring element 設為 1×1 的大小即可輸出未經處理過的原圖。

圖 5.5 為視訊串流之資料流程圖。

本論文採用之 CMOS 攝影機每秒可擷取 30 張 640×480 的影像畫面。由於 SOPC Nios Stratix 發展電路板之 SDRAM 有 16 Mbytes，因此最多只能存 52

張影像。在我們的聰明型攝影機系統作視訊串流時，我們將 CMOS 攝影機擷取到的 30 張畫面儲存在 SDRAM 上，然後再依序顯示在螢幕上。新擷取到的 30 張影像將會取代舊的 30 張影像。SDRAM 既是儲存影像的元件，也是使 CMOS 攝影機和 VGA controller 同步的緩衝器。

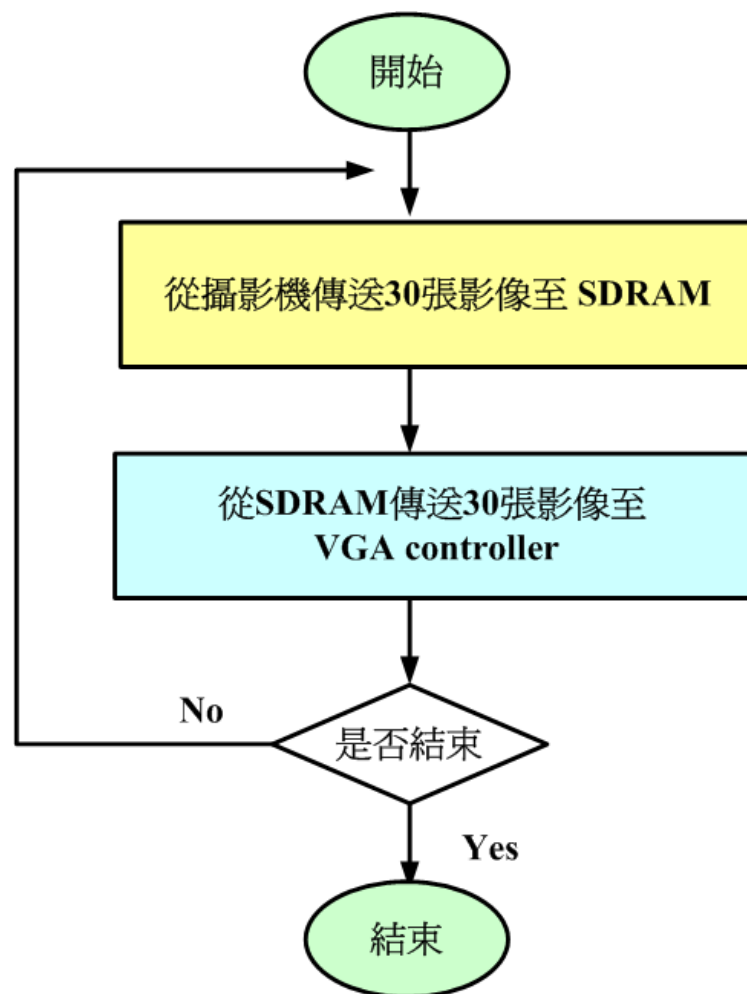


圖 5.5 視訊串流之資料流程圖