

嵌入式系統設計 Lab3 Report

314581018 謝鎧駿、314551128 張哲榕

一、Real-time Facial Recognition

Facial Recognition 分成以下人臉偵測與人臉辨識兩部分說明

1. 人臉偵測：

偵測的部份我們使用 opencv3.4.7 裡面就有的 Haar 進行偵測，很方便，只要 load ”haarcascade_frontalface_default.xml”就可以使用了。

2. 人臉辨識：

我們使用 LBPH 去進行辨識，這個 module 不包含在 OpenCV 主套件中，要到 [opencv github](#) 載 **opencv_contrib** module source code，載好後放到 cmake-gui 中的 OPENCV_EXTRA_MODULES_PATH，並且至少需要關掉 BUILD_opencv_cvv module，不然 compile 的時候會報錯，接著就是 compile 出 opencv 的.so 檔案，就可以使用 LBPH 了。

LBPH 辨識前需要先進行訓練，所以我們用 Lab2 的截圖功能截了很多張我們的臉，接著用這些照片去訓練 LBPH。

訓練的時候會先使用 Haar 將人臉區域裁切出來，再交由 LBPH 計算該張臉的 LBP 特徵向量，每個人會對應到一組特徵向量並存入資料庫。

人臉辨識流程：

1. 將 input 轉成灰階。
2. 丟給 Haar 進行人臉偵測，取得人臉的 bounding box。
3. 將 bounding box 中的人臉裁切下來並轉成灰階。
4. 丟給 LBPH 計算出 LBPH 特徵向量。
5. 最後，與資料庫中的 LBPH 特徵向量做距離比對，若計算出來的 confidence 低於 80 則去標上那個人的學號，若高於 80，表示很沒自信，就標為 Unknown。

(confidence 是距離，越低越好，越低表示越相似)

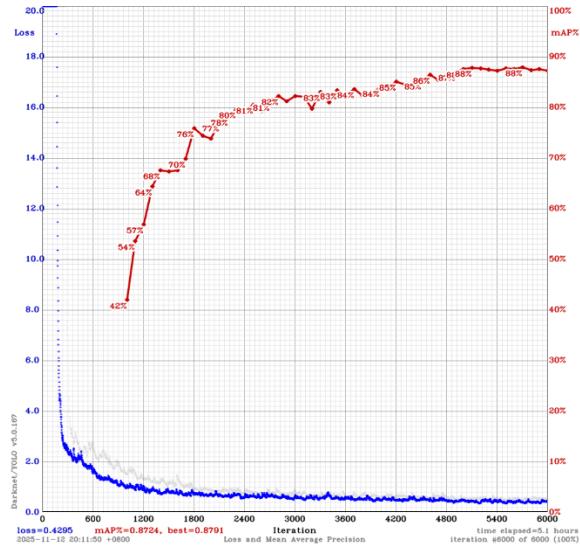
二、Helmets Detection

安全帽偵測的話我們使用 YOLO 去進行偵測，本來是使用 YOLOv5 並希望用 opencv 裡面的 dnn module 去接模型，但是嘗試後發現 v5 太新了 opencv 太舊了，所以會有問題。因此我們又嘗試將訓練好的 YOLOv5 轉成 ncnn 與 pnnx，再讓 dnn 去接，但是最後還是有 floating point 的問題。

最後，我們就去訓練了 YOLOv3 的模型，因為 opencv 的 dnn 確定可以讀取 YOLOv3 的 darknet。

訓練的部分，主要都是從 kaggle 與 roboflow 中下載 Helmet Dataset 去訓練我們的模型，設定 class 只有一個，就是 Helmet。但是 YOLOv3 需要 label 是 txt 檔案，而 kaggle 下載下來的 dataset 都是 xml，所以我們用 python 去將 xml 轉成 txt。

以下是我們 YOLOv3 訓練的 loss 曲線圖：



接著要部署到板子上，首先用”dnn::readNetFromDarknet”將 YOLOv3 的結構跟訓練好的權重 load 進去，接著用 forward() 執行推論，他會將偵測出來的所有 bounding box 與其的分數都儲存起來，最後就是看每個分數有沒有高於我們設定的 confidence threshold，若高於的話就在原圖上畫框並標上 "Helmet" 。