

# 圓形錢幣影像辨識系統

指導老師：莊政宏 博士

組員：郭又銘(106021153)、李宗翰(106021373)、賴承茗(106021371)、蔡祥泓(106021147)

## 摘要

隨著科技的發達，以及電腦執行效能的增加，數位影像辨識也運用在各種領域上，例如人臉辨識、指紋辨識、車牌辨識、瑕疵品的辨別等等。而本專題應用影像處理的技術，以 Matlab 設計程式，透過雲端在手機上執行，來辨識錢幣的種類及計數個數並計算總和。本專題所使用的方法可以有效處理「多種錢幣同時辨識」及「部分錢幣重疊」的問題。經由實際測試的結果，當在環境光良好的情況照射下，取得較清晰的影像時，其辨識率約為 99%，且能正確的計算幣值的總和。

## 1. 前言

在現實生活中錢幣是不可或缺的交易媒介，常會使用錢幣來做買賣的交易，而所使用的自動化計數錢幣的機器，需要投幣器來計數，例如自動販賣機或停車場的收費裝置。而現行的錢幣辨識卻無法同時進行多枚錢幣的判別，因此能有效的同時進行多枚錢幣辨識必能提升人類追求自動化的效率。本專題所使用的技術可以有效處理「多種錢幣同時辨識」及「部分錢幣重疊」等問題。

## 2. 專題內容

本專題主要運用影像處理的技術，對圓形錢幣影像進行自動化計數，首先透過影像識別技術做形態辨識，以得到錢幣的種類及個數，最後計數總和。本系統處理的流程為先使用手機拍攝錢幣的影像，然後經由前處理將所截取的彩色原始影像轉為灰階影像，再使用 Otsu 演算法尋找出最佳門檻值(Threshold)進行影像分割，以取得的二值化影像(黑白影像)，接著運用形態學中的開放(Opening)，即利用侵蝕(Erosion)去除雜訊，再做膨脹(Dilation)增強形狀恢復原形，使得影像中有關圓形錢幣的影像變為較清晰，以利後續做辨識。影像經由前處理後，再使用霍夫曼尋找圓的演算法，將可能為圓形的影像擷取出來，最後將所擷取出來的圓形影像一一做判斷，以決定每一個錢幣的種類，並計數個數，最後得出總和。本專題的製作流程圖如圖 1 所示，

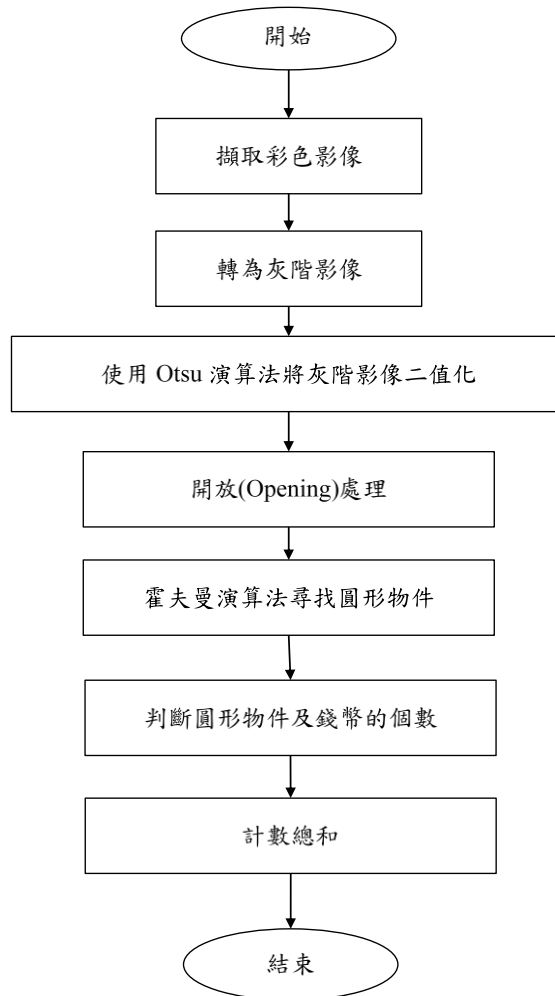


圖 1 系統流程圖

### 3. 成果

我們做了下面二個實驗，第一個是錢幣沒有重疊的情況，第二個是錢幣影像部分重疊。

- (1) 錢幣沒有重疊的情況：所要辨識的錢幣彼此分離，沒有重疊的情況，在環境光良好的情況照射下，其辨識率約為 99%，且能正確的計算幣值的總和。實驗的步驟如圖 2- 圖 7 所示。
- (2) 錢幣影像部分重疊的情況：所要辨識的錢幣有重疊的情況，在環境光良好的情況照射下，其辨識率約為 99%，且能正確的計算幣值的總和。實驗的步驟如圖 8- 圖 9 所示。

### 4. 結論

經過測試結果，當在環境光良好的情況照射下，取得較清晰的影像時，其辨識率約為 99%，且能正確的計算幣值的總和。而在有部份錢幣的重疊下也能夠正確的辨

識。但在環境光不良的情況下，例如照明度不足時，所擷取的影像偏暗，使得物件的灰階值太接近，難以切割；若太亮時，錢幣表面容易反光，使得無法取得完整的錢幣影像，而造成誤判。



圖 2. 擷取彩色影像

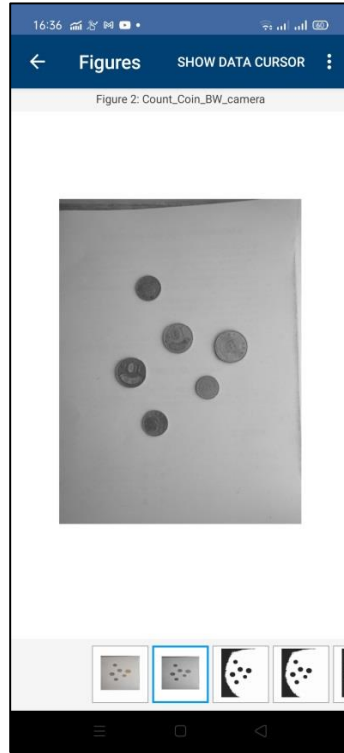


圖 3. 轉為灰階影像

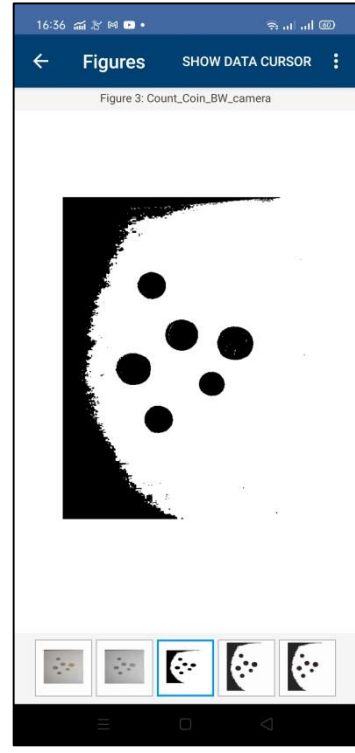


圖 4. 將灰階影像二值化

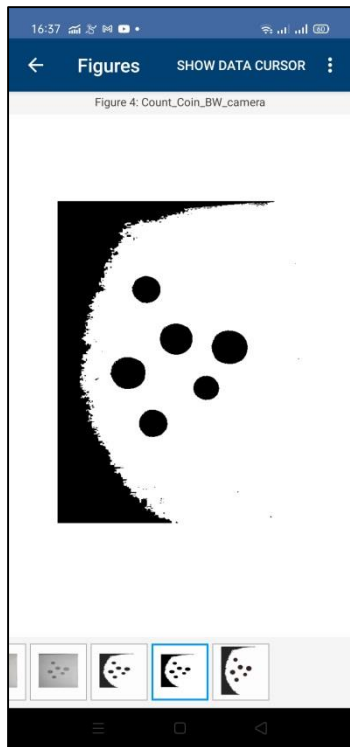


圖 5. 開放(Opening)處理

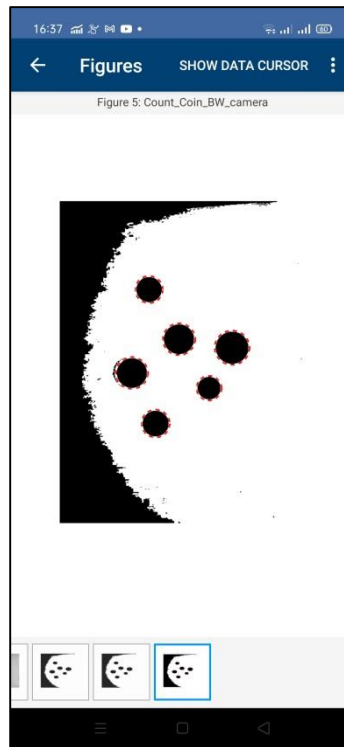


圖 6. 尋找圓形物件

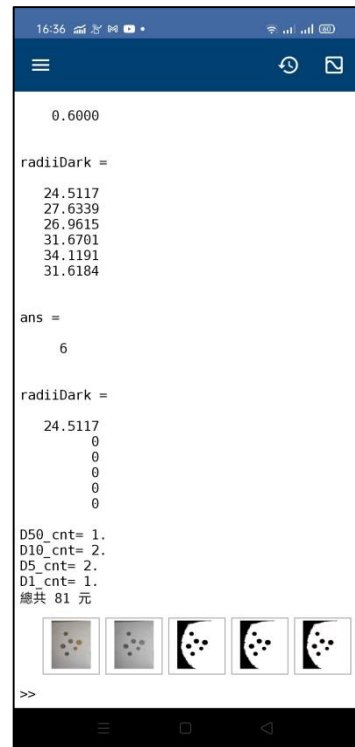


圖 7. 計數總和



圖 8. 擷取彩色影像

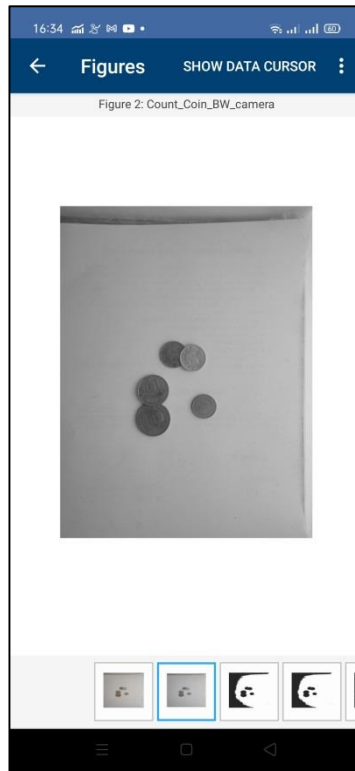


圖 9. 轉為灰階影像

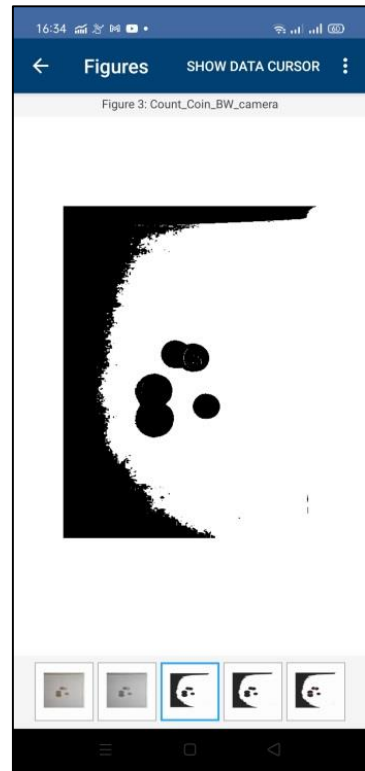


圖 10. 將灰階影像二值化

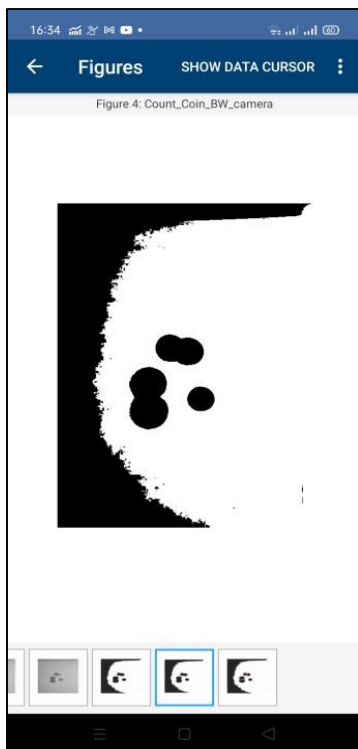


圖 11. 開放(Opening)處理

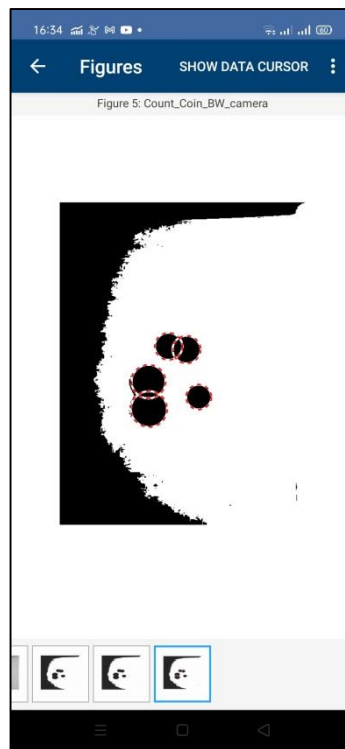


圖 12. 尋找圓形物件

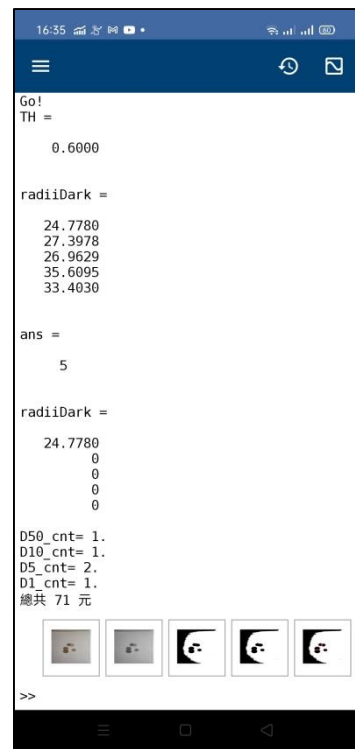


圖 13. 計數總和