

# 應用於 SAR 影像之船隻偵測演算法

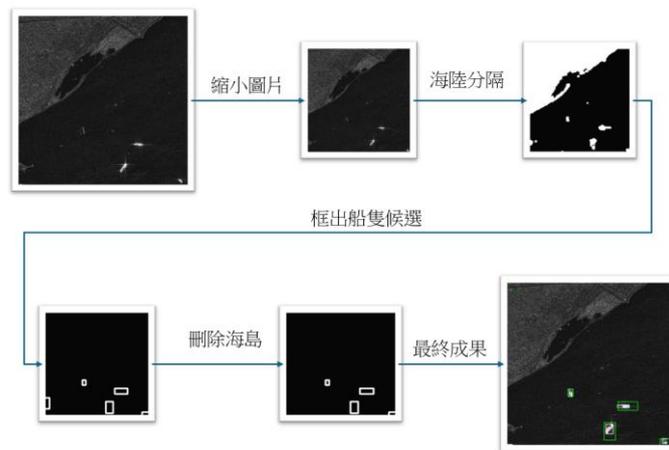
## Ship Detection Algorithm in SAR Imagery

指導教授：陳培殷  
專題成員：趙邦鈞  
開發工具：python  
測試環境：windows 11

### 一、簡介

合成孔徑雷達（Synthetic Aperture Radar，SAR）是一種主動式遙感技術，利用雷達發射信號並接收反射回來的信號來生成地表的高解析度影像。相較於光學影像，SAR 具有獨特的優勢，因其不受天氣和光線條件限制、穿透能力強，故而適用於各種自然環境下的船隻監測。

在本專題中，提出了一種利用面積大小來偵測船隻的方法。首先，對 SAR 圖片進行縮小以突顯特徵。接著，使用 Otsu's method 來對圖片進行二值化，從而實現海陸分隔。Otsu's method 根據影像的色彩平均值給出不同的閾值，因此能夠更有效地應對不同的影像。接下來，根據每個輪廓的面積篩選可能是船隻的目標並透過分析輪廓的長寬比例和中心點位置，可以排除那些可能被誤認為海島的輪廓。這種方法結合了影像處理技術和特徵分析，能夠有效地從 SAR 影像中自動識別和定位船隻。

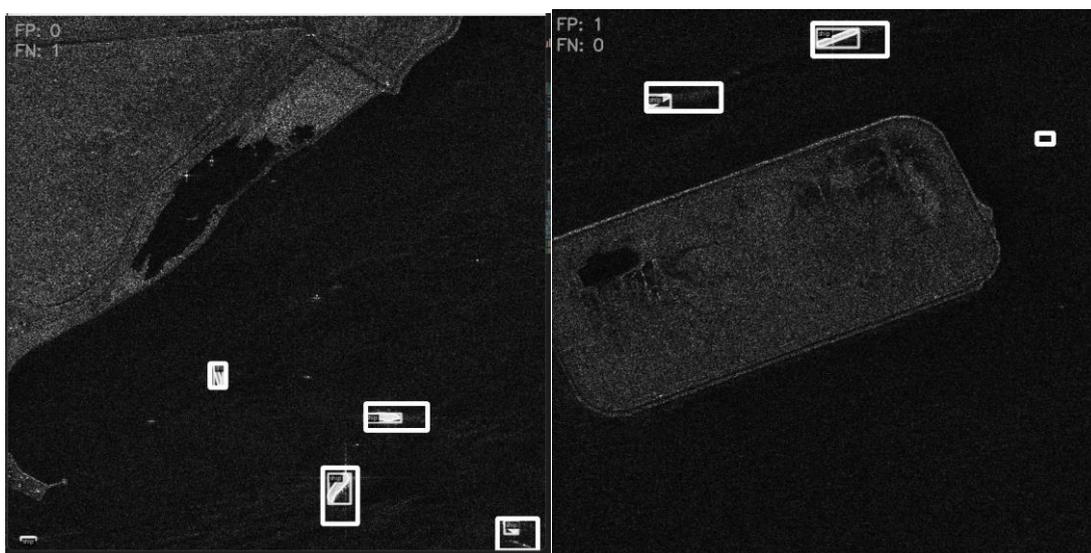


圖一:流程圖

## 二、測試結果

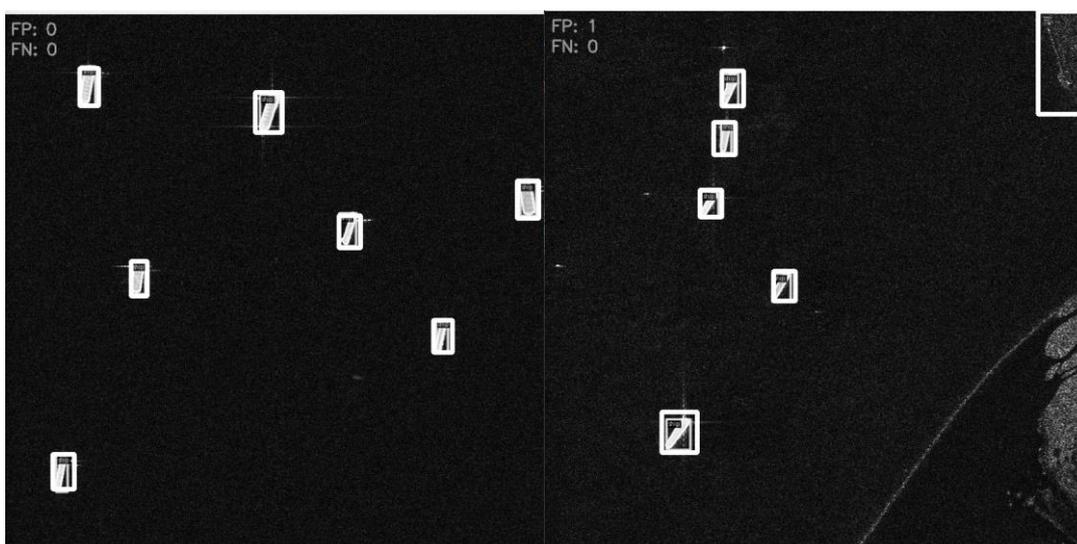
使用 High-Resolution SAR Images Dataset (HRSID)進行測試，HRSID 包含 99 張的 Sentinel-1B，36 張的 TerraSAR-X 和 1 張 TanDEM-X。這些衛星影像再被切割成 800x800 的子影像。

使用混淆矩陣（confusion matrix）衡量偵測能力。在混淆矩陣中，FP（False Positive，偽陽性）代表偵測器誤判為正例（船隻）的數量，FN（False Negative，偽陰性）則代表未能偵測到實際存在的正例（船隻）的數量。下面圖片中，厚框為經過演算法偵測出來的結果，薄框為實際上的船隻。



圖二:船隻偵測結果

圖三:船隻偵測結果



圖四:船隻偵測結果

圖五:船隻偵測結果