

影像處理

學號：41147047S

姓名：黃國展

系級：資工 115

1. 實作功能說明

- Otsu 閾值計算

- 以手動實作的 Box - Muller 直方圖分析法計算影像灰階直方圖。
- 採用 Otsu 演算法步驟：
 1. 計算每個灰階級別的機率分佈與累積平均。
 2. 針對所有可能的閾值 k ，計算“類間方差” $\sigma_b^2(k)$ 。
 3. 選取使 σ_b^2 最大的 k 作為最優閾值。
- 將該閾值印出並標示於直方圖紅線位置。

- 二值化處理

- 以計算得到的 Otsu 閾值對灰階影像進行二值化（超過閾值為白，否則為黑）。
- 輸出二值化結果，並同步顯示於介面。

- 直方圖視覺化

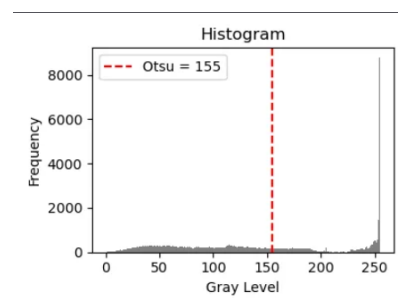
- 繪製灰階影像的灰度直方圖，並於圖中使用紅色虛線清楚標示 Otsu 閾值位置。
- 讓使用者直觀觀察閾值如何將影像的前景與背景分離。

2. 實驗結果

原圖



分布圖



運行後結果



3. 實驗結果討論

- 分割效果

- **雙峰直方圖影像**（如前景物體與背景灰度差異明顯）：
Otsu 演算法可準確找出中間凹槽作為閾值，分割邊界清晰。
- **單峰或漸層影像**（灰階分佈連續，缺乏明顯雙峰）：
計算出的閾值可能偏向整體平均，分割結果容易將部分前景誤分類為背景，需視需求調整或搭配後處理。

- 直方圖分析

- 觀察不同影像的直方圖，高峰間的「谷底」深度與位置，直接影響 σ_b^2 的最大值位置。
- 在光照不均或噪訊較多的影像中，直方圖峰值擴散，Otsu 值的穩定性略差；可考慮預先做平滑或去噪。