

國立台北大學資訊工程學系專題報告

監視器破壞偵測

專題組員:林明錡、侯婷方、范文駿

指導老師:林道通老師

專題編號: PRJ-NTPUCSIE-100-005

執行期間:100 年 03 月 至 101 年 01 月

1. 緒論

隨著時代越來越進步，科技的日新月異，攝影機，監視器幾乎無所不在，街頭巷尾，店家前，銀行，機場等等，乃至於住家都隨處可見，儼然成為我們生活中的第三隻眼，它使得許多宵小或是犯罪者無所遁形，紛紛避之唯恐不及，也遏阻了一些預謀犯罪者，而另一方面，他也可以還原很多事情的真相，譬如路邊的監視器，往往是釐清車禍肇事責任的最佳依據，避免公說公有理，婆說婆有理的羅生門事件，攝影機對我們生活無疑是不可或缺的，但是攝影機也可能因為諸多原因失去其作用，例如遭受外力的破壞，譬如遭歹徒以噴霧使畫面模糊化，或是遭人惡意的把鏡頭轉向，使其無法監測重要地方等等，以至於無法捕捉到犯罪者的長相或是做案過程，所以，我們必須要能在第一時間發現攝影機的異常，好讓監控人員或警衛能立即處理，並加以修正，這裡我們把攝影機遭受的破壞分為三類，遮蔽，轉向，以及模糊，分別對其去設計偵測的方法，這就是我們要探討的主題—攝影機破壞偵測。

2. 研究動機

目前市面上的攝影機只有一般的錄影功能，面對攝影機的破壞情形，通常只能由事後的畫面分析來得知遭受的破壞，沒辦法做出立即的因應，例如可能發生畫面被遮蔽，鏡頭被轉向，或是畫面模糊失焦的情況；而監控攝影機的人員，有時可能需要監看大量的畫面，如此一來，當有某一攝影機異常，例如發生上述所說的情形（遮蔽，轉向，模糊），可能沒辦法在第一時間注意到，而遺失掉可能是關鍵或重要的畫面，所以，要是我們能偵測出攝影機遭受到破壞，就可立即的發出通知給監控人員或是警衛，使他們能對其做出因應，並立即的修正這些異常；另外，如果攝影機能自動的偵測出破壞，也就不需要大量的人員一直檢察有無異常的發生，這樣不但能節省人力，監控人員也不必太費神。

3. 研究目的

現今攝影機等監控設備的應用非常普遍，如何提高它的可靠性是很重要的課題，我們這次專題的目的即是朝著這個目標努力，而攝影機破壞偵測就是重要的一環，但破壞有許多種

類，我們這次的研究結果，是針對常見的破壞情形（遮蔽，旋轉，模糊），偵測出攝影機遭受破壞並能實際的應用在生活中，我們的目的就是當破壞發生—>發出警示—>通知監控人員或警衛—>立即的因應或修正。

此次的專題研究結果只是攝影機應用上的基礎，而現實生活上會遇到的情況包羅萬象，並不是我們目前的研究能解決的，儘管還無法達到盡善盡美，但我們希望能藉由這次的研究經驗，而去推廣，發展出更多更好的解決辦法，也期待藉此能拋磚引玉，讓更多人能投入攝影機破壞的應用與研究，彼此相互學習，並一一的應用於日常中，最後能完全貼近我們的生活，這就是我們所樂見的。

4. 研究方法

攝影機破壞偵測是影像處理領域，重要的研究主題，我們分為針對三種破壞情形（遮蔽，轉向，模糊）去設計不同的研究方法。

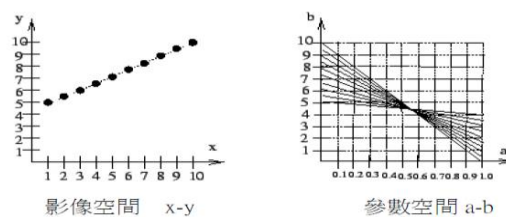
(1) 鏡頭平移偵測

目標：

1. 偵測鏡頭是否被被惡意轉向
2. 偵測平移方向(left or right)
3. 不和其他偵測混淆

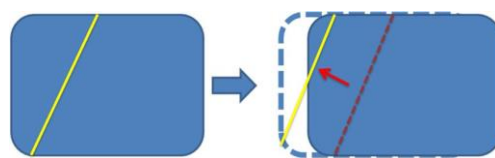
方法：

1. 對畫面做灰階和邊緣處理，再利用Hough轉換法，將畫面特徵點轉換到參數平面，累積成線段再將轉換到影像平面，在影像平面畫出特徵線段。



2. 判斷平移方向：

找出的直線紀錄(R, θ)背景做比對 若將鏡頭右平移 θ 則原本畫面的線段向左偏移(線段的 R 變小, θ 值不變)若向左旋轉, 則原本畫面的線段向右偏移(線段的 R 變大, θ 值不變)

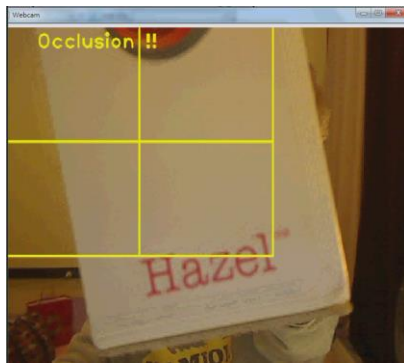


(2) 鏡頭遮蔽偵測

方法：

1. 畫面讀入，做灰階化。
2. 將畫面切成九塊，各別計算Entropy，累積並計算平均值，作為比較之背景。
3. 當畫面某一區塊Entropy下降，則發生異常，即顏色分布機率有很大的變動，即有可能發生遮蔽。
4. 再判斷亮度是否有變暗。
5. 當以上狀況都發生，再判斷有異常的區塊有無超過設定的權重。
6. 超過一定遮蔽面積，則發出遮蔽警告。

遮蔽執行畫面：



(3)畫面模糊偵測

方法：

原理是失焦時 edge 的清晰程度會降低，這使得目前畫面的高頻資訊，將較背景畫面的高頻資訊為少。

1. 先對圖片進行 DFT。
2. 用 high-pass filter 進行以去除低頻資訊。
3. 總和高頻資訊，當目前畫面的高頻資訊總和值，低於一定比例背景的，即判斷為失焦。

模糊執行畫面：



5. 遭遇之困難與解決方法

(1)旋轉

1. 同時出現左右轉

當兩條特徵線角度相似右旋轉後

特徵線介於兩條線之間，造成程式同時判斷出左右轉的情況。

解決方法：將角度相似距離相近的線段做平均，減少同時出現左右轉的情形，亦可減少比較次數，降低記憶體負擔。

2. 震動

輕微的震動，例如風吹草動，不屬於平移破壞。大幅度的震動，則須判別為惡意破壞。

解決方法：加上閾值，利用背景比較和hough線段兩層關卡確定是否旋轉。

(2)遮蔽：

1. 突然大型遮蔽物，造成一小段時間的畫面區塊顏色異常。

解決方法：設定異常時間閾值。

2. 遮蔽畫面邊緣，但主要視線資訊還在，卻發出遮蔽警告。

解決方法：設定畫面權重，使超過一定面積才發出警告。

(3)模糊：

1. 模糊判斷的效果不佳

解決方法：高通濾波的設定。

2. 出現程式記憶體不足

解決方法：確認每個 image 和 matrix 都有 release 。

6. 結論與心得

相較於市面上一般的攝影機，只有單純的錄影功能，我們達成了我們的目標—主動的偵測出遭受破壞，並可在第一時間發出警示提醒監控員，以達到立即修正的目的。

透過這次的研究，我們也提高了攝影機可靠性，讓攝影機從以往被動式的監看轉變成主動式的偵測，在實際的應用上有了一定的進步，也藉由不斷的修正，增加了程式的穩定性及準確性。

這次的專題研究讓我們學到很多寶貴的經驗，影像處理是一個涵蓋非常廣的領域，而我們這次的攝影機破壞偵測只是其中的一小部分，我們藉由這個主題，研究論文，去摸索自己不熟悉的東西，慢慢的充實自己，最後，學會如何解決問題，這對我們來說這是很重要的成長，在這歷時將近一年左右的過程裡，老師的指導和學長們的不吝指教都是我們前進的動力，另外；學長們的研究主題和成果都讓我們非常佩服，也深知自己不足的地方，所以我們也不以此這研究成果為滿，期望能不斷的砥礪前進。

7. 未來研究方向

攝影機的畫面品質會受到許多的影響，例如安裝的地點，天氣的狀況，光線的明亮，風的強弱等等，這些都是我們要面對的難題，如何在不同的環境條件下，還能正確無誤的偵測，是我們需要努力的方向。

日常生活中，攝影機的異常有千百種，目前我們的研究成果，還不足以應付所有的情況，我們會以目前的研究為基礎，去推廣出其他異常的偵測辦法，例如把某些情況透過分析及多次的實驗之後歸類到目前的三種破壞偵測之一，如果都不適用於目前方法，就為其另設計一演算法，希望能

如此般疊加上去，積沙成塔，而使其愈能適用於所有的實際情況。

此外，我們目前研究的是在軟體領域的應用上，如果要能發揮更大的實際效用，勢必得與硬體方面結合，例如發生轉向的時候，我們的軟體監測出發生左轉，監控人員只要按下一右轉按鈕便可使其恢復正常，這就有賴硬體的支援，其他情況也可以依此類推，想出因應的辦法。

8. 參考文獻

2007_Automatic_Control_of_Video_Surveillance_Camera_Sabotage

2009_ADAPTIVE CAMERA TAMPER DETECTION FOR VIDEO SURVEILLANCE

時程規劃：

3月~5月：看 PAPER

5月~9月：撰寫程式碼

10月~12月：測試與修改

