

即時通訊之智慧攝影機

專題編號：109-CSIE-S012

執行期限：108 年第 1 學期至 109 年第 1 學期

指導教授：鄭有進

專題參與人員：106820006 陳美蓁

106820015 陳昱安

106820025 陳柏瑞

106820026 何國靖

106820044 洪郁軒

一、摘要

為改善現今常見居家攝影機在使用者介面及預警使用者方面的功能。本專題旨在開發可以使用通訊軟體溝通、控制的智慧攝影機，並在異常發生時主動警告使用者。

我們結合 Edge TPU 及 LINE 來開發智慧攝影機。以 LINE 及 Liff 網頁作為使用者介面，提供使用者控制、監視、查看等服務。Edge TPU 則搭載多種影像辨識模型，讓攝影機對複數異常進行辨識，並在異常發生時立即回報。

測試方面，我們使用 Robot Framework 進行功能測試；Googletest 進行單元測試，以確保我們專題的穩定性。

關鍵字：邊緣運算、影像辨識、即時通訊、智慧居家

二、緣由與目的

現今社會，智能家居早已成為時代的趨勢，居家攝影機、寵物攝影機屢見不鮮，已然成為大眾家中常見的設備。但常見的攝影機大多需要運用額外的 APP 來與手機做連結，一般也並無影像辨識的功能；又或是無法根據不同的使用者去打造專屬的辨識功能。因此我們希望能開發出運用常見通訊軟體便能進行溝通，並除了監事外，亦能在危機發生時快速通知使用者的智能攝影機。

三、使用技術方法

(一) LINE/Telegram

作為使用者介面，考量兩者是大眾普遍使用的通訊軟體，讓使用者可以快速適應。且能在異常事件發生時即時接收到通知，並採取後續處理。

(二) Edge TPU：

作為攝影機控制板，上面搭載了訓練完成的影像辨識模型，在攝影機運作時，即時辨識現在場景，若發生異常，則將此事件的訊息和即時畫面傳送給使用者。

(三) GCP Firebase：

作為 API 伺服器連接 LINE Bot 與智慧攝影機間的訊息發送，以及儲存智慧攝影機接收到使用者要求而上傳的即時畫面影像，另外使用其中的 Firestore 服務作為雲端資料庫儲存智慧攝影機與使用者的資料。

(四) GCP Google Compute Engine：

作為 Socket 伺服器，將指令傳送至架設在 Google 計算引擎的虛擬機伺服器，再由此伺服器對 Edge TPU 傳達指令。

(五) TensorFlow：

作為影像辨識模型訓練的平台，為了符合本專題設定的使用者模型，於是利用 MobileNet[1] SSD[2] 演算法在此平台上進行模型訓練。

四、架構流程

架構流程可分為五個部分，如圖一。



圖一、架構流程圖

使用者以 LINE 發送指令至 Firebase，再傳遞至 Google Compute Engine 已通知 Edge TPU 進行至另動作。執行完畢後傳回 Firebase 進行儲存，並回傳結果給使用者。

異常辨識與通知流程，如圖二



圖二、異常辨識與通知流程

五、工具說明

(一) LINE

LINE 為現今台灣市場最為普遍的通訊軟體。LINE 的服務性質相當於傳統電信商提供的多媒體簡訊或簡訊等服務或即時通訊之演進，並進一步演化為整合各項生活機能的平台。

(二) Edge TPU

為 Google 開發的邊緣運算裝置，特別在於其內建了一顆張量運算器(TPU)，可為神經網路

的運算效能優化，讓開發者可以在裝置上執行複雜的神經網路計算，在本專案中作為智慧攝影機核心使用。

(三) Firebase

Firebase 是支援 Android、iOS 及網頁的應用程式雲端開發平台。

(四) Google Compute Engine

Google 雲端服務之一，在本專案中負責與智慧攝影機建立 TCP 連線並發送控制指令。

(五) Flask

Flask 是使用 python 語言所設計的輕量級 server 應用框架。之所以被稱為輕量級的框架，是因為它使用簡單的核心，用擴充的方式增加其他功能，故保留了很大的擴增彈性。

(六) Node.js

Node.js 是在伺服器後端使用 JavaScript 運行的執行環境，事件驅動、非阻塞與非同步 I/O 的特性得以讓他擁有很好的效能，可最佳化應用程式的傳輸量和規模。

六、結論

透過本專題設計之系統，使用者得以運用聊天機器人來操作智慧攝影機，並運用網頁的方式觀看即時影像。而攝影機上搭載多重影像辨識模型可幫助使用者即時辨識異常狀況。兩者的結合讓本系統使用者得以輕鬆運用通訊軟體便隨時掌握居家的安全。

七、參考文獻

- [1] Howard, Andrew G., et al. "Mobilenets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications." arXiv preprint arXiv:1704.04861 (2017).
- [2] Liu, W., et al.: "SSD: Single Shot MultiBox Detector." In: ECCV (2016)