智慧型小型廣告機

組員:電機四史仲凱、余姿燕

摘要

本專題旨在探討非接觸式的視線估測技術的使用以及 YOLO 物件偵測演算法在廣告機上的應用。主要透過安裝於螢幕上的視訊鏡頭來獲取使用者臉部的影像,並從此影像中擷取所需的臉部特徵資訊,同時藉由視線估測技術來判斷使用者的視線範圍,使得智慧型廣告機能在使用者無需接觸螢幕的情況下,正確判斷使用者的眼睛所觀看的區域,且準確的選取相對應的內容。

實作流程

收集資料

收集在螢幕前的臉部圖片,並使用 labelimg 標註臉、眼睛、嘴巴等臉部特徵。



訓練 YOLO 模型 將 label 好的資料轉換成訓練 所需的格式,接著調整 YOLO 模型的 config 檔中的超參數即 可做訓練。



訓練分類器



整合



嵌入式平台 實作 使用訓練好的 YOLO 模型偵測 樣本影片中的臉部特徵,並利 用視線估測演算法計算水平和 垂直視線值,以作為資料集訓 練分類器。

YOLO 模型能夠即時偵測臉部 特徵,計算水平和垂直視線 值,並將計算出的值輸入分類 器做分類,最後透過分類結果 去做廣告機上的資訊轉換。

將整合好的即時偵測系統移植 到嵌入式平台(Jetson Nano)上 測試。

實驗結果與分析

以下分別列出使用兩種不同的視線估測計 算方式對四個人(四個樣本)進行實測所得到的 準確率。

	様本1	樣本2	樣本3	樣本4	平均
左上	84.80%	100.00%	100.00%	78.10%	90.73%
右上	83.70%	99.50%	62.60%	37.00%	70.70%
左下	100.00%	99.00%	83.40%	100.00%	95.60%
右下	93.40%	87.00%	85.80%	100.00%	91.55%

法一(垂直視線演算法以臉部中心為基準)

	樣本1	樣本2	樣本3	樣本4	平均
左上	87.90%	100.00%	100.00%	100.00%	96.98%
右上	82.70%	100.00%	73.80%	61.00%	79.38%
左下	100.00%	97.50%	87.30%	100.00%	96.20%
右下	91.30%	87.00%	83.80%	100.00%	90.53%

法二(垂直視線演算法以頭頂中心為基準)

結論

以YOLO物件偵測與分類器的組合進行視線估算並粗略預判使用者觀看的區域是可行的,以本專題的四宮格小型廣告機而言,針對使用者視線的預判都有不錯的準確率,而在視線估測的計算方式方面,若改以頭的頂部為基準進行對使用者垂直方向視線的估算,則可稍微提升視線估測的準確度。

此外,由於在嵌入式系統上的推論速度過慢,因此仍須對在嵌入式系統執行的程式進行優化,可以考慮以降低圖像的解析度或使用TensorRT等方式進行優化,以提升運算速度。