

影像處理與辨識專案列表與說明

一、應用於高度與瑕疵檢測之鏡面 3D 資訊重建演算法

1. 目的:

研發一基於單張光柵相位影像之鏡面 3D 重建演算法核心模組，幫助進行鏡面高度與瑕疵檢測。

2. 系統流程:

系統流程步驟分為四個部分，分別為(1)載入鏡面光柵相位影像(如圖 1 所示)、(2) 影像前處理、(3) 明暗條紋偵測與相位差計算、(4) 3D 影像重建與顯示。



圖 1 鏡面光柵相位影像

3. 影像處理與辨識技術(節錄部分):

影像前處理中，首先進行影像灰階化與二值化處理，以及中心點偵測，如圖 2(a)所示，接著搜尋最外圈邊緣點，如圖 2(b) 所示。得到邊緣點後，分別將每個邊緣點與中心點連線，如圖 2(c)所示。於連線上進行暗條紋中的

極暗點與亮條紋中的極亮點搜尋，其結果如圖 3 所示，其中圖 3(a)為搜尋到的極暗點，圖 3(b)為搜尋到的極亮點。當找出極暗點和極亮點後，帶入相位高度演算公式求取高度資訊。

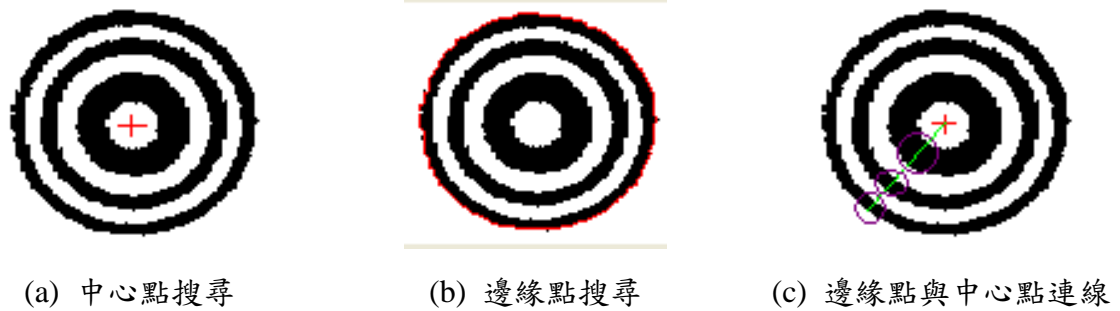


圖 2、各階段過程示意圖

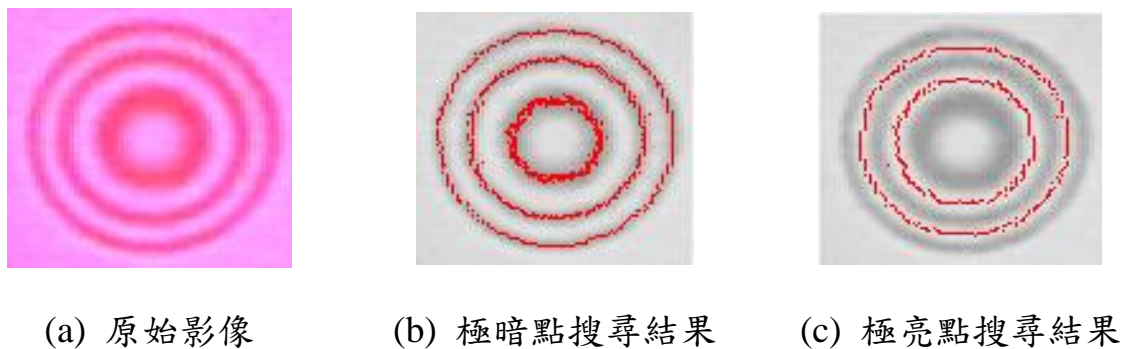


圖 3、極暗點與極亮點搜尋結果

4. 介面設計:

系統介面示意如下圖 4 所示，載入鏡面光柵相位影像後，按下“Bright”按鈕執行轉換成灰階影像的處理，完成後按下“Auto Binary”將灰階影像自動二值化得到圓環黑白相間的影像。按下“Center”按鈕後，系統偵測圓環中心點所在位置，並搜尋黑色圓環中極暗點與白色圓環中極亮點位置來取得相位差，最後按下“計算高度”按鈕，系統透過高度建構公式，得到

此鏡面高度資訊，並顯示於介面中。介面提供 X, Y, Z 軸與縮放軸讓使用者控制 3D 圖形顯示角度與大小，方便使用者檢視鏡面各位置高度。

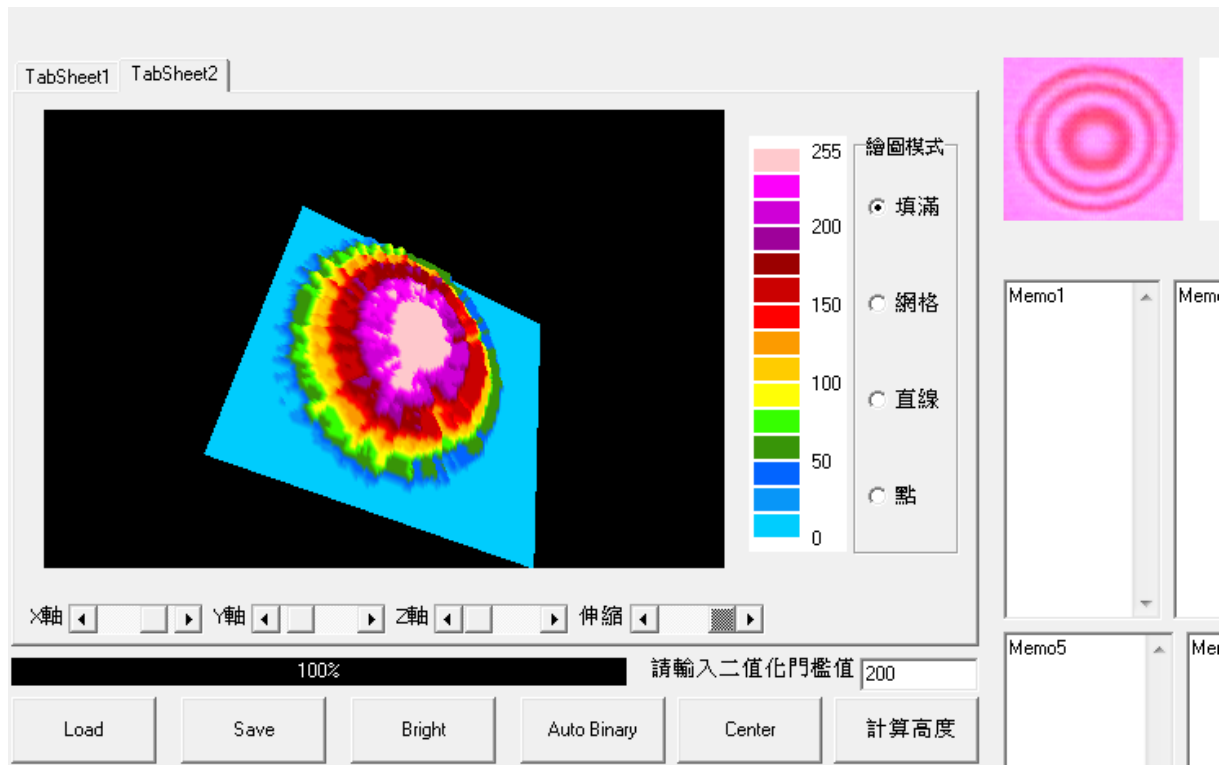


圖 4、介面示意圖

二、肺臟 CT 影像腔室分割與異常偵測系統

1. 目的:

建構肺臟 CT 影像腔室分割與異常偵測電腦輔助系統，用以擷取肺臟腔室並分析腔室內異常點佔腔室比例。

2. 系統流程:

系統流程步驟分為四個部分，如圖 1 所示，分別為(1)載入肺部 CT 影像、(2)影像前處理、(3)肺部腔室切割、(4) 肺部腔室分析。

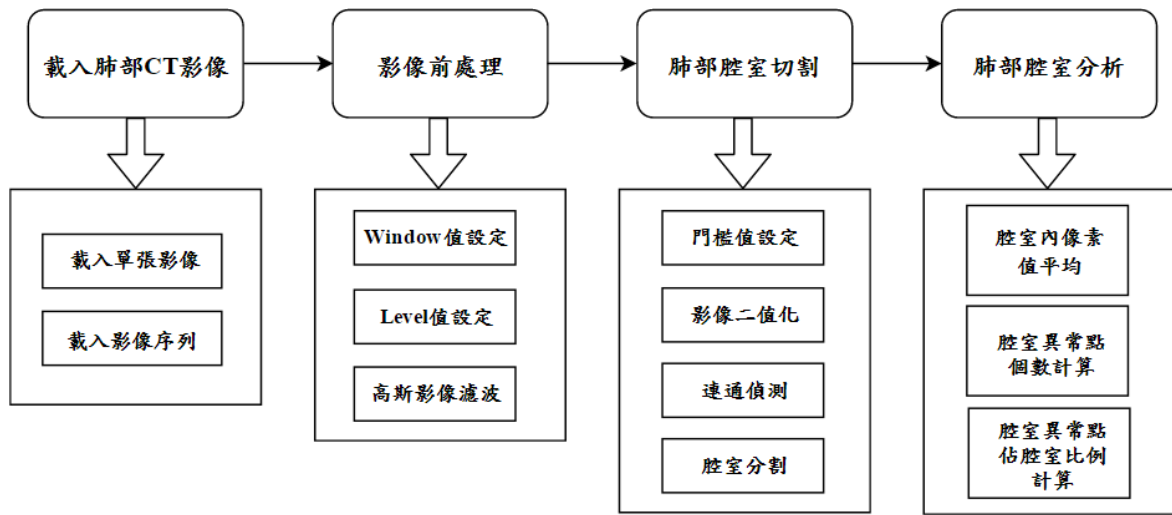


圖 1、系統架構圖

3. 影像處理與辨識技術(節錄部分):

3.1. 影像 window 值與 level 設定: CT 影像的 window 值表示影像中全黑到全白所涵蓋的 CT 係數。若 window 值設定越大,則所涵蓋的範圍越廣,但細節顯示會較不清楚。相反地,若 window 值設定越小,則所涵蓋的範圍變窄,但細節顯示會更清晰。而 CT 影像的 level 值(又稱 center 值)表示影像中黑白適中之組織的 CT 係數,level 值越高,影像越黑,反之,影像越白。通常於 window 值設定好之後再視影像之明暗來調整 level 值。

3.2. 高斯濾波器:由於 CT 影像中的雜訊會影響肺部腔室分割的結果,因此在進行影像分割前,可利用影像模糊化來去除雜訊,以提升後續影像分割的正確性;系統提供高斯濾波器來達到影像模糊化的效果。高斯模型為一自然分佈的曲線,如下列 1 方程式表示之:

$$G_{\sigma}(u, v) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp^{-(u^2+v^2)/2\sigma^2} \quad (1)$$

其中 (u, v) 為高斯遮罩的空間座標， σ 為高斯模型的變異數。

4. 介面設計:

本系統介面示意圖如 2 圖所示，介面分為六大區塊，分別為(1)基本功能區，(2)影像濾波設定區，(3)腔室切割操作設定區，(4) 影像參數設定拉桿區，(5)數值結果儲存功能區，(6)執行結果顯示區。茲分述如下(節錄部分)：

(2) 影像濾波設定區：

(2.1) 影像模糊化：選取好適當的濾波視窗大小，按下 “影像模糊化” 按鈕，則系統以高斯模糊遮罩將載入的所有 CT 影像模糊化。

(2.2) 影像銳利化：選取好適當的濾波視窗大小，按下 “影像銳利化” 按鈕，則系統自動銳利化所有載入的 CT 影像。

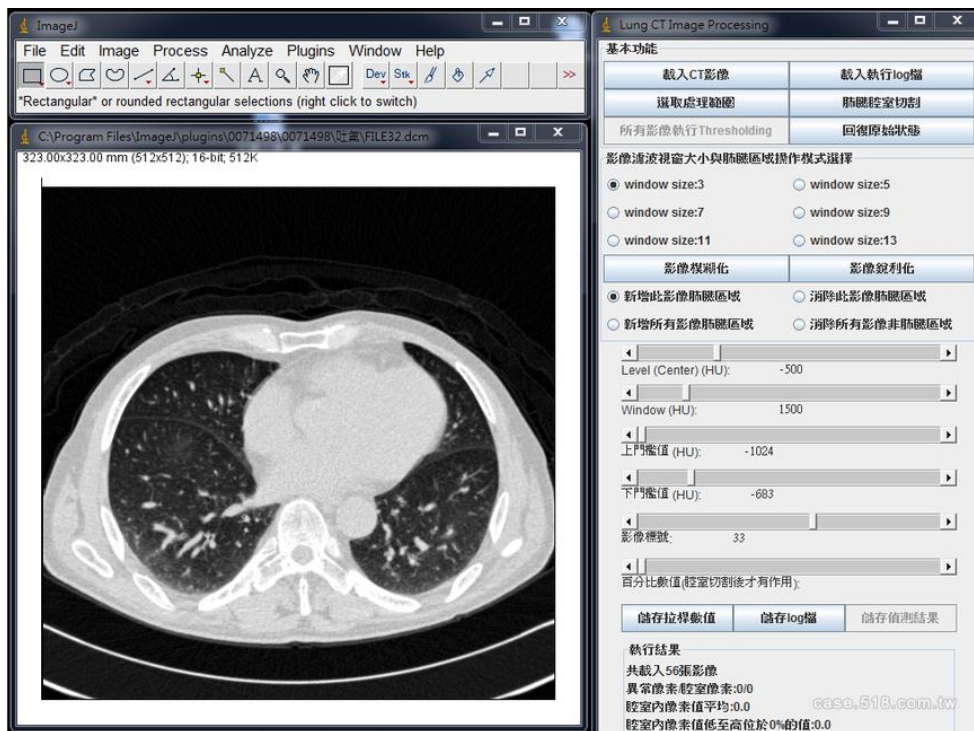


圖 2、系統介面示意圖

三、腦部 MR 影像腦組織自動分割系統

1. 目的:

建構一腦部 MR 影像自動分割系統，將頭顱內之腦組織分割出來，幫助醫生以 3D 視覺化方式觀察病患腦部組織狀態。

2. 系統流程:

系統流程步驟分為五個部分，分別為(1)載入 MR 影像 DICOM 檔、(2)頭顱處理範圍偵測、(3) 灰質與白質區域分析、(4)區域成長種子點自動選取與腦部區域成長、(5) 影像型態學方法精細化分割區域處理。

3. 影像處理與辨識技術:

此系統使用之影像處理與辨識技術，包括 DICOM 影像載入與顯示，並透過 Otsu 自動二值化分割方法找到欲處理範圍，並找到頭顱最上面一張切片(Slice)所在位置，得到欲處理的頭顱內部影像切片(Slices)範圍。在取得頭顱內部處理範圍後，透過所設計之方法，自動將頭顱內部的灰質與白質組織區域分析出來，並在白質區域中找到合適的區域成長種子點，透過設計的區域成長方法，分割出頭顱內部軟組織區域。最後，透過所設計之限制條件形態學膨脹與侵蝕演算法，精細化切割區域，最後將切割區域以 3D 方式輸出，並提供使用者可全方位檢視切割結果。

4. 介面設計:

系統介面示意如下圖所示，輸入影像先以三個軸向角度顯示，最後的分割結果以 3D 方式顯示於介面右下方，並提供使用者以滑鼠控制，全方位翻

轉檢視分割結果。



圖 1、系統介面示意圖

四、撲克牌花色點數辨識核心模組

1. 目的:

建構遊戲機台之自動撲克牌花色點數辨識核心模組

2. 系統流程:

系統流程步驟分為四個部分，分別為(1)載入辨識影像、(2)影像前處理、(3)形狀特徵值擷取、(4) 相似度分析與結果輸出。

3. 影像處理與辨識技術:

此辨識核心模組所使用之影像處理與辨識技術，包括影像前處理所使用的二值化分割與連通元件分析，而形狀特徵擷取方面，使用全域區域數值

分析方法(Global and Region-Based Method) 得到七種形狀特徵值，此七種特徵對影像的大小、平移與旋轉具有特徵不變性。最後以歐式距離分析輸入影像之形狀特徵值與每個花色點數特徵值之相近程度，辨識出正確的花色點數。

4. 介面設計:

系統介面示意如下圖所示。載入影像後，按下執行辨識按鈕，系統經過計算後跳出視窗，顯示辨識結果。

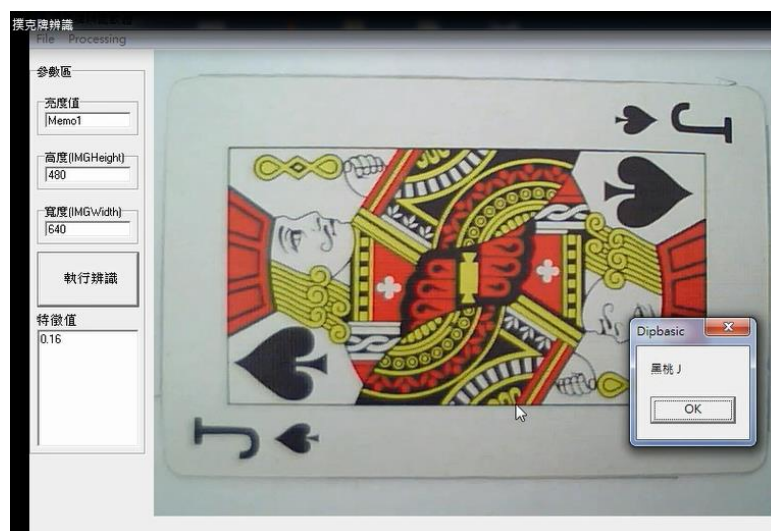


圖 1、系統介面示意