影像處理期末專題

P76071022 沈紹全

此次的期末專題，是要從人體的MRI圖中，將脊椎區分出來，此次我將會以影像處理的方法完成。

首先為了將脊椎區分出來，我必須先從原圖以及ground true之間找出其中的規律性，在觀察了幾張原圖後發現，在MRI圖中，相同物質的成像，其pixel的亮度會比較相近，肉質的部分為灰色，空腔的部分會是黑色，而骨質的部分會呈現較量的顏色(如圖一)



(圖一)MRI的原圖，可見紅圈中脊椎的部分會相較周為肉質的部分顏色還亮

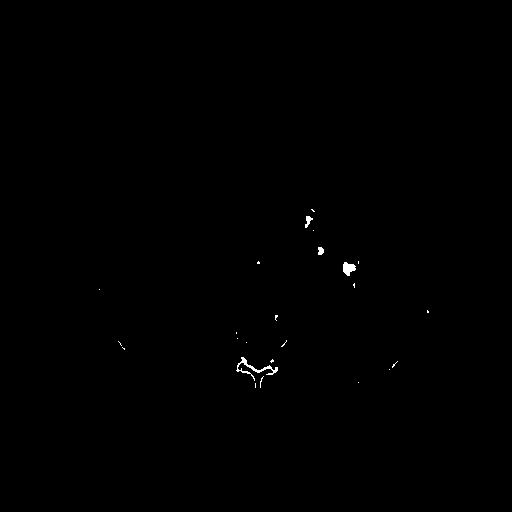
經過此觀察後，絕定先對圖的對比度去做改變，我們使用Histogram Equalization來調整對比度，至於為什麼使用Histogram Equalization，因為經過觀察後發現所有的圖整體像素的亮度偏暗，而骨質的部分相對少，所以我們可以藉由此方法將骨質與肉質和空腔來做區分，做完Histogram Equalization後的圖如

(圖二)

(圖二)MRI的原圖，經過Histogram Equalization 的處理呈現的圖

將原圖做過Histogram Equalization後，可觀察出骨質的部分變得更加的明亮，雖然肉質的部分也變得明亮了許多，不過仍然不及骨質的部分。

為了將骨質及肉質的部分區分，我們決定用Threasholding的方式將肉質值與骨質的部分區分出來，至於要用那總方法來做Threasholding，我以Otsu的演算法來作測試，發現因為有亮度的像素，其值普遍偏大，所以經過Otsu的演算法算出的Threashold的質也會偏高，脊椎的部分反而不會顯示出來，其結果如圖(圖三)



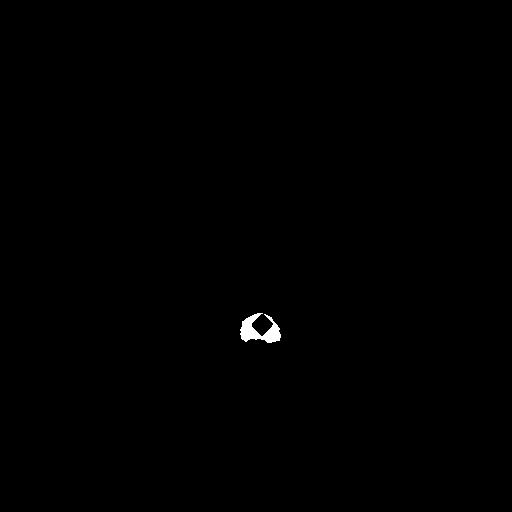
(圖三)圖二的結果以Otsu的演算法來作Threasholding後呈現的圖

所以我們打算以Otsu的演算法算出的Threashold，來做修改，經過幾次的修改後，我找出當我們將Threashold的值設為235時會有相對較好的結果，其結果如圖(圖四)



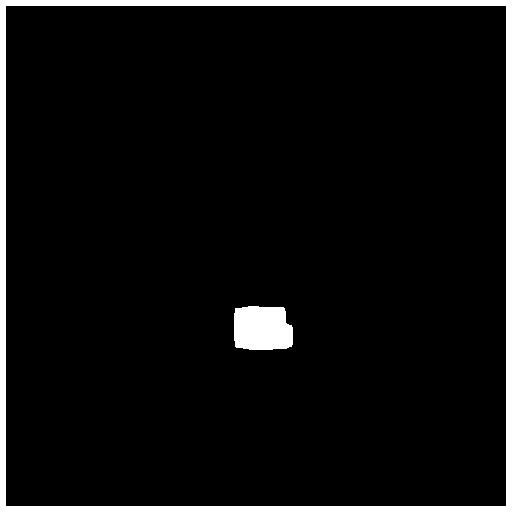
(圖四)圖二的結果以Threashold為235來做Threasholding後呈現的圖

在圖四的結果中可以見到，我們將大部分的肉質從圖中去除了，剩下一些亮度較多的小區塊，這時我們為了將這些小區塊消除，所以我們對圖做N次的Erosion，直到只剩下一個Connected Component ，其結果如圖(圖五)



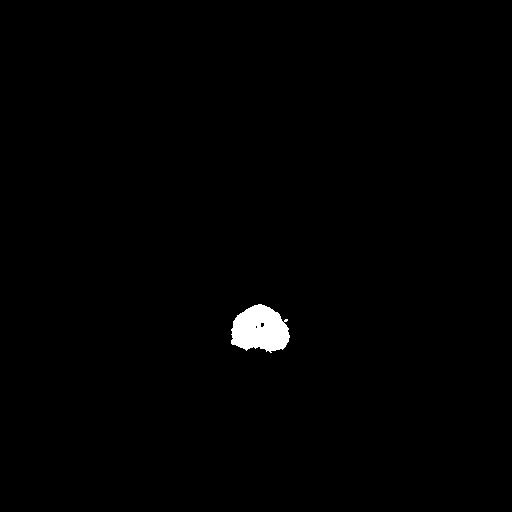
(圖五)圖四的結果作N次的Erosion，直到只剩下一個Connected Component時

這時我們再將這個結果做N次的Dilation，希望能將Erosion後的圖恢復成原來的形狀，其結果如圖(圖六)



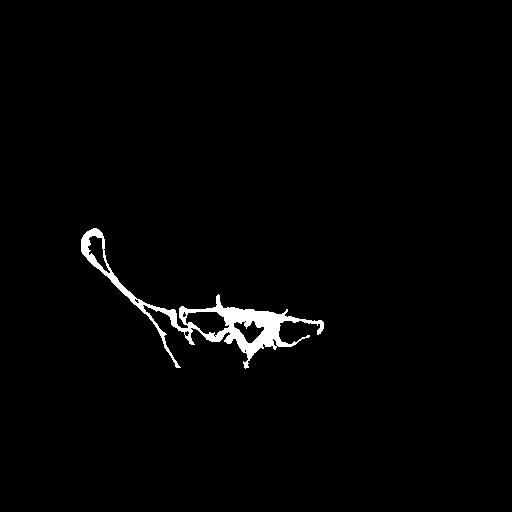
(圖六)圖五的結果作N次的Dilation，希望能將圖型還原

做完N次的Dilation後發現其結果，跟原本的樣子有明顯的變形，經過思考後，決定以圖四的結果來找，圖中最大的Connected Component，將其像素值保存起來，並將其他的Connected Component設為0，做完此運算後，其結果如圖(圖七)



(圖七)從圖四的結果中找出最大的Connected Component

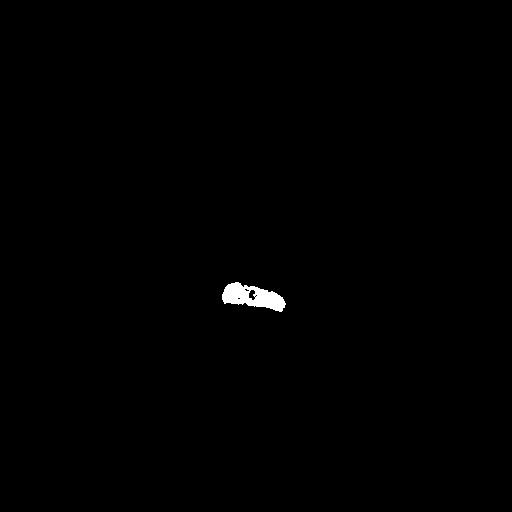
這樣的結果看似不錯，而且DC也有0.83，可是當MRI成像中有骨盆出現時則會出現錯誤如圖(圖九)



(圖九)圖八所成像的結果

(圖八) 有骨盆的MRI成像中

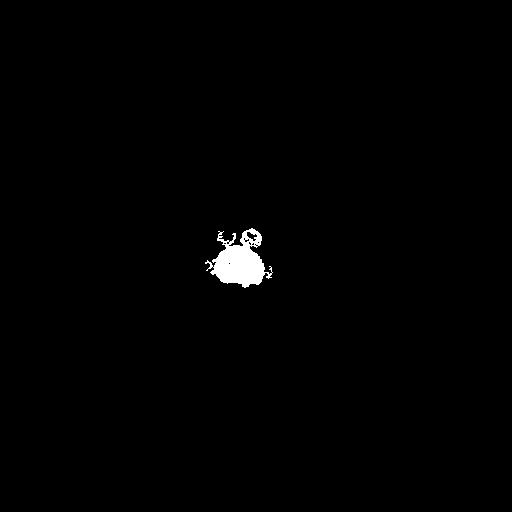
為了要修正此類的錯誤，我們觀察其他的MRI成像，發現脊椎都會出現在圖像X軸的中間，所以我修改找Max Connected Componen 的方法，如果Connected Componen沒有介於圖X軸的1/3和2/3間，則不將其加入Max Connected Componen的判斷，最後修正出的結果如圖(圖十)



(圖十) 修改找Max Connected Componen 的方法後，圖八所成像的結果

經過多次的測試後，我們終於找出最終的方法，其DC的平均為0.738195

而標準差為0.208948(其結果可參考附錄檔案DC\_data.execl)，最後仍有些問題仍未解決，像是脊椎的Connected Componen會和肉質所產生的小點互相連接，使得Connected Componen會變得過大如圖(圖十一)，可能還可以使用些抗雜訊的方法來作改善，之後懷會再將此方法在做升級。



(圖十二) 圖十一的原圖

(圖十一) 因為肉質部分所產生的錯誤結果