組別：202612

專題名稱：紅綠燈智慧辨識系統

一、 指導老師：廖俊鑑老師

二、 組　　員：邱建銘(11230042)、李安諭(11230074)、李瑾妤(11230050)

三、 系統環境：

(一)軟體：YOLOv8、OpenCV、C++、Ultralytics、Visual Studio、Arduino IDE

(二)硬體：PC、ESP32、麵包板、實體LED電子元件

(三)通訊設備/協定：UART序列埠(Serial)

四、 系統功能與特色：

（一）功能

1. 交通紅綠燈影像辨識:
   - 使用YOLOv8物件偵測，辨識交通畫面中的紅綠燈。
   - 透過HSV色彩分析技術，判斷交通號誌呈現的紅色、黃色、綠色。
   - 畫面中辨識結果結合「AI 物件偵測」與「傳統影像色彩分析」兩階段精準辨識。
2. 硬體燈號即時連動:
   - 讀取影片並於 PC 端辨識完成後，將輸出訊號透過序列埠(Serial)傳送至 ESP32控制板，控制實體 LED 燈，使硬體做出即時同步反應。

（二）特色

本系統運用YOLOv8影像辨識和硬體控制，以交通影片作為辨識來源，判斷紅、黃、綠燈狀態，透過軟體運算與實體電路的結合，使畫面中的紅綠燈辨識資訊能直接輸出至桌面的實體LED燈呈現對應的燈號變化。

將PC端的即時辨識畫面與實體硬體的燈號狀態同步連動，讓影像辨識結果更直觀、具體地呈現，不僅減少純人工判斷燈號的負擔，也將運算結果具體化，具有展示便利性與操作直覺。

