



積體電路設計研究所

Institute of Integrated Circuit Design



可辨識電器之智慧用電資訊監控系統設計

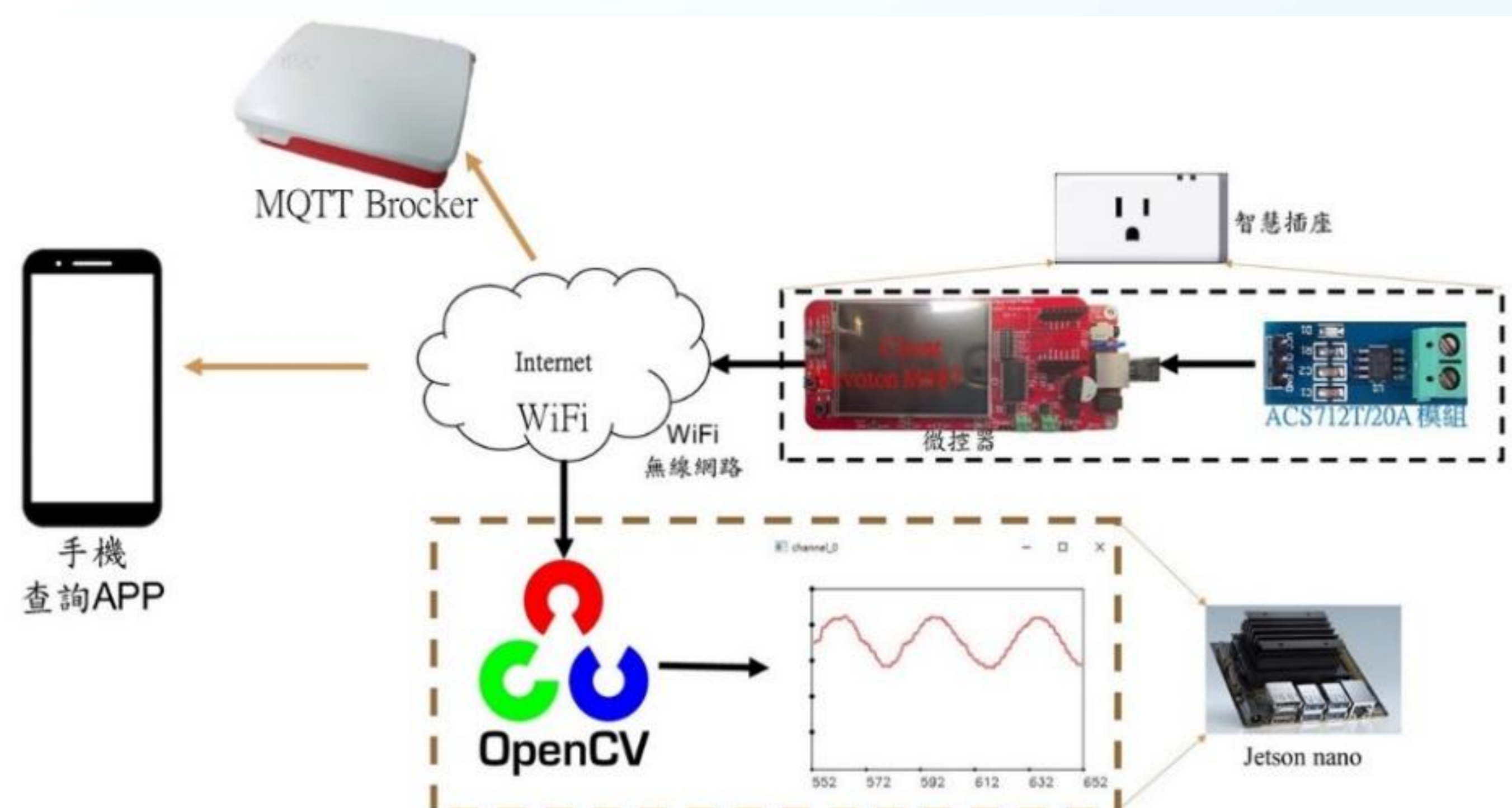
參賽作者：陳禹如、陳威宇、謝宜蓁、陳品堯 指導教授：邱日清 教授

創作背景

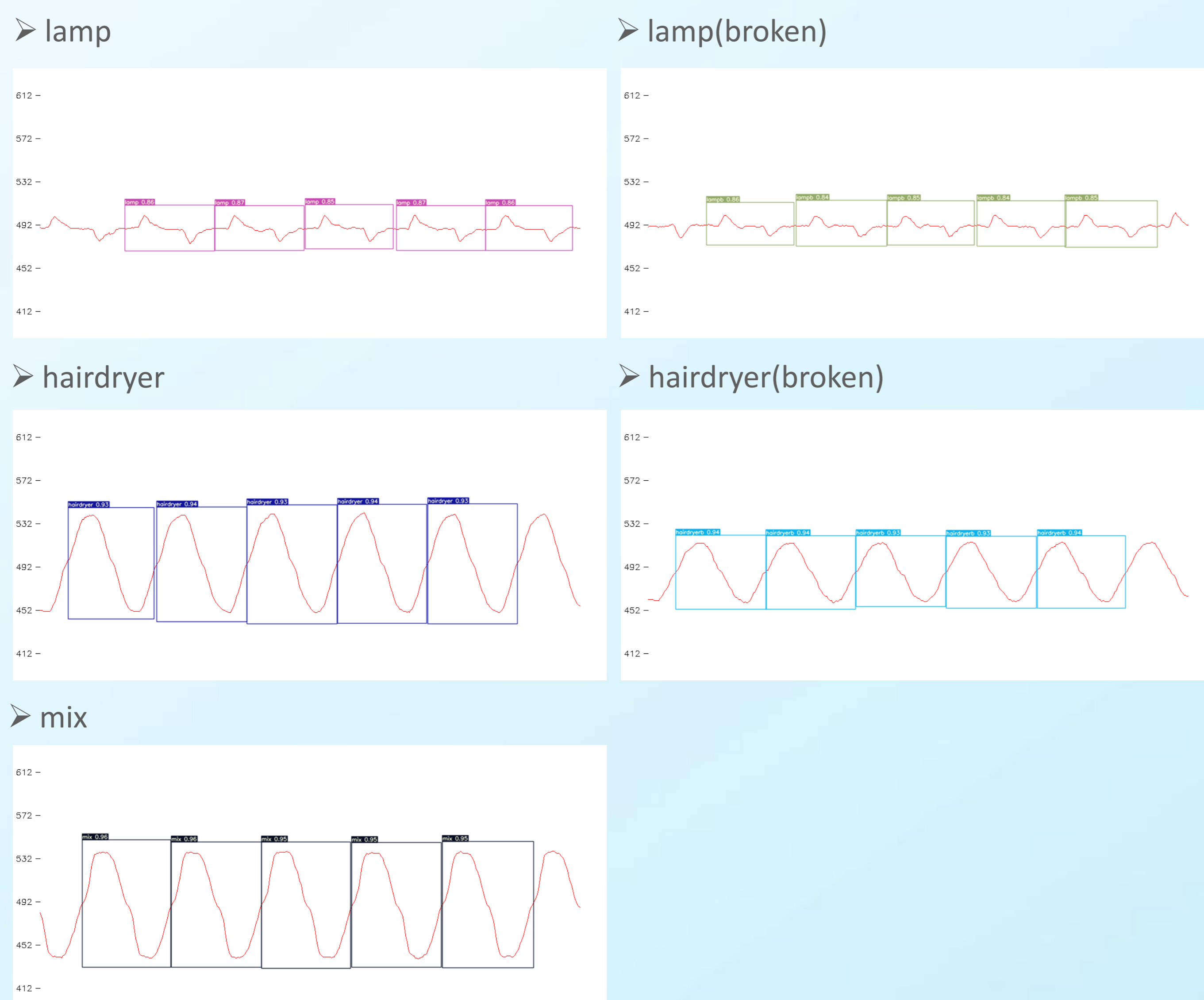
在節能減碳逐漸成為重要議題的今日，智慧插座應運而生，以滿足節能需求。智慧插座是一種隨著物聯網 (IoT) 發展而崛起的產品，透過程式設定和雲端服務，可以有效地管理家中電器的電源使用。大多數智慧插座是一個裝置，插在傳統插座上，再將電器插頭插在它上面，這些產品通常內建藍芽或 Wi-Fi 等無線通訊功能，使用者可以透過手機應用程式設定智慧插座的參數，以控制電子產品的供電和斷電。

本作品是在現有的基礎上植入AI辨識的技術，監測電器的電流使用情況，分別正在使用中的電器種類及電器老化，預防故障和危險發生。

系統架構



作品成果



作品特點

作品的整體設計都是由我們自行建構和組裝，相較於傳統智慧插座僅能監測總體用電量，本系統有以下幾個特色：

1. 深入分析個別電器的能源消耗情況，精確找出高耗能或待機耗電的設備。
2. 使用者可透過手機App即時掌握家電的用電數據，並藉由歷史記錄了解自身用電習慣，進而調整不必要的能源浪費。
3. 具備早期電器故障預警，提升用電安全的功能。
4. 一旦偵測到異常，系統將立即發出警報通知，提醒使用者注意潛在風險，以便及時採取維護、檢修或更換措施，有效提升家庭用電的安全性，保障生命財產安全。

作品功能與規格

本次作品使用 ACS712T 電流感測器、插座、32-bit Arm Cortex®-M4 M487JIDAE 微控制器核心以及 NVIDIA Jetson Nano 4GB 組合成智慧插座，並透過 Wi-Fi 將電流感測器偵測到的資料傳送至 Jetson nano 進行運算處理、繪製波形圖，最後利用 YOLO v7 辨識波形特徵，以達到監測電器用電狀況之目的。

整體流程為利用電流感測模組偵測家電的電流實時數據，將偵測數據傳送至 M487 微控制器，透過微控制器中的 ADC (類比數位轉換器) 將類比訊號轉換成數位訊號，再由 Wi-Fi 傳輸至 Jetson nano，利用 OpenCV 應用程式繪製電流波形，以提供用電資訊進行辨識處理，處理完成的用電資訊將被傳送至 MQTT Broker 供手機查詢，並可以透過手機 APP 動態控制電器的使用。



作品展示

