

# 中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

國中組 生活與應用科學(一)科

032809

永保安康 app 系統

學校名稱：基隆市立信義國民中學

作者：  國三 許博崑  國一 邱苡倬  國一 蘇妍淳	指導老師：  呂協昌
---	------------------

關鍵詞：影像辨識、IOT、App

# 永保安康 app 系統

## 摘要

行車易因視線死角或疲勞駕駛造成交通事故，建築物也常因火災、有害氣體造成民眾或救難人員傷亡，故製作本系統：

### (一) 行車模式：

1. 車外盲區設置鏡頭 app 顯示畫面，若偵測到行人則於 app 發出語音警示。
2. 對駕駛臉部進行偵測，若判斷為疲勞則啟動提神裝置。也可偵測身體姿勢，自動啟動 ChatGPT 語音聊天或捶背。
3. 交通事故發生時，由 Line 傳送車內影像給親友，若昏迷則由 app 傳送定位簡訊請求救援。

### (二) 保安模式：

1. 偵測室內空間人數，在火災發生或有害氣體過多時，由 Line 傳送地點及影像給屋主。同時遠端在 app 顯示位置、人數並可獲取影像，並對照 app 平面圖規劃逃生或救援路線選擇。
2. 貴重物體被竊取時，由 Line 傳送影像給屋主，再由 app 遠端繼續拍照或啟動警報器驅離。

## 壹、前言

本系統為社團課中，老師希望我們利用影像辨識技術來解決生活中問題，並運用生活科技課科技問題的解決歷程：「界定問題、初步構想與資料蒐集、構思解決方案、挑選最佳方案、規劃與執行、測試改善」，逐步建構整個作品。

在界定問題的部分，老師提供的條件除了「影像辨識」及「救災」外，希望加入手機 app 的功能，經由腦力激盪的發散性思考後，得到幾個初步構想：

1. 建立避難地圖，利用影像辨識及 RFID 記錄各避難點的人員及人數，並於手機顯示尚可容納空間及查詢親友位置。
2. 使用影像辨識心肺復甦術的施作姿勢是否正確，並用手机 app 給予即時回饋。
3. 山洪預警系統，使用影像辨識監控河水深度、清晰度，利用感測器監測水位變化或岩石晃動程度，運用 QRcode 讓遊客觀看上游影像或相關數據，同時記錄遊客資訊及定位。(可類推城市淹水警示)
4. 無人機裝設影像辨識系統，用於災害管理，檢查有無受困人員、溫度高低、可燃物質數量、空氣狀況。

5. 辦公大樓空間配備影像感測器監測人流，感溫、火焰感測器監測環境，搭配警報裝置，使用手機 app 顯示大樓配置圖，觀看各地影像，且能顯示人流、逃生路線，並將影像並上傳到雲端供人檢視。
6. 偵測駕駛行為，例如疲勞駕駛、手機使用、超速等，同時監測車輛周圍環境，及時提供駕駛相關交通資訊，並在交通事故發生時，提供即時影像資訊給予救護人員。

在詢問老師，翻閱 app 製作的書籍及網路資源、生活科技課本、影像辨識使用限制等資料後，考量了小組目前的基本能力、可利用的學習及製作時間，最終挑選了與行車及居家安全相關的議題，並適度的整合、調整並簡化，形成待構思解決的方案。

## 貳、 研究設備及器材



圖2-1 永保安康 app 系統主要設備 (本圖片為作者自製)

設備及器材名稱	功用
ESP32-CAM 開發板	1. ESP32-CAM 是內建鏡頭的開發板，具 Wi-Fi、藍芽功能，雖使用藍芽與鏡頭功能後，可用接腳數量減少，但仍是小型、方便學習使用的設計工具。
BlocklyduinoF2 程式設計介面	2. BlocklyduinoF2 積木程式編寫平台，原為聯發科開發，後續由法蘭斯、吉哥等老師進行擴充維護，將許多複雜的程式語言轉化成簡單易懂的積木程式，降低在程式學習上的門檻。 3. 利用上述硬體與軟體的搭配，本次作品得以進行各式影像辨識（人數偵測、姿勢偵測、臉部偵測）、感測器偵測及電機元件的運作。同時也可用 wifi 傳送訊息至 Line 通知、google 試算表、及 MQTT 伺服器來與手機進行雙向聯繫，建構具 IOT 的防災 app 系統

Appinventor 程式設計介面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appinventor 是一個免費的手機 App 開發平台，具有相當多的元件能使用，且因視覺化圖形介面加上中文化的積木程式，對想要嘗試創作手機 app 程式的新手而言，為方便好用的平台。</li> <li>2. Appinventor 除了本身元件外，尚能呼叫手機原有的功能，例如語音轉換、定位、撥話等，加上許多專業人士開發的擴充功能，因此能創作出更多元化的 app。</li> <li>3. 本作品以此程式設計平台，讓手機顯示各鏡頭影像、讀取 google 試算表資料、串接 ChatGPT、連結 MQTT 伺服器與 esp-32 開發板進行通訊而操控電機元件、語音輸入輸出、經緯度定位、發送簡訊等功能。</li> </ol>
手機	
免費 MQTT 伺服器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MQTT 伺服器扮演 Broker (代理人)的角色，可以讓不同裝置間，藉由 Publisher(推播)、Subscriber(訂閱)的方式，來傳遞訊息到指定的設備上。例如將 A 裝置的資料推播至 MQTT(代理人)X 頻道後，讓訂閱 X 頻道的 B 裝置接收，反之亦然，以此達成物聯網 IOT 的功能。</li> <li>2. 本作品以此方式，讓手機 app 與 ESP32-CAM 資料傳輸時，能不受限於同網域限制。例如讓家中 ESP32-CAM 將影像辨識或感測器偵測結果傳送至遠端手機 app，或用手機 app 遠端操控建築內 ESP32-CAM 的電機元件。</li> </ol>
Google 試算表	儲存居家模式中，溫度、有害氣體濃度過高地點、發生時間及受困人數
ChatGPT	串接至手機 app 方便使用者查詢防災知識，並可以手勢啟動做為聊天機器人使用，以提振精神
Line	傳送現場照片及各式警示訊息給設定人員
伺服馬達	製作撻背提神裝置
超聲波霧化模組 繼電器模組	製作香氛提神裝置
熱敏感測器	檢測室內溫度高低
MQ-5氣體感測器	檢測室內天然氣、瓦斯等有害氣體濃度高低
紅外線避障模組	檢測家中貴重物品放置處是否被開啟
無源蜂鳴器	車外盲區行人警示及室內警報聲源
W2812燈環	用於提示室內溫度、有害氣體濃度過高警報光源，補足拍照光源及室內光源
馬達驅動板 空心杯馬達	將有害氣體排出屋外，降低室內氣體濃度
按鍵開關	判斷車輛是否遭撞擊



## 參、 研究過程或方法

### 一、 架構及功能規劃

在小組討論及詢問老師建議後，構想出目前所能完成的最佳方案—「永保安康 app 系統」，整個 app 系統可分為處理居家安全的「保安模式」，及處理行車安全的「行車模式」兩個部分六類功能，系統架構如圖 3-1 所示：

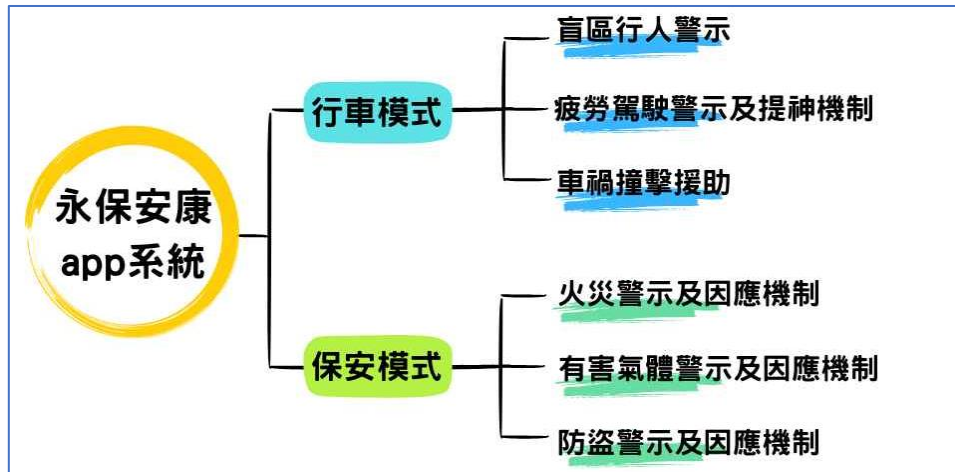


圖 3-1 永保安康 app 系統架構 (本圖片為作者自製)

本系統雖包括二種模式，六類功能，但整體運作程序可統合成「輸入—處理(ESP32-CAM 開發板端)—傳輸資料中介—處理(app 端)—輸出」五個階段，如圖 3-2：

1. 輸入階段：將鏡頭取得的畫面(人體姿勢、臉部特徵點)、感測器所獲得的資訊，送到 ESP32-CAM 中所編寫好的程式，進行辨識分析與訊號處理。
2. 處理(ESP32-CAM 開發板端)：使用 blocklyduinoF2 所編寫好的程式，進行三類運作：
  - (1) 判斷輸入端所獲取的資訊，處理好後進行拍照、發送 Line 通知或操控電機裝置產生特定動作或效果。
  - (2) 將資訊經由 Wi-Fi 網路傳輸至 google sheets 或推播至 MQTT 伺服器，再送至指定的裝置做第二次處理。
  - (3) 將收到來自 MQTT 伺服器所訂閱頻道的命令，進行處理，讓電機裝置運作、拍照、或發送 Line 通知。
3. 傳輸資料中介：google sheets 用來儲存 ESP32-CAM 所送來具表格化的資料，方便 app 讀取呈現。而 MQTT 伺服器則用來聯繫不同裝置間的訊息傳遞，建立物聯網的溝通橋樑。
4. 處理(app 端)：使用 appinventor 所編寫好的程式及視覺化圖形介面，讓使用者方便檢視圖片、影像、文字，或利用按鍵或語音來進行操控，例如：

- (1) 呈現 google sheets 中存放的災害資料、ESP32-CAM 鏡頭影像供使用者檢視。
  - (2) 將收到來自 MQTT 伺服器，所訂閱頻道的命令進行處理，啟動 chatGPT 語音聊天、語音輸出入、傳送簡訊、經緯度定位等功能。
  - (3) 使用按鍵或語音，將指令推播至 MQTT 伺服器，進而遠端操控特定裝置。
5. 輸出：利用影像、圖片、文字、語音、馬達、蜂鳴器、Led 燈、Line 通知等來與使用者進行互動。

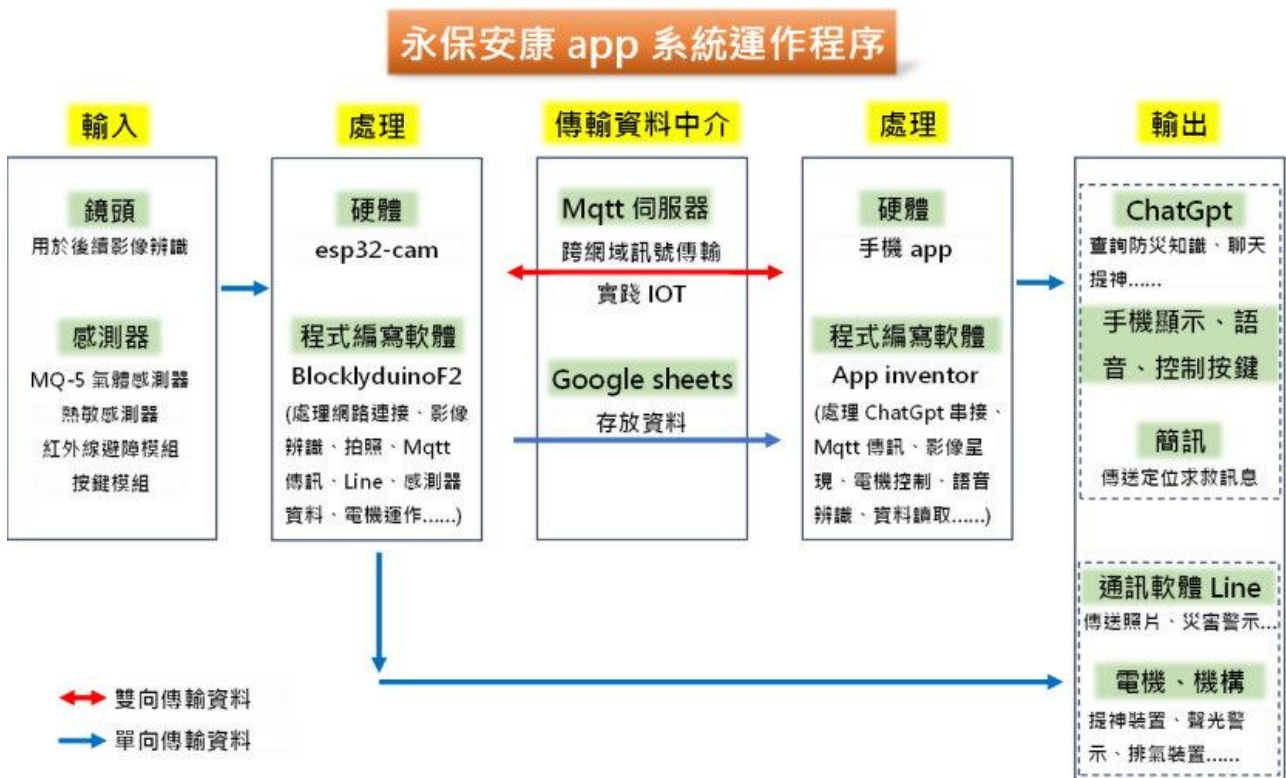


圖3-2 永保安康 app 系統運作程序 (本圖片為作者自製)

### 永保安康app系統：行車模式(一)盲區行人警示簡易示意圖



圖3-3 「行車模式一盲區行人警示」示意圖 (本圖片為作者自製)

本系統的行車模式與保安模式，遵循圖 3-2 的運作程序，分為六大類功能，希望藉由這六類所整合的 app 降低災損，簡述如下：

1. 「行車模式－盲區行人警示」：如上圖 3-3。在車外盲區設置 ESP32-CAM，透過 Wi-Fi 在 app 中顯示盲區影像。如果辨識到行人，蜂鳴器將發出短音聲響，透過 Wi-Fi 推播指令至 MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的 app 獲取指令後，發出語音”注意行人”提醒給駕駛，利用聽覺補足視覺不足。若駕駛覺得警示過於頻繁，可由 app 透過 MQTT 推播關閉提醒指令。
2. 「行車模式－疲勞駕駛警示及提神機制」：如圖 3-4。
  - (1) 無意識觸發：ESP32-CAM 對駕駛臉部進行辨識，若判斷駕駛疲勞（例如打哈欠），將啟動槌背裝置並產生芳香噴霧，來提振駕駛精神。同時透過 Wi-Fi 推播指令至 MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的 app 獲取指令後，便發出語音提醒接下來可以做的選擇。
  - (2) 有意識觸發：為避免駕駛觸碰操控手機，透過 ESP32-CAM 辨識駕駛的簡單動作（例如舉手或轉頭），並使用 MQTT 伺服器傳送相應的指令，在 app 中啟動 ChatGPT 進行語音聊天，或者槌背裝置來提振精神。如果正在開心聊天不需提振精神，也可用 app 透過 MQTT 下達指令，關閉 ESP32-CAM 的辨識功能。

### 永保安康app系統：行車模式(二)疲勞駕駛警示及提神機制簡易示意圖



圖 3-4 「行車模式－疲勞駕駛警示及提神機制」示意圖（本圖片為作者自製）



3. 「行車模式－車禍撞擊援助」：如圖 3-5。發生交通事故壓迫到按鍵模組，ESP32-CAM 將自動拍攝車內受傷人員影像，並由 Line 傳送給親友。同時會自動透過 Wi-Fi 推播指令至 MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的 app 獲取指令後，手機產生語音詢問是否發生事故？如果駕駛員昏迷無回應，20 秒後自動傳送定位簡訊給設定親友，親友點選訊息即可開啟 google map 檢視事故地點進行通報救援，若只是誤報或小擦撞，也可透過 app 按鍵取消寄發簡訊及由 Line 傳送平安訊息。

### 永保安康app系統：行車模式(三)車禍撞擊援助簡易示意圖



圖3-5 「行車模式－車禍撞擊援助」示意圖 (本圖片為作者自製)

4. 「保安模式－火災警示及因應機制」及「保安模式－有害氣體警示及因應機制」：如圖 3-6，
- (1) ESP32-CAM 進行室內人數偵測，同時配合感測器偵測室內溫度，判斷是否發生火災，並檢測有害氣體濃度（本作品主要偵測可燃氣體）。一旦室內溫度或有害氣體濃度過高，將透過 Line 傳送地點和截圖給設定人員，進行後續通報處理。同時自行啟動蜂鳴器、LED 燈聲光警示提醒室內人員，並啟動抽氣裝置，排除濃煙並降低有害氣體濃度。
  - (2) 同時透過 Wi-Fi 儲存災害地點、受困人數至 Google Sheets，接著由 app 讀取資料，於螢幕顯示災害發生位置及受困人數。當點選地點時，app 上的平面圖將標定位置，提供受困人員選擇逃生路線，或協助救難人員規劃救援路。

- (3) 在同網域的情況下，例如這些設備及手機都連接到家中的基地台，可由 app 點選觀看各房間的即時動態影像。若在不同網域，例如不同縣市時，可由 app 透過 MQTT 伺服器傳送拍照指令給 ESP32-CAM，再經由 Line 傳送當下各空間靜態影像給使用者。
- (4) 可依根據室內需求，調整感測器的種類。例如在浴室中，將熱敏電阻更換為一氧化碳感測器，避免生命和財產損失。

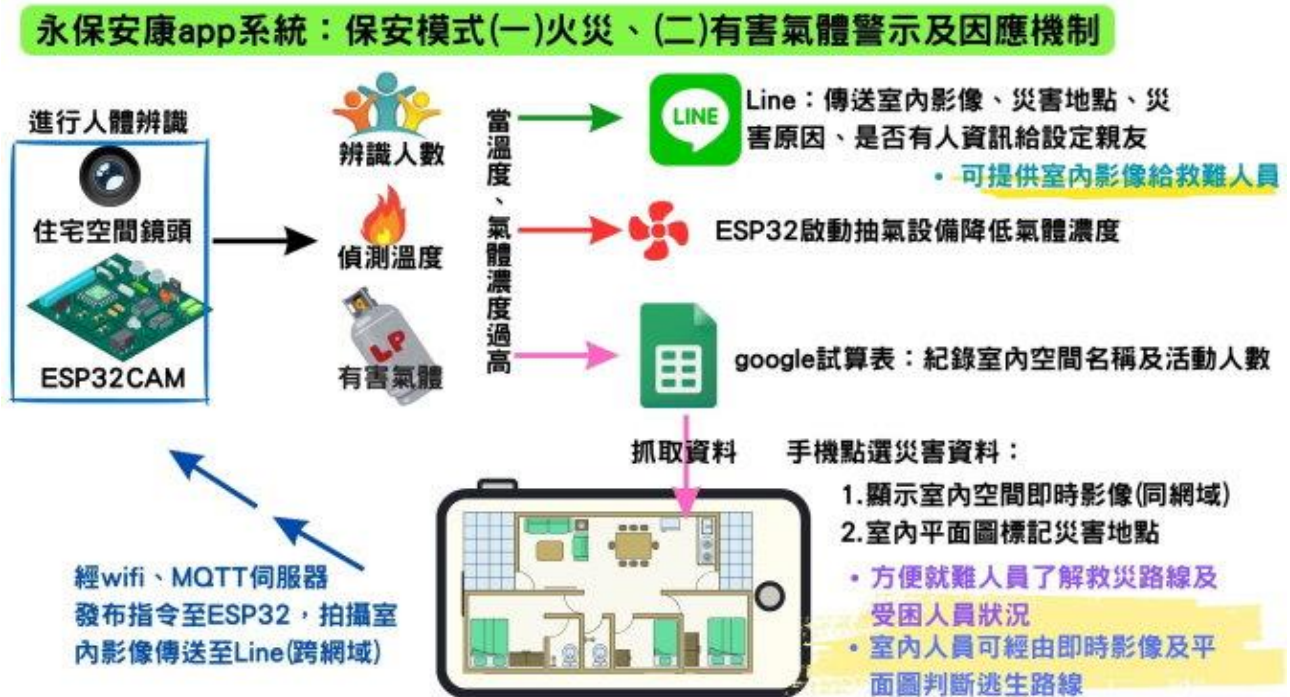


圖 3-6 「保安模式—火災、有害氣體警示及因應機制」示意圖 (本圖片為作者自製)

5. 「保安模式—防盜警示及因應機制」：如圖 3-7。貴重物品存放處被打開，觸發內側的紅外線測距感測器，ESP32-CAM 將自動拍照並通過 Line 傳送當時影像給屋主。此時除了打電話報警外，屋主也可以選擇是否使用 app 透過 MQTT 伺服器傳送指令，例如繼續拍攝竊賊照片（帶補光）、啟動室內所有蜂鳴器和 LED 燈環產生聲光來嚇跑竊賊，或者開啟室內所有燈光，提高竊賊被逮捕的機會及降低財損。

## 永保安康app系統：保安模式(三)防盜警示及因應機制



圖 3-7 「保安模式－防盜警示及因應機制」示意圖 (本圖片為作者自製)

### 二、軟、硬體設計

緊接著進入執行階段，可將工作分為手機 app 程式設計，ESP32-CAM 開發板內程式撰寫，及硬體裝置製作。以下分別予以說明：

#### (一) 手機 app 程式設計

本作品永保安康 app 系統，是利用免費的 App 開發平台－Appinventor 來進程式編寫，其具有視覺化圖形介面及中文化積木程式的優勢，相當適合初學者使用。本系統 app 需有顯示輸出資訊及遠端控制的 ESP32-CAM 裝置的功能，為操控的便利及功能分類，將 app 設定有「主頁面」、「保安模式」及「行車模式」三個可自由切換之頁面，因三個頁面皆屬同一 app，故 app 程式部分將統一呈現說明。

##### 1. app 使用者介面：

在進程式編寫時，須對 app 的使用者介面進行規劃，其包括不可視元件及可視元件。

- (1) 不可視元件：不顯示於手機 app 頁面，但可於程式編寫中所使用的功能。本作品所使用的不可視元件，如圖 3-8 所示。第一列由左到右依序為瀏覽器元件、電話元件、文字語音轉化器元件、簡訊元件、位置感測器元件。第二列由左到右依序為文字語音轉化器元件、計時元件、計時元件、MQTT 元件、警示元件、ChatBot 元件。第三列為語音辨識元件。這些元件各自有不同的積木程式可選擇應用。



圖3-8 不可視元件 (本圖片為作者自製)

(2) 可視元件：可自行依需求規劃不同功能的元件並排版。本作品所使用的元件如圖 3-9 所示：

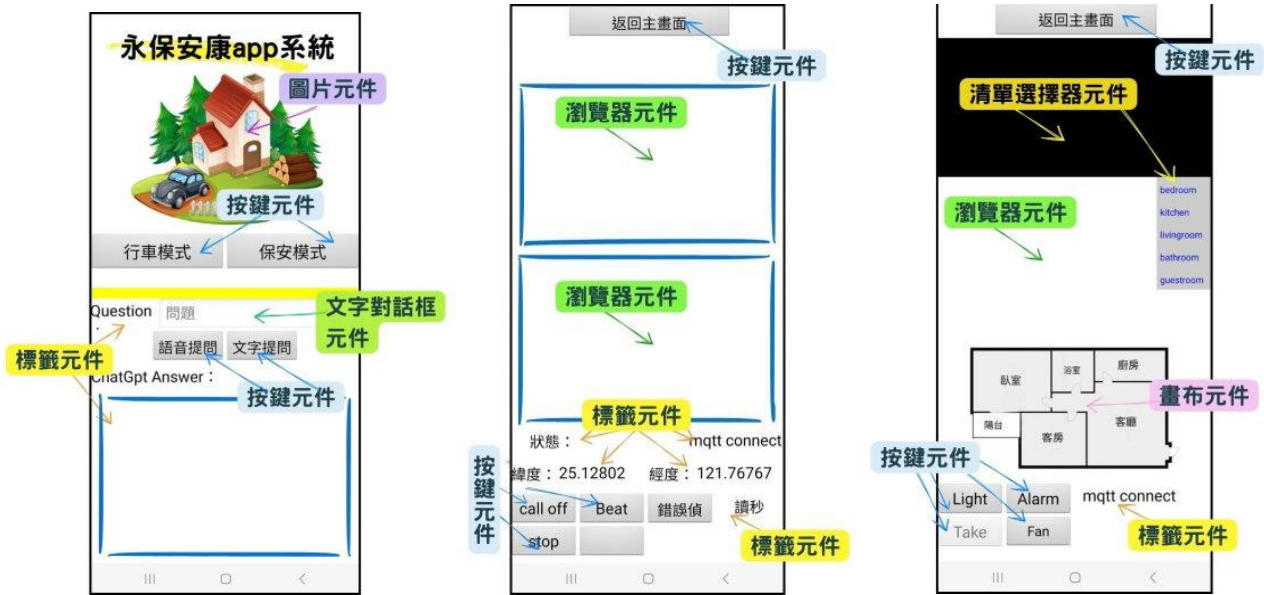


圖3-9 可視元件 (依序為主頁面、行車模式頁面、保安模式頁面) (本圖片為作者自製)



2. app 程式編寫：

本作品手機 app 程式，乃使用 appinventor 介面進行設計撰寫，依前述架構功能規劃，app 程式流程圖如圖3-10所示，限於篇幅程式部分實際程式如圖3-11所示：

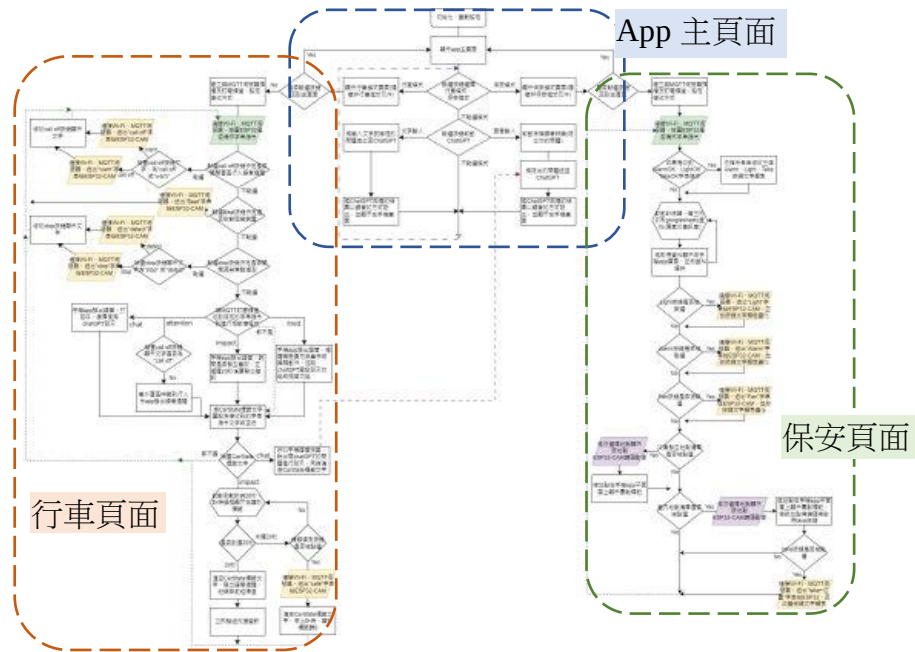
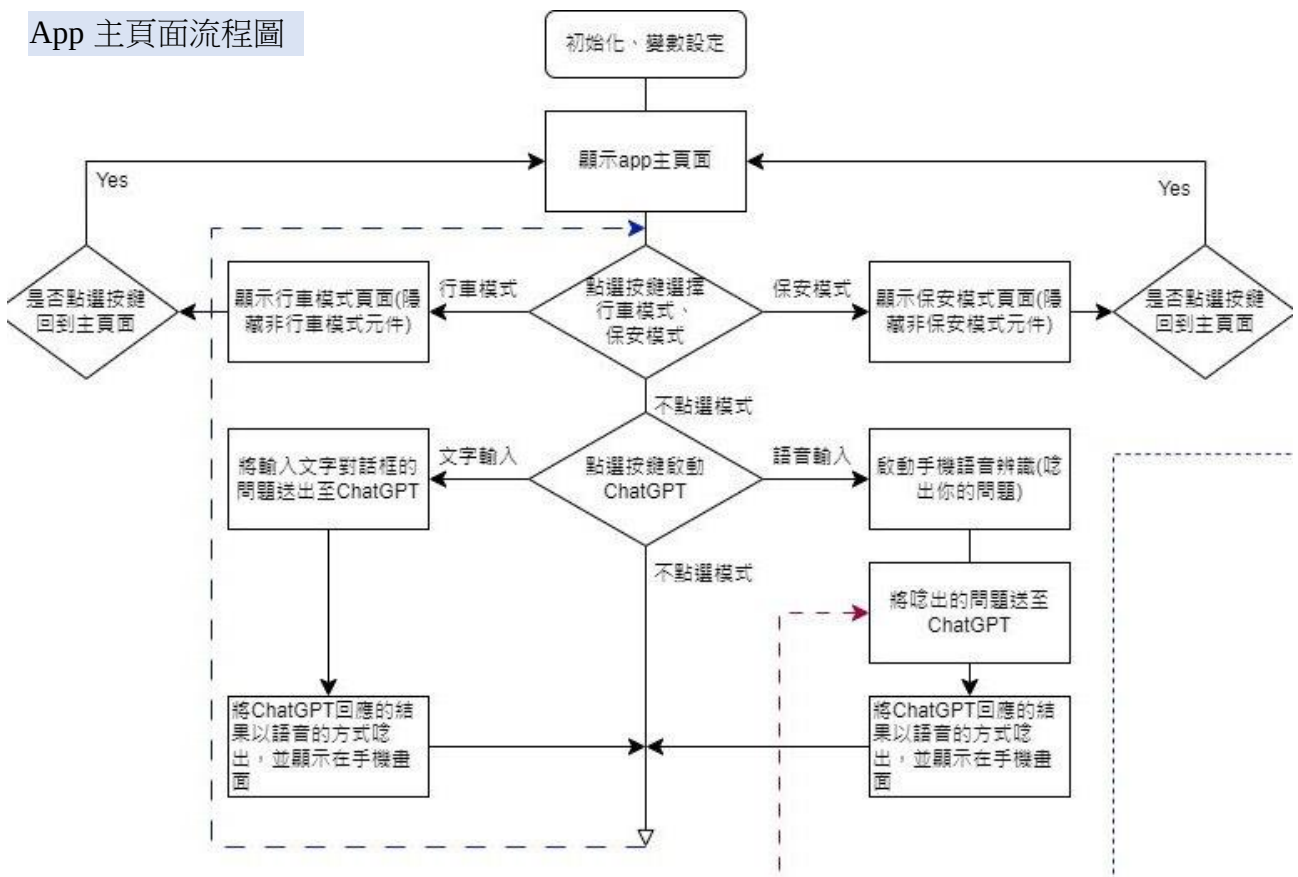


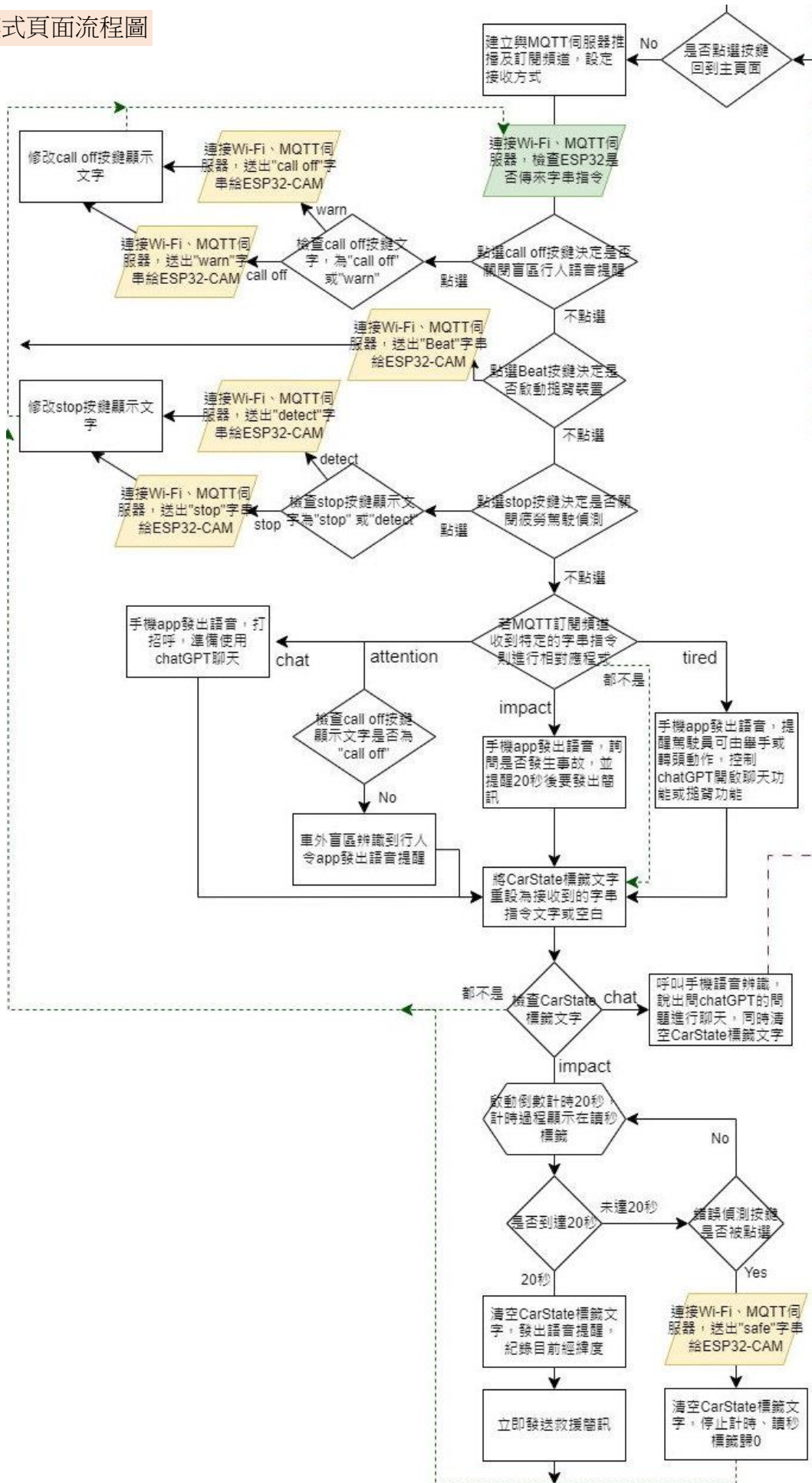
圖3-10 app 程式流程圖（依序放大呈現於下方）(本圖片為作者自製)

App 主頁面流程圖

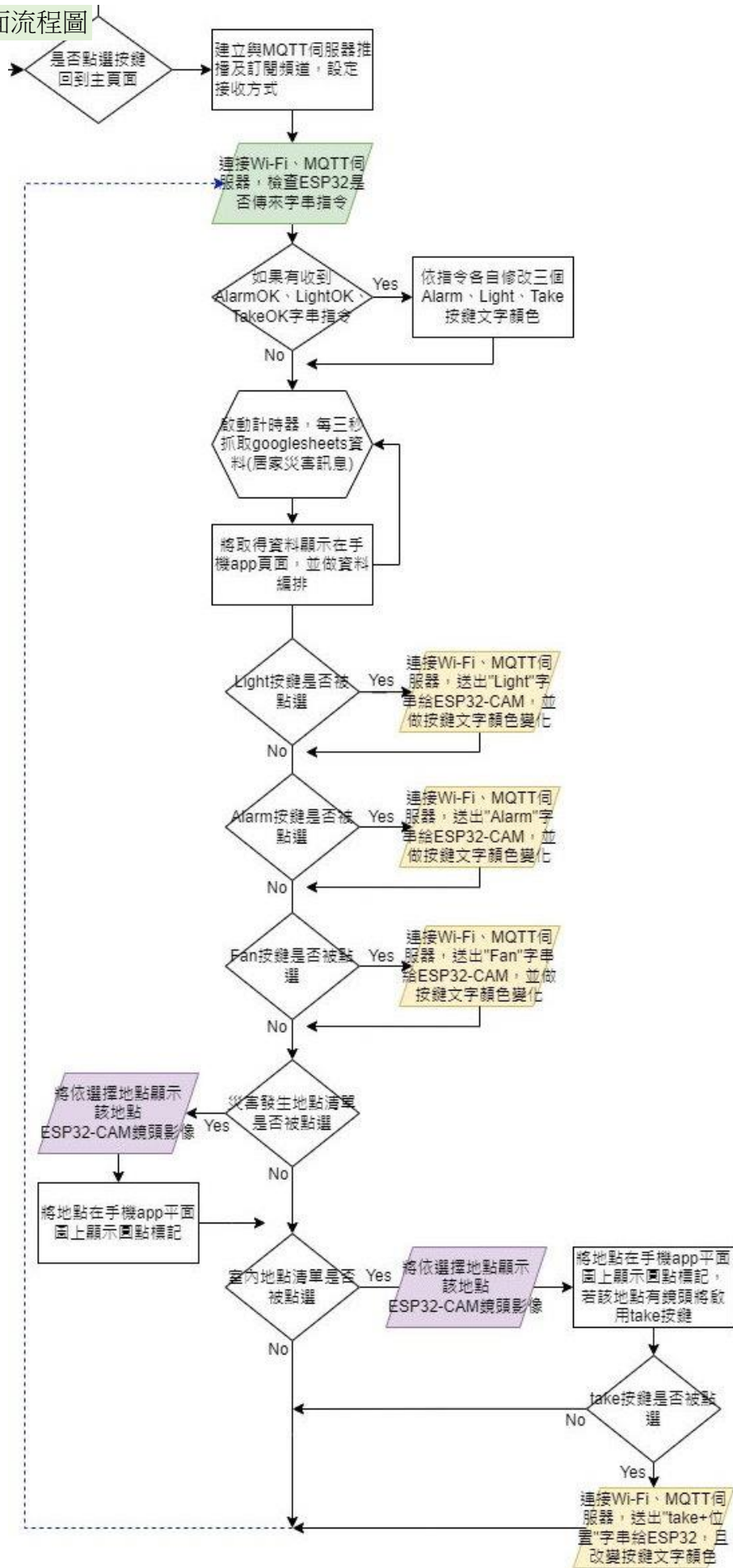




# 行車模式頁面流程圖



保安模式頁面流程圖



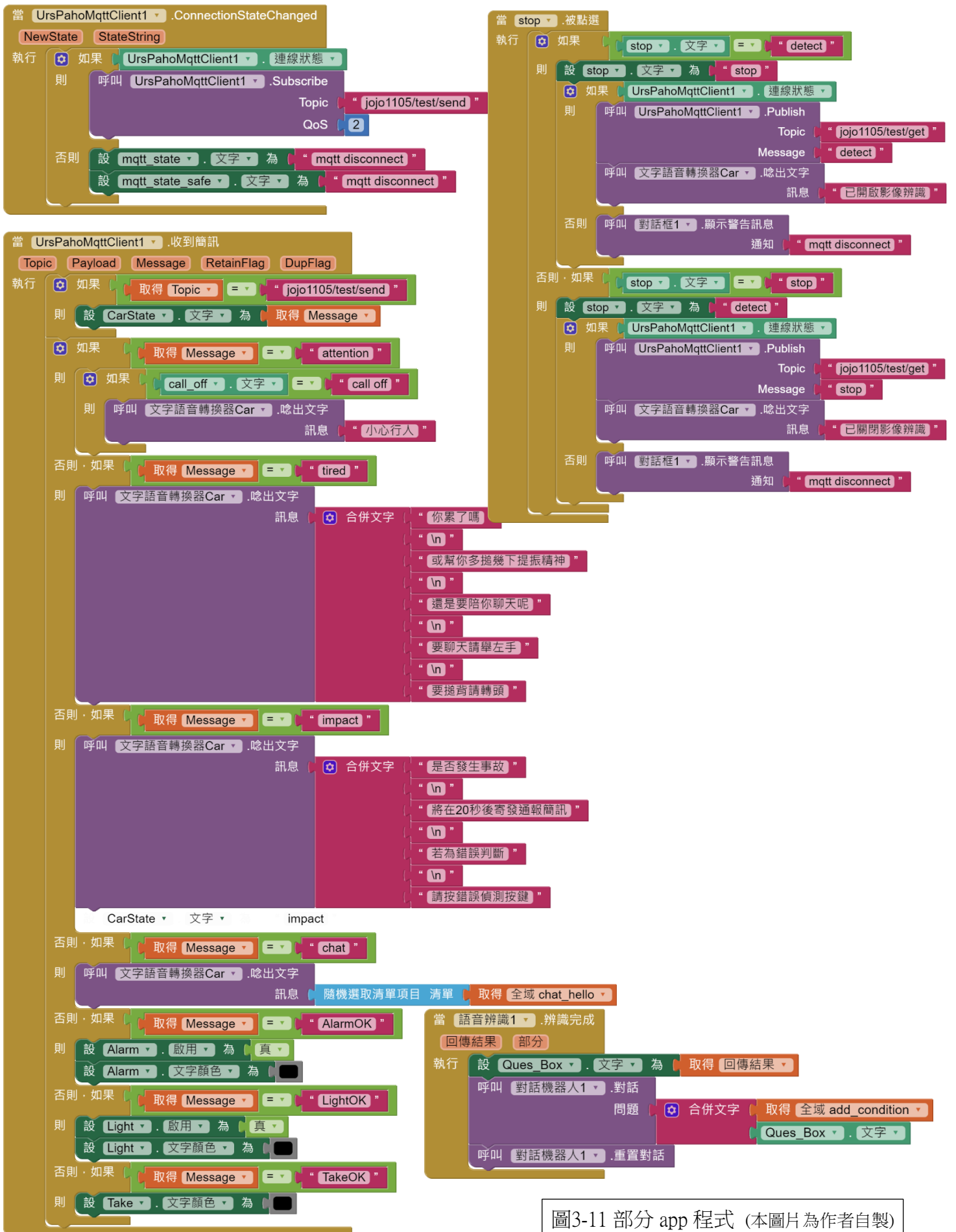


圖3-11 部分 app 程式 (本圖片為作者自製)

## (二) ESP32-CAM 開發板程式

本作品中硬體由 ESP32-CAM 開發板控制，而其中程式的撰寫乃運用 BlocklyduinoF2 積木程式介面來設計。依前述架構功能規劃，BlocklyduinoF2 程式編寫之流程圖依序如下所示：

### 1. 「行車模式－盲區行人警示」：

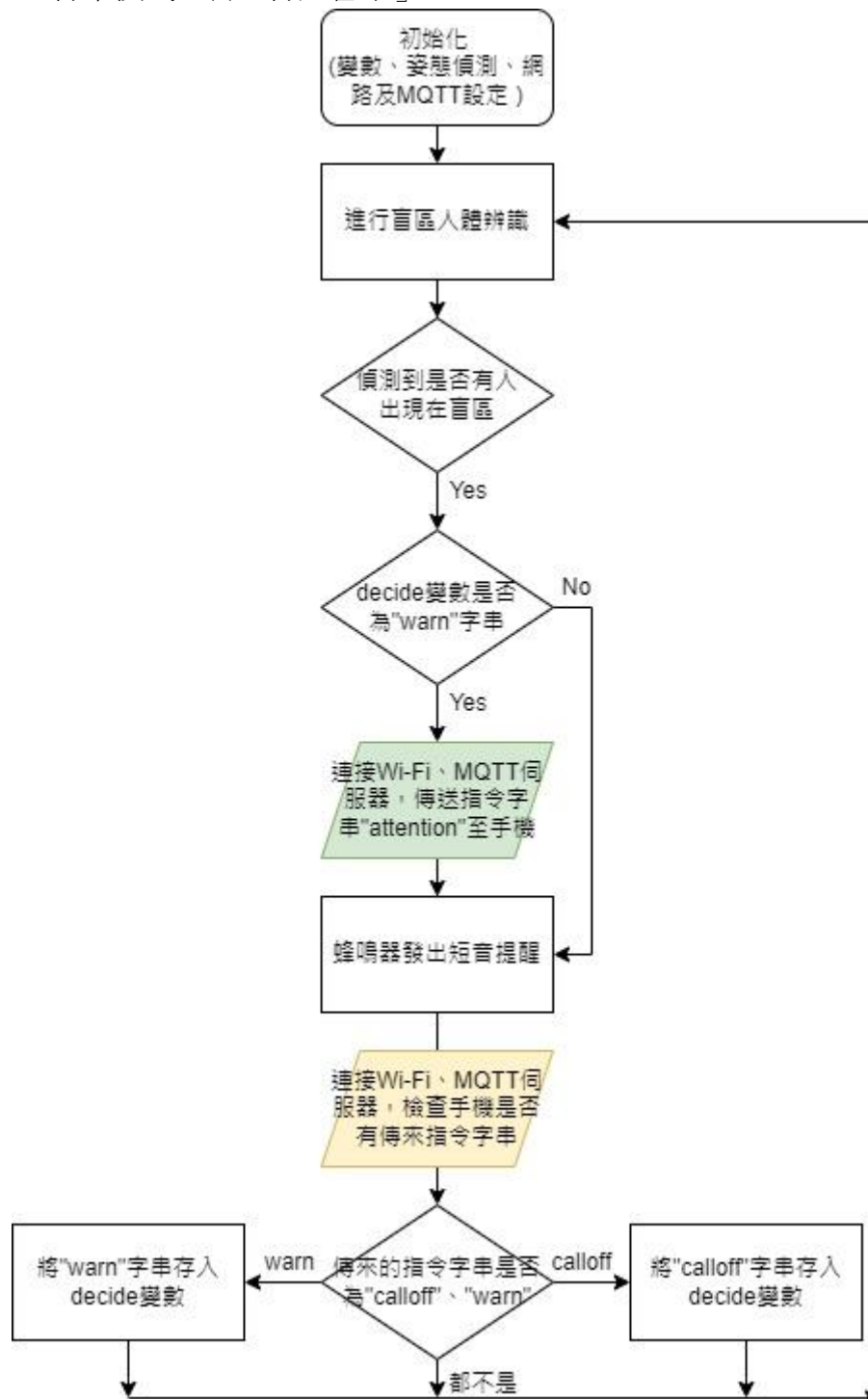


圖3-12 「行車模式－盲區行人警示」控制程式流程圖 (本圖片為作者自製)

2. 「行車模式－疲勞駕駛警示及提神機制」：

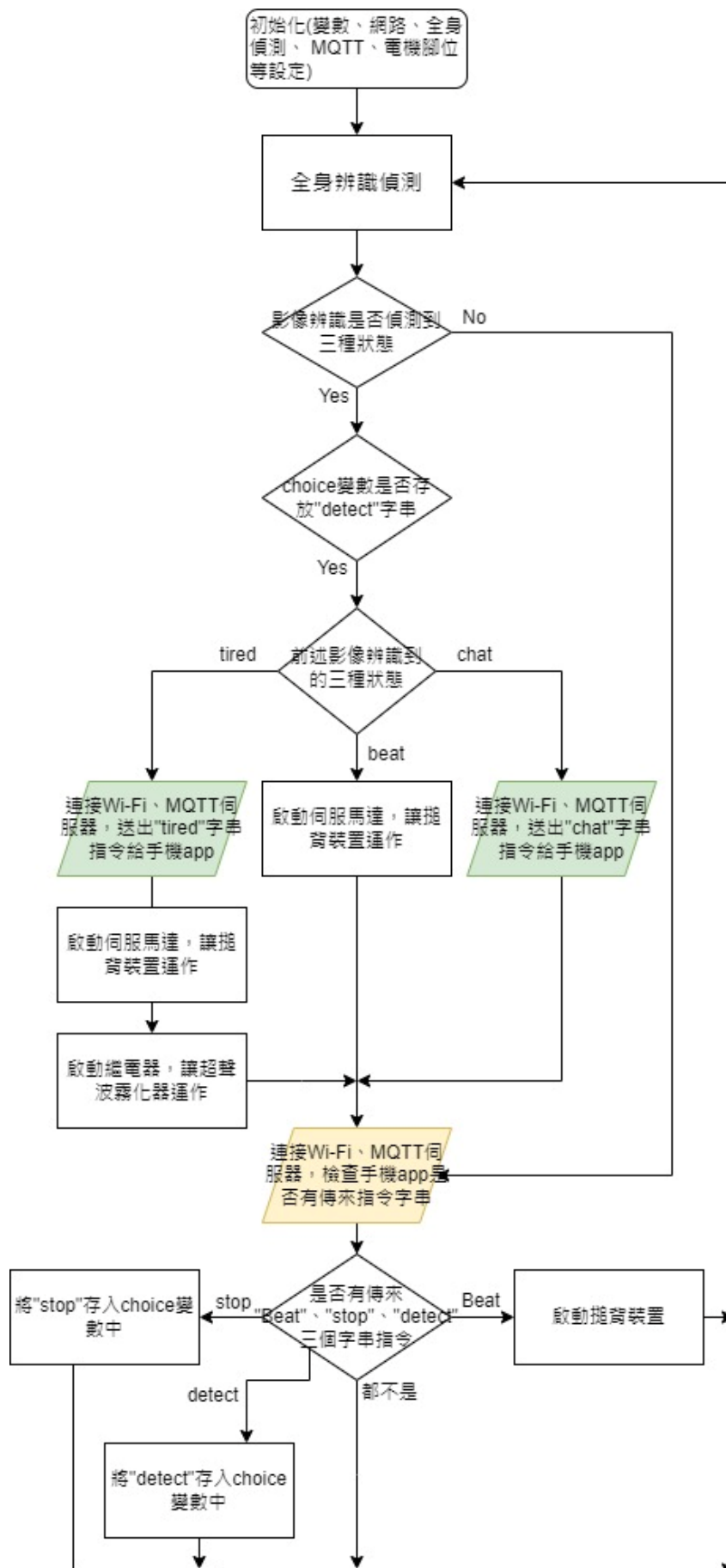


圖3-13 「行車模式－疲勞駕駛警示及提神機制」控制程式流程圖 (本圖片為作者自製)





3. 「行車模式－車禍撞擊援助」：

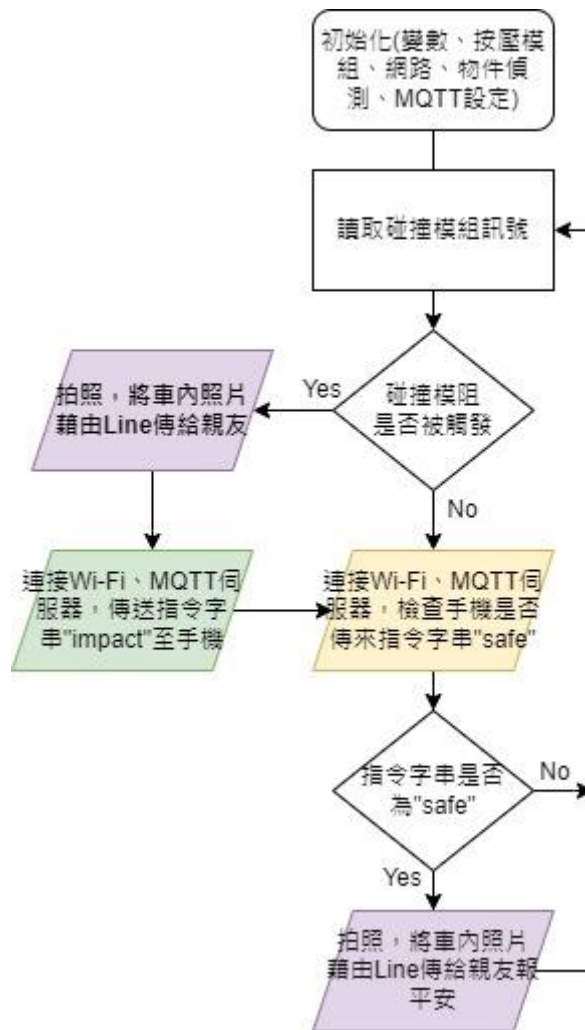


圖3-15 「行車模式－車禍撞擊援助」控制程式流程圖 (本圖片為作者自製)

4. 保安模式中的三類功能，火災、有害氣體、防盜三個部份的警示及因應機制，因需要同步在家中各個空間進行監控，故 ESP32-CAM 的控制程式必須整合在一起，只會因不同空間而稍有差異，例如浴室便不設立鏡頭拍攝與熱敏電阻監控溫度。整合程式之流程圖，如下所示：

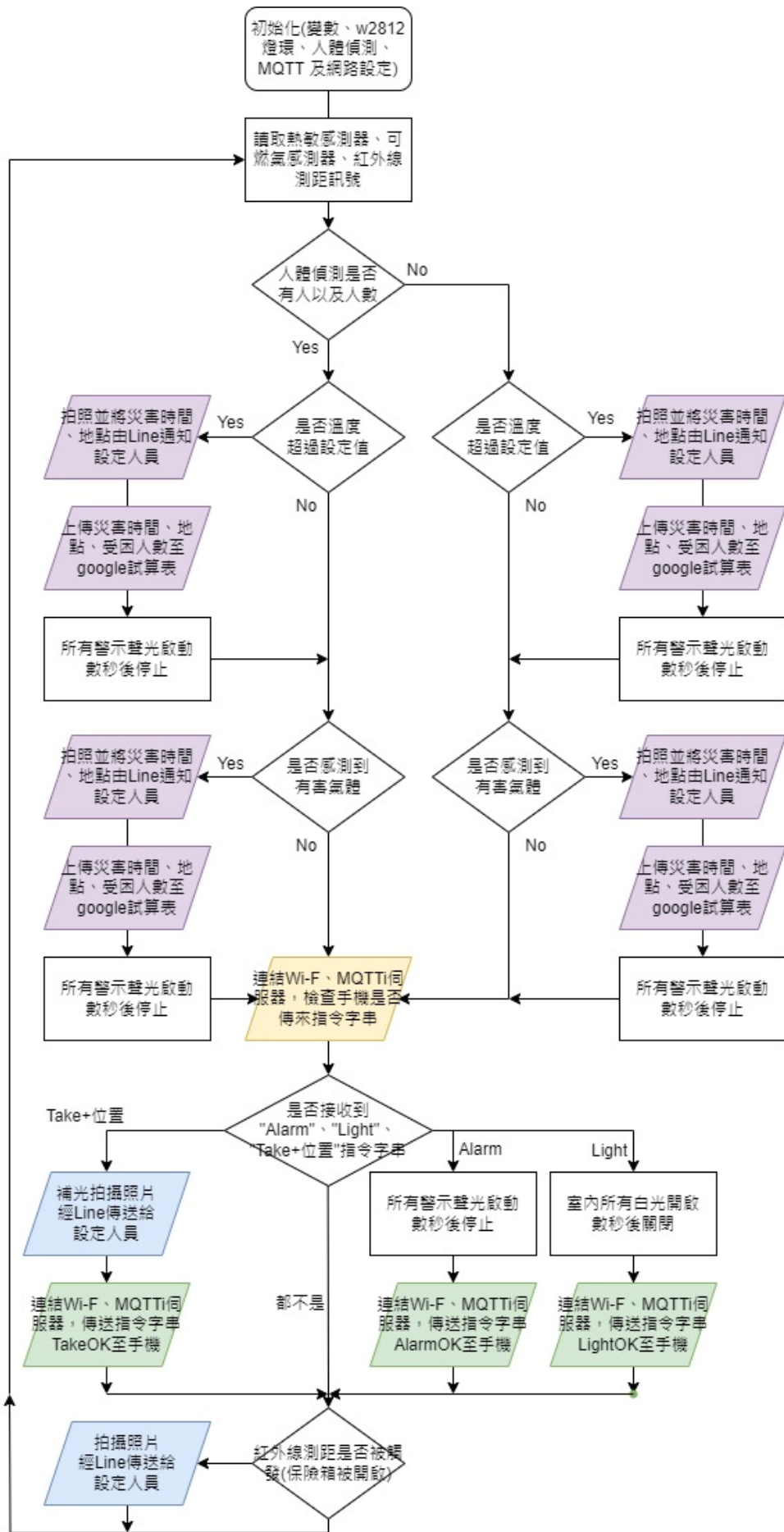


圖 3-16 「保安模式」整體的控制程式流程圖 (本圖片為作者自製)



### (三) 硬體裝置

本作品中需製作的硬體設備，包括 ESP32-CAM 開發板支架、駕駛座椅靠背的槌背提神裝置及香氛噴霧提神裝置：

1. ESP32-CAM 開發板支架：為方便調整開發板鏡頭的拍攝角度，故運用生活科技課所學習到的線鋸機及鑽床，搭配螺絲、螺帽製作可上下左右調整的支架。

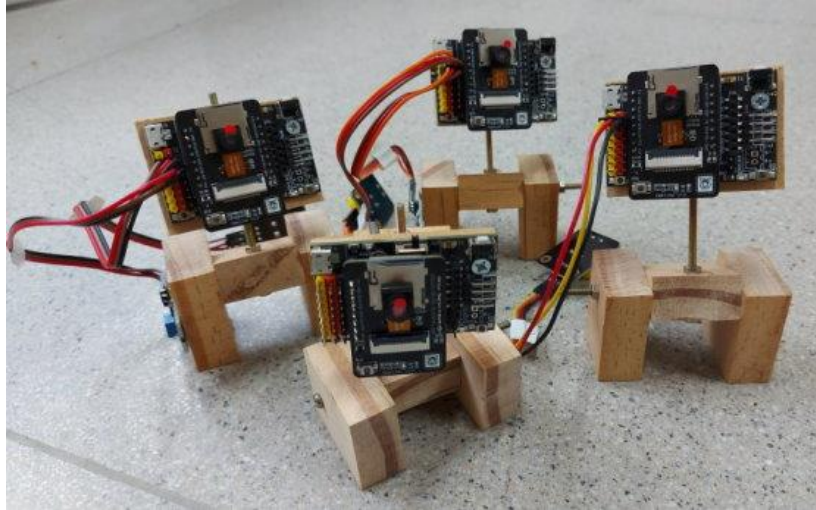


圖 3-17 開發板支架 (本照片為作者自攝)

2. 駕駛座椅靠背的槌背提神裝置：為因應不同身形的駕駛者，故使用線鋸機及鑽床，搭配螺絲、螺帽製作可上下左右調整的槌背裝置基座，同時鑽孔穿過駕駛者座位的頭枕支架，以固定於座椅上。

槌背裝置的運作，主要使用伺服馬達搭配具有彈性的熱熔膠條，藉由伺服馬達舵片旋轉角度的變化，讓熱熔膠條產生敲擊的動作。此處不建議使用不具彈性的物件作為敲擊棒，因為小伺服馬達的扭力較小，碰觸堅硬的肩膀時，容易因阻力較大，造成伺服馬達無法旋轉至指定角度，使人體感受到的敲擊力量較少，同時也會縮短伺服馬達壽命。

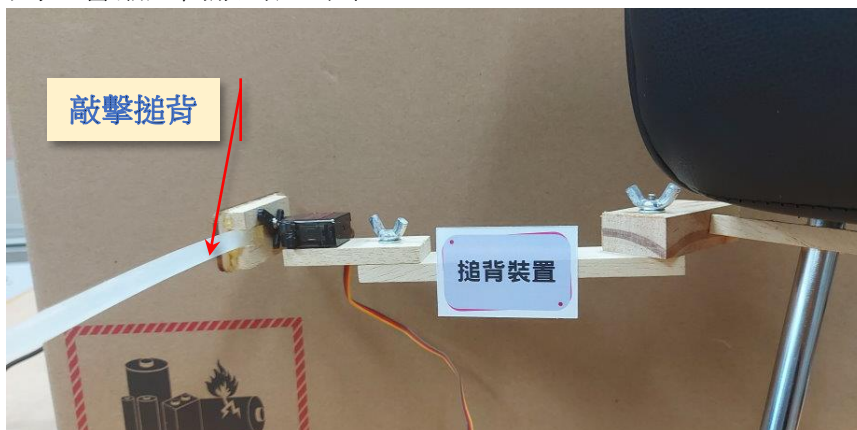


圖 3-18 槌背裝置 (本照片為作者自攝)

3. 香氛噴霧提神裝置：為使駕駛可用拋背提振精神外，同時利用清涼的香氛氣味來提升精神活力。此裝置是由繼電器模組搭配超聲波霧化模組，利用 ESP32-CAM 發送電訊號，將繼電器模組當作電訊開關，用以啟動超聲波霧化模組，當超聲波霧化模組啟動時，便可將香氛溶液霧化噴發至上方空氣中，讓汽車中充滿清涼的氣味。

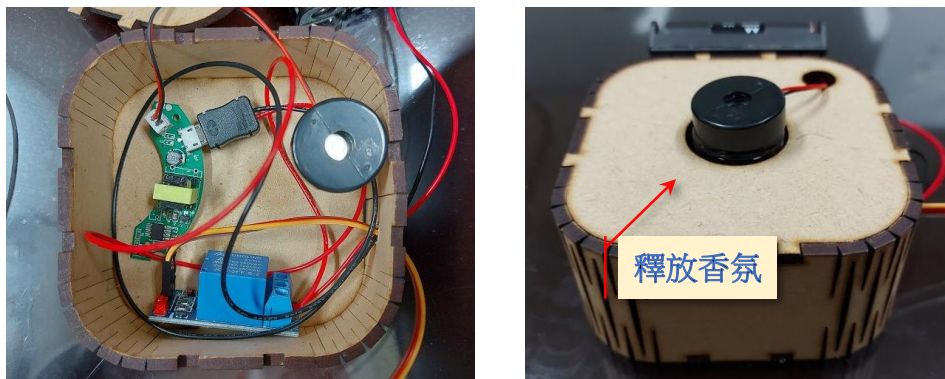


圖 3-19 香氛噴霧提神裝置 (本照片為作者自攝)

## 肆、 研究結果

### 一、作品成品照

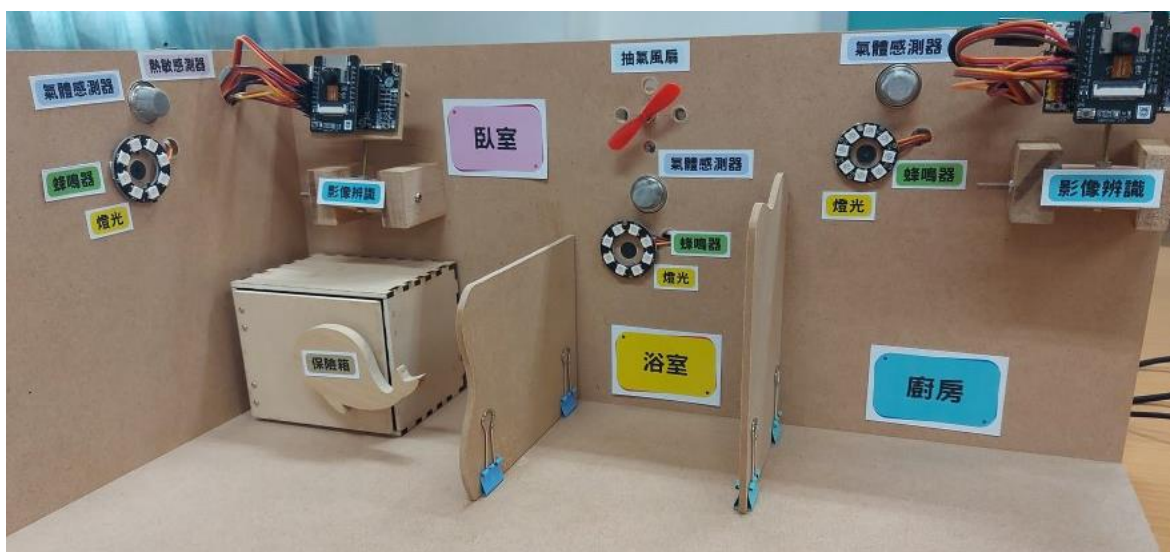


圖 4-1 保安模式－室內相關裝置設置圖 (本照片為作者自攝)

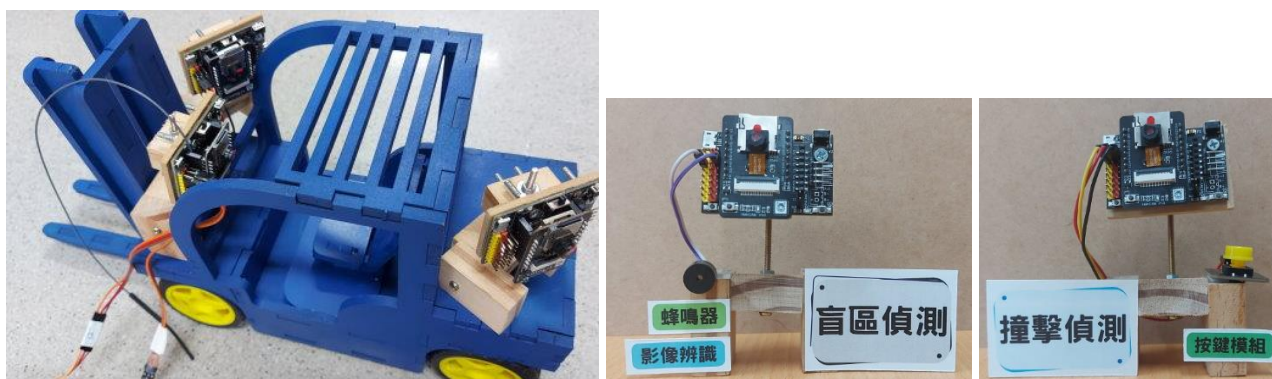


圖 4-2 行車模式－車內、車外裝設 ESP32-CAM 及相關感測器圖 (本照片為作者自攝)



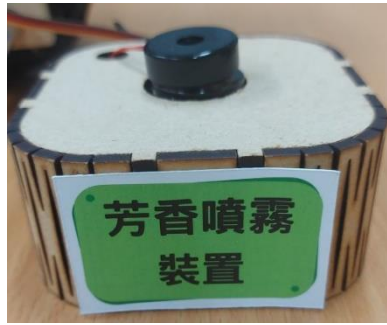


圖 4-3 行車模式－「疲勞偵測」香氛提神裝置及捶背提神裝置 (本照片為作者自攝)

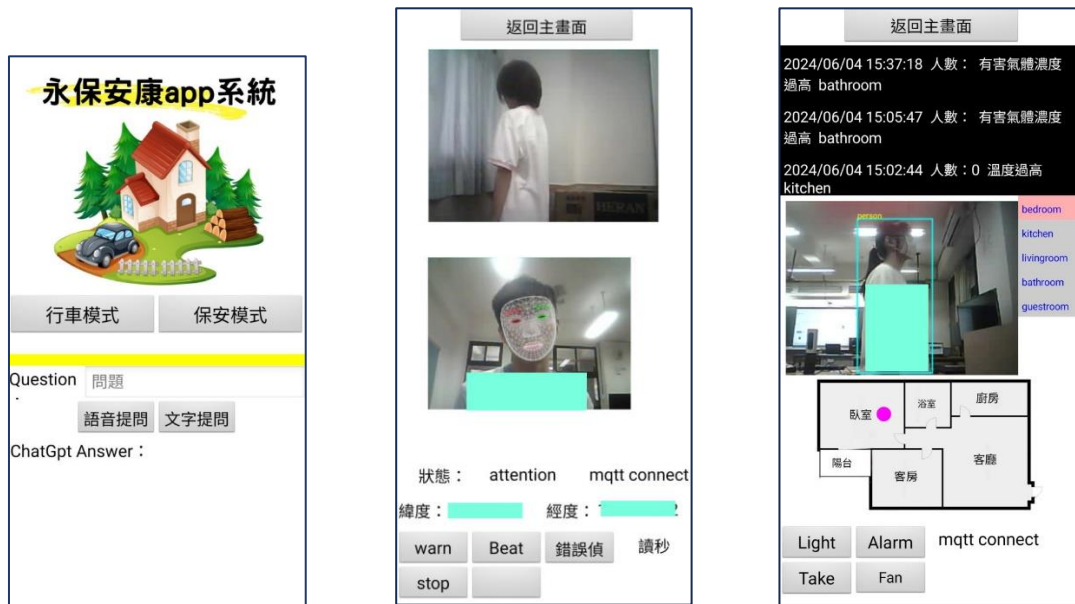


圖 4-4 手機 app 三個可自由切換的主頁面、保安模式頁面、行車模式頁面 (本圖片為作者自製)

## 二、作品功能：

(一) app 首頁：使用者可依外出工作、開車或於住家活動不同需求，選擇行車模式或保安模式，也可使用 ChatGPT 功能詢問問題聊天。



圖4-5 app 首頁功能 (本圖片為作者自製)

## (二) 行車模式：

1. 在車外盲區設置 ESP32-CAM，透過 Wi-Fi 在 app 中顯示車外視野。如果偵測到行人，蜂鳴器發出短音提醒，並透過 Wi-Fi 推播指令至 MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的 app 獲取指令後，將觸發”注意行人” 語音提醒駕駛，利用聽覺補足視覺不足。若駕駛覺得提醒過於頻繁，也可用 app 透過 MQTT 推播關閉提醒指令。

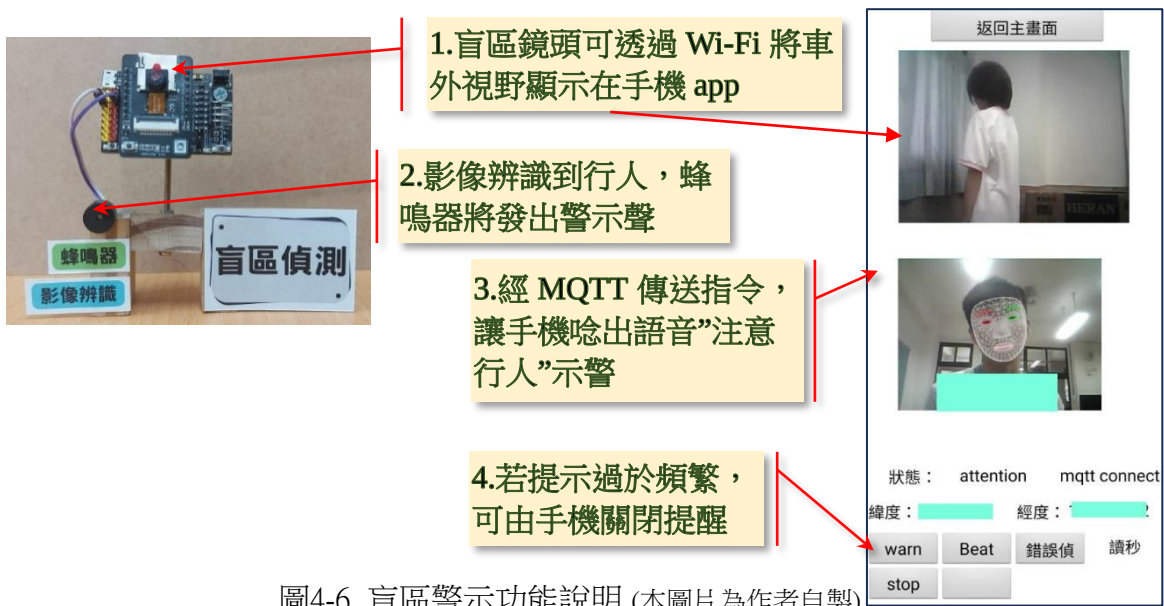


圖4-6 盲區警示功能說明 (本圖片為作者自製)

2. 疲勞駕駛無意識觸發：ESP32-CAM 對駕駛員的臉部進行偵測。若駕駛疲勞（例如打哈欠），將啟動捶背裝置及芳香噴霧，提振駕駛員精神。同時透過 Wi-Fi 推播指令至 MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的 app 獲取指令後，便發出語音提醒接下來可以做的選擇。

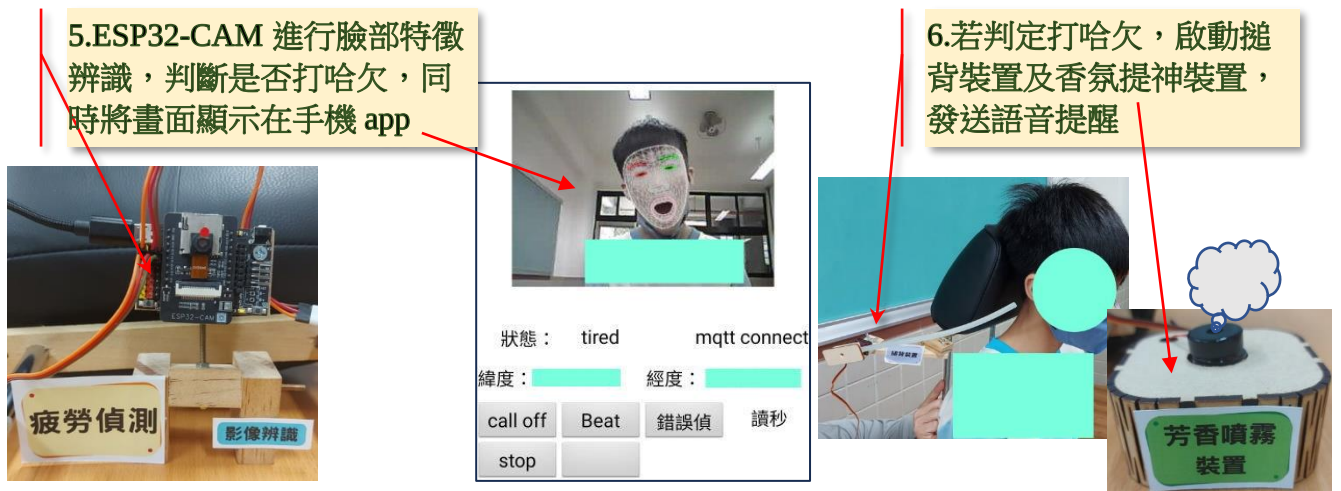


圖4-7 疲勞駕駛功能說明—無意識觸發 (本圖片為作者自製)

3. 疲勞駕駛有意識觸發：為避免駕駛分心操控手機，透過 ESP32-CAM 辨識駕駛員的舉手或轉頭等筋骨動作活動，藉 MQTT 傳送相應指令，可自動開啟 app 的 ChatGPT 進行語音聊天，或槌背裝置來提振精神。如果正手舞足蹈開心聊天不需提振精神時，也可用 app 透過 MQTT 下達指令，關閉 ESP32-CAM 的辨識功能

**7.ESP32-CAM 判斷舉手或轉頭**

**8.舉手動作，透過 WIFI、MQTT 傳遞指令，自動啟動手機串接的 ChatGPT 進行語音聊天**

**9. 轉頭動作，透過 WIFI、MQTT 傳遞指令，自動啟動槌背裝置槌背**

**10.在開心聊天時避免觸發影像辨識，也可經由 app 按鍵關閉 ESP32-CAM 辨識功能**

圖4-8 疲勞駕駛功能說明—有意識觸發 (本圖片為作者自製)

**11.交通事故發生，拍攝受傷影像由 Line 給親友**

**12.透過 MQTT 傳送撞擊指令至手機，發出語音詢問是否求救**

**13.若昏迷無任何回應，20秒後自動發送簡訊**

**14.簡訊收件人點選連結，即可快速開啟 map，檢視事故地點**

**15.若為小事故可取消發送簡訊，並控制 esp32 傳送 Line 簡訊通知親**

【esp32cam】有事故產生，請協助報警 10:29

【esp32cam】虛驚一場，請勿驚慌 10:29

圖4-9 車禍撞擊援助功能說明 (本圖片為作者自製)



- 發生交通事故時，觸發按鍵模組，ESP32-CAM 將自動拍攝車內受傷人員影像，並藉由 Line 傳送給親友。同時會自動由 Wi-Fi 透過 MQTT 傳達撞擊資訊給 app。此時 app 產生語音詢問是否發生事故，如果駕駛昏迷無回應，20 秒後自動傳送定位簡訊給設定親友，親友點選訊息即可開啟 google map 檢視事故地點進行通報救援，若只是小擦撞，也可透過 app 按鍵取消寄發簡訊並自動由 Line 傳送平安訊息。

(三) 保安模式：

- 使用 ESP32-CAM 偵測室內人數，同時配合感測器偵測室內溫度判斷是否發生火災，並檢測有害氣體濃度（可燃氣體）。一旦室內溫度過高或有害氣體濃度過高，將透過 Line 傳送地點和截圖給設定人員，以便後續通報處理。同時自行啟動蜂鳴器和 LED 燈環，提醒室內人員，並啟動抽氣裝置，排除濃煙並降低有害氣體濃度。

The diagram illustrates the security mode system components and data flow. It shows two sensor boards: one for the kitchen (廚房) and one for the bathroom (浴室). The kitchen board includes a gas sensor (氣體感測器), a camera (影像辨識), a buzzer (蜂鳴器), and an LED ring (燈光). The bathroom board includes a fan (抽氣風扇), a gas sensor (氣體感測器), a buzzer (蜂鳴器), and an LED ring (燈光). The system is connected to a Line chat interface and a Google Sheets spreadsheet.

1. 辨識室內人數

2. 偵測可燃氣濃度、溫度(後方)過高

3. Line 收到截圖及災害資訊

4. 發出警報聲響及閃燈

5. 排煙排氣

6. googlesheets 顯示受困人數、地點、原因等資訊

21	2024/05/28 11:26:21	0 溫度過高	kitchen
22	2024/05/28 10:54:29	0 有害氣體濃度過高	kitchen
23	2024/05/27 12:58:26	1 有人且溫度過高	kitchen
24	2024/05/26 20:28:17	有害氣體濃度過高	bathroom
25	2024/05/23 23:03:26	0 溫度過高	kitchen
26	2024/05/19 19:49:53	0 有害氣體濃度過高	kitchen
27	2024/03/08 15:39:04	1 有人且溫度過高	bedroom
28	2024/03/08 15:38:06	1 有人且溫度過高	kitchen

圖4-10 保安模式功能說明－第一部分 (本圖片為作者自製)

- 此時將透過 Wi-Fi 儲存災害時間、地點、受困人數至 Google 試算表，接著由 app 擷取資料，顯示災害發生位置及受困人數。此時點選地點，app 上的平面圖將被標記，提供受困人員選擇逃生路線，或協助救難人員規劃救援路線。



圖4-11 保安模式功能說明一第二部分 (本圖片為作者自製)

- 另在同網域的情況下，例如這些設備及手機都連接到家中的基地台，可由 app 點選觀看各房間的即時動態影像。若在不同網域，例如不同縣市時，可由 app 透過 MQTT 傳送拍照指令給 ESP32-CAM，再經由 Line 傳送當下各空間靜態影像給使用者。
- 可依根據室內需求，調整感測器的種類。例如在浴室中，可將熱敏電阻更換為一氧化碳感測器，避免生命和財產損失。
- 貴重物品存放處被打開，觸發內側的紅外線測距感測器，ESP32-CAM 將自動拍照並通過 Line 傳送當時的影像給屋主。此時除了打電話報警外，屋主也可選擇是否使用 app 透過 MQTT 傳送指令，例如繼續拍攝竊賊照片（帶補光）、啟動室內所有蜂鳴器和 LED 燈環產生聲光來嚇跑竊賊，或者開啟室內所有燈光，提高竊賊被逮捕的機會及降低財損。

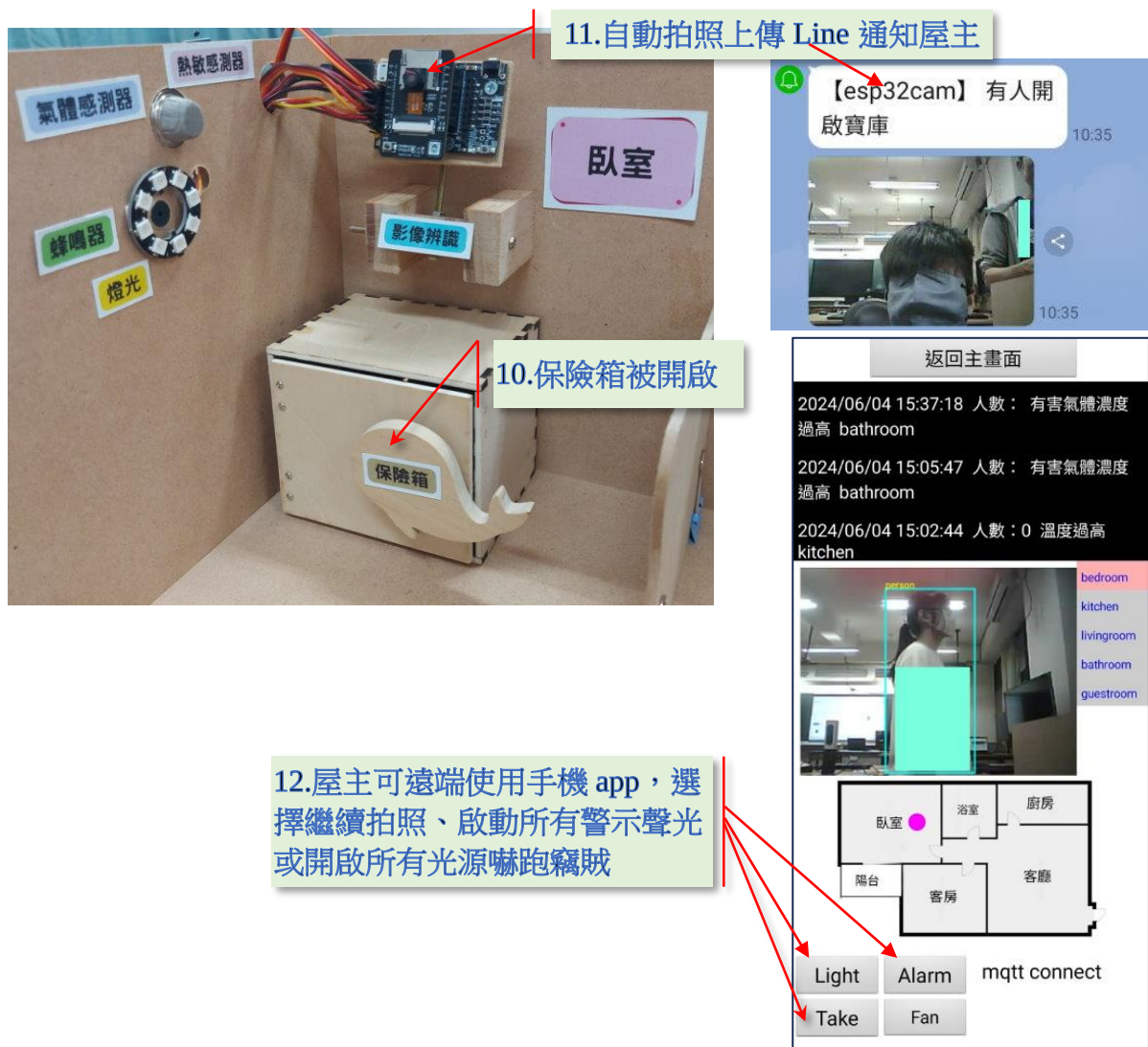


圖4-12 保安模式－防盜功能說明 (本圖片為作者自製)

## 伍、 討論

1. 主題發想：本次作品一開始面臨最大的問題在於主題發想，因沒有相關競賽學習經驗，對程式及機構設計也不熟悉，並不了解能否完成設定主題，無法掌握主題的可行性。所以只能由「影像辨識與校園」這兩個關鍵字，進行發散性的思考，再詢問老師及搜尋網路，猜測是否有完成的可能性，接著逐一篩選出幾個方案，進行討論。
2. 時間壓力：因主題設定到參加競賽的時間有限，本身能力並不扎實，要製作完成所需要學習的課題太多，同時還要兼顧學校課業及生活，所以只能選擇較簡單且具可行性的主題完成。
3. 軟體程式的使用：對 blocklyduinoF2、appinventor 程式接觸的時間不長，只有學過基本的運用，不了解進階及複雜的功能，導致常不知如何下手或不知如何除錯。只能多找相關的書籍、影片或尋求老師協助解決。



4. 網域問題：ESP32-CAM開發板有一個基本限制是要使用瀏覽器開啟內建的辨識畫面，必須讓筆電或手機與 ESP32-CAM 處於同網域的狀態，若處於不同網域將無法讀取動態影像畫面，這過於專業無法解決。但因利用了 MQTT 技術，除了文字資訊可以跨網域遠端雙向傳送，執行 IOT 的功能外，也可用 app 遠端控制鏡頭拍照，再經由 line 傳送照片，便可以另一種方式由遠端獲得當下影像，雖不完美但仍達到目的。
5. Ip 問題：當 ESP32-CAM 開發板經由 wifi 連接基地台或手機熱點時，會被分配一個 ip，此 ip 提供同網域的載具，經由瀏覽器開啟鏡頭畫面，原則上只要連接同一個基地台或手機熱點，此 ip 並不會隨著時間改變，但發現手機關機重開後，所派發的 ip 改變了，這個問題因為未具相關知識，目前無法解決此問題，限縮作品的使用。
6. ESP32-CAM 開發板啟用影像辨識功能時，剩餘能連接感測器或電機零件的腳位將大為減少且功能受限，且此開發板中文資料較少，無法充分了解使用方式及限制，同樣限縮了作品發展。
7. MQTT 及 ChatGPT 皆有付費及免費版本，在設計或使用量較低的狀況是足夠的，但若有較高的使用次數或傳輸量，仍需付費較為適宜。

## 陸、 結論

雖因專業知識不足，限縮作品的深度廣度，未能設計出完善作品，但原則上尚可處理設定問題。

### (一) 行車模式：

1. 車外盲區設置 ESP32-CAM，可透過 wifi 於 app 顯示車外視野，若辨識到行人則於 app 發出語音提醒駕駛，若提示過於頻繁也可於 app 關閉提醒。
2. 車內設置 ESP32-CAM 對駕駛臉部進行偵測，若判斷為疲勞則啟動提神裝置（槌背及芳香噴霧），同時自動透過 MQTT 伺服器傳送指令，使 app 發出語音提醒。
3. 駕駛員可用舉手、轉頭活絡筋骨動作，經 ESP32-CAM 辨識，透過 MQTT 將相對應的指令送至 app，於 app 啟動 ChatGPT 聊天或槌背裝置來提振精神。若無須提振精神也可由 app 下達指令至 ESP32-CAM 關閉辨識功能。
4. 發生交通事故時 ESP32-CAM 自動拍照，藉由 Line 傳送車內影像給親友，並自動透過 MQTT 傳達撞擊訊息至 app，app 產生語音詢問是否需傳送通報簡訊，若昏迷無回應 app 將自動傳送定位簡訊給親友，請求協助救援，但若是小事故也可由 app 取消，並由 Line 發送平安通知。

## (二) 保安模式：

1. 使用 ESP32-CAM 偵測室內人數，當感測器偵測到溫度或有害氣體濃度過高時，由 Line 傳送地點及影像給屋主，同時發出警報聲光提醒住戶，並啟動抽風裝置排除濃煙或有害氣體。
2. 上述資料經 wifi 儲存至 google sheets，再由 app 讀取資料顯示災害位置及人數，並於 app 上平面圖標記，方便受困人員逃生或救災人員救援路線之選擇。
3. 在同網域的狀況下，可由 app 點選房間呈現即時動態影像。若在不同網域，則可由 app 遠端透過 MQTT 傳送拍照指令，再由 Line 獲得當下靜態影像。
4. 貴重物品存放處被打開時，ESP32-CAM 會自動拍照由 Line 傳送竊賊影像給屋主，此時可決定是否利用 app 遠端操控繼續拍照、啟動警報聲光嚇跑竊賊或開啟室內所有燈光。

未來將持續研究及改善，例如可自動規劃出最佳逃生路線或更精確的疲勞判別方式等，期待能運用科技產品進行創作讓防災、救災更加智慧與安全。

## 柒、參考文獻資料

1. ESP32-CAM 開發板：夜市小霸王 <https://www.youtube.com/@nmkingtw>
2. BlocklyduinoF2 程式：劉正吉、傅仲儀老師網路教學資料。
3. MQTT、ChatGPT 串接 app：<https://www.youtube.com/@stonez56>
4. Appinventor 程式：
  - 小專題特訓班、專題特訓班(文淵閣工作室)
  - <https://www.youtube.com/@edreamerTW> (黃信溢老師)
  - <https://www.youtube.com/@sbblogger> (呂聰賢老師)

## 【評語】 032809

1. 本作品研製一套影像感測通訊裝置及相關 APP，用於車禍是否發生之偵測及預防，可於車禍發生時透過網路傳送相關緊急救援通知。實用價值很高。
2. 整體構想清晰，實施方法符合科學研究精神，實驗結果亦呈現出實際的效益。
3. 以加速度的讀值判定車禍是否發生，建議可參考現行安全氣囊的設計理念。
4. 實驗時，若能再強化系統反應時間、靈敏度等的分析，可使作品更完整。

## 作品簡報



- **永保安康app系統**



## 摘要

行車易因視線死角或疲勞駕駛造成交通事故，建築物也常因火災、有害氣體造成民眾或救難人員傷亡，故設計本app系統，希望能降低事故災損。

## 壹、前言

本系統為社團課中，老師希望我們利用影像辨識技術來解決生活中問題，並運用生活科技課科技問題的解決歷程：「界定問題、初步構想與資料蒐集、構思解決方案、挑選最佳方案、規劃與執行、測試改善」，逐步建構整個作品。

在界定問題的部分，老師提供的條件除了「影像辨識」及「救災」外，希望加入手機app的功能，經由腦力激盪的發散性思考後，得到數個初步構想。在詢問老師，翻閱app製作的書籍及網路資源、生活科技課本、影像辨識使用限制等資料後，考量了小組目前的基本能力、可利用的學習及製作時間，最終挑選了與行車及居家安全相關的議題，並適度的整合、調整並簡化，形成待構思解決的方案。

## 貳、研究設備及器材

ESP32-CAM開發板	BlocklyduinoF2 程式設計介面	Appinventor 程式設計介面	手機	免費MQTT伺服器	Google試算表	ChatGPT	Line	伺服馬達
超聲波霧化模組 繼電器模組	熱敏感測器	MQ-5氣體感測器	紅外線避障模組	無源蜂鳴器	W2812燈環	馬達驅動板 空心杯馬達	按鍵開關	

## 參、研究過程或方法

### 一、架構及功能規劃

在小組討論及詢問老師建議後，構想出目前所能完成的最佳方案—「永保安康app系統」，整個app系統可分為處理居家安全的「保安模式」，及處理行車安全的「行車模式」兩個部分六類功能，系統架構如圖3-1所示：

本系統雖包括二種模式，六類功能，但整體運作程序可統合成

「輸入—處理(ESP32-CAM開發板端)—傳輸資料中介—處理(app端)—輸出」五個階段，如圖3-2：

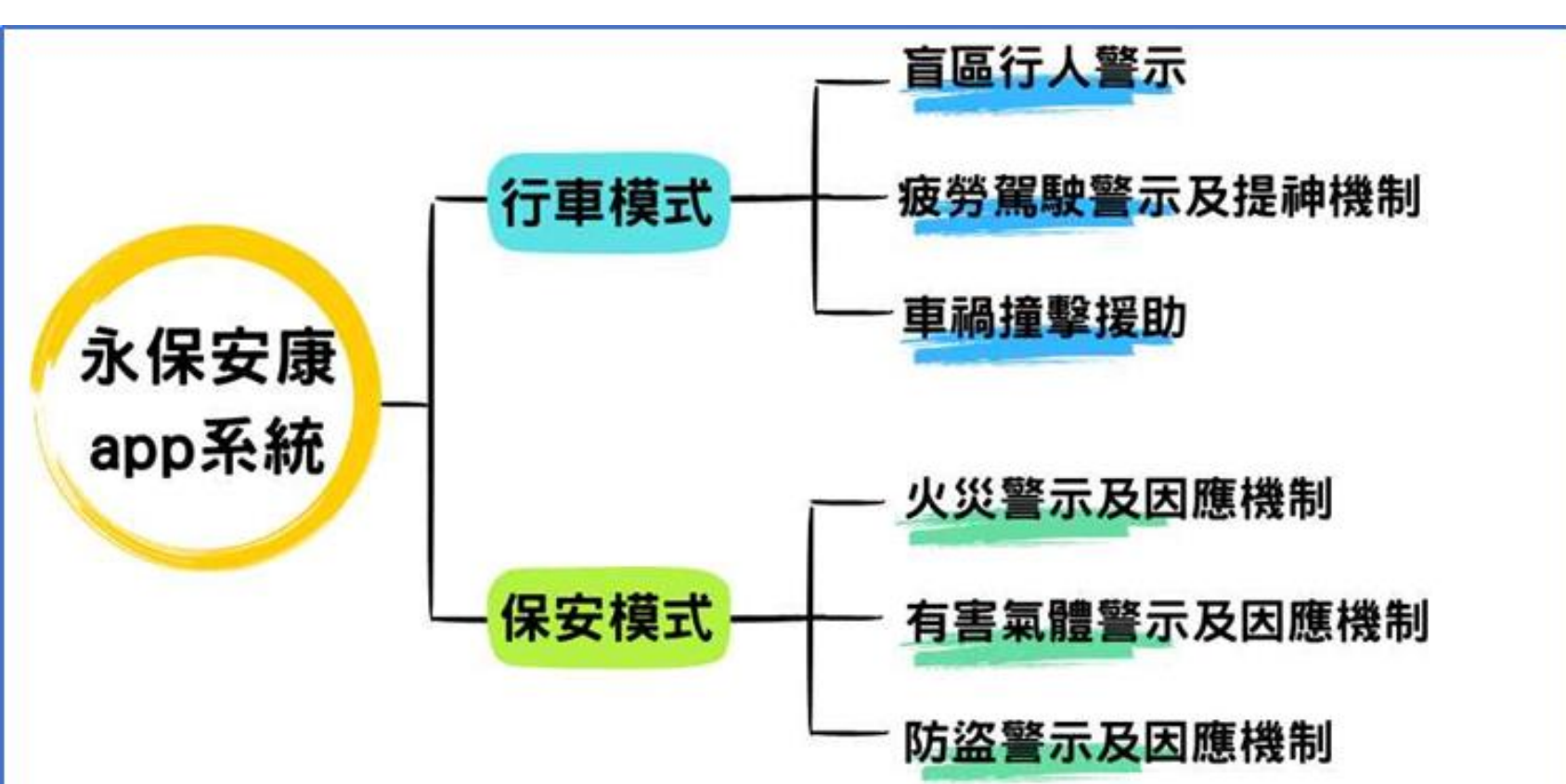


圖3-1 永保安康app系統架構(本圖片為作者自製)

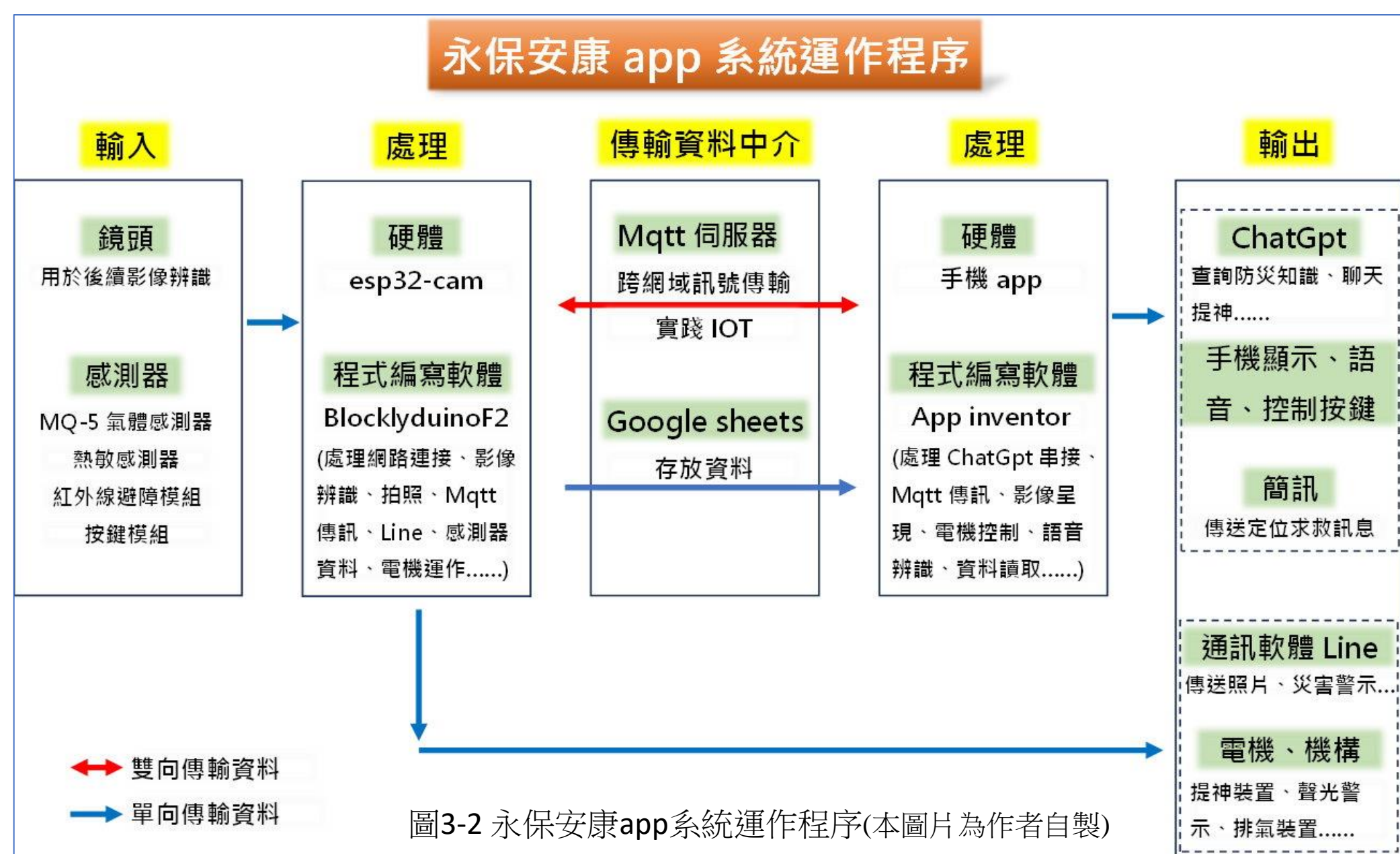


圖3-2 永保安康app系統運作程序(本圖片為作者自製)

本系統六大類功能，簡述如下：

- 「行車模式—盲區行人警示」：如圖3-3。在車外盲區設置 ESP32-CAM，透過 Wi-Fi 在app中顯示盲區影像。如果辨識到行人，蜂鳴器將發出短音聲響，透過 Wi-Fi 推播指令至MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的app獲取指令後，發出語音“注意行人”提醒給駕駛，利用聽覺補足視覺不足。若駕駛覺得警示過於頻繁，可由app透過MQTT推播關閉提醒指令。
- 「行車模式—疲勞駕駛警示及提神機制」：如圖3-4。
  - 無意識觸發：ESP32-CAM 對駕駛臉部進行辨識，若判斷駕駛疲勞（例如打哈欠），將啟動拋背裝置並產生芳香噴霧，來提振駕駛精神。同時透過 Wi-Fi 推播指令至MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的app獲取指令後，便發出語音提醒接下來可以做的選擇。
  - 有意識觸發：為避免駕駛觸碰操控手機，透過 ESP32-CAM 辨識駕駛的簡單動作（例如舉手或轉頭），並使用 MQTT 伺服器傳送相應的指令，在app中啟動 ChatGPT 進行語音聊天，或者拋背裝置來提振精神。如果正在開心聊天不需提振精神，也可用app透過MQTT下達指令，關閉 ESP32-CAM 的辨識功能。
- 「行車模式—車禍撞擊援助」：如圖3-5。發生交通事故壓迫到按鍵模組，ESP32-CAM 將自動拍攝車內受傷人員影像，並由Line 傳送給親友。同時會自動透過 Wi-Fi 推播指令至MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的app獲取指令後，手機產生語音詢問是否發生事故？如果駕駛員昏迷無回應，20秒後自動傳送定位簡訊給設定親友，親友點選訊息即可開啟google map檢視事故地點進行通報救援，若只是誤報或小擦撞，也可透過app按鍵取消寄發簡訊及由Line傳送平安訊息。

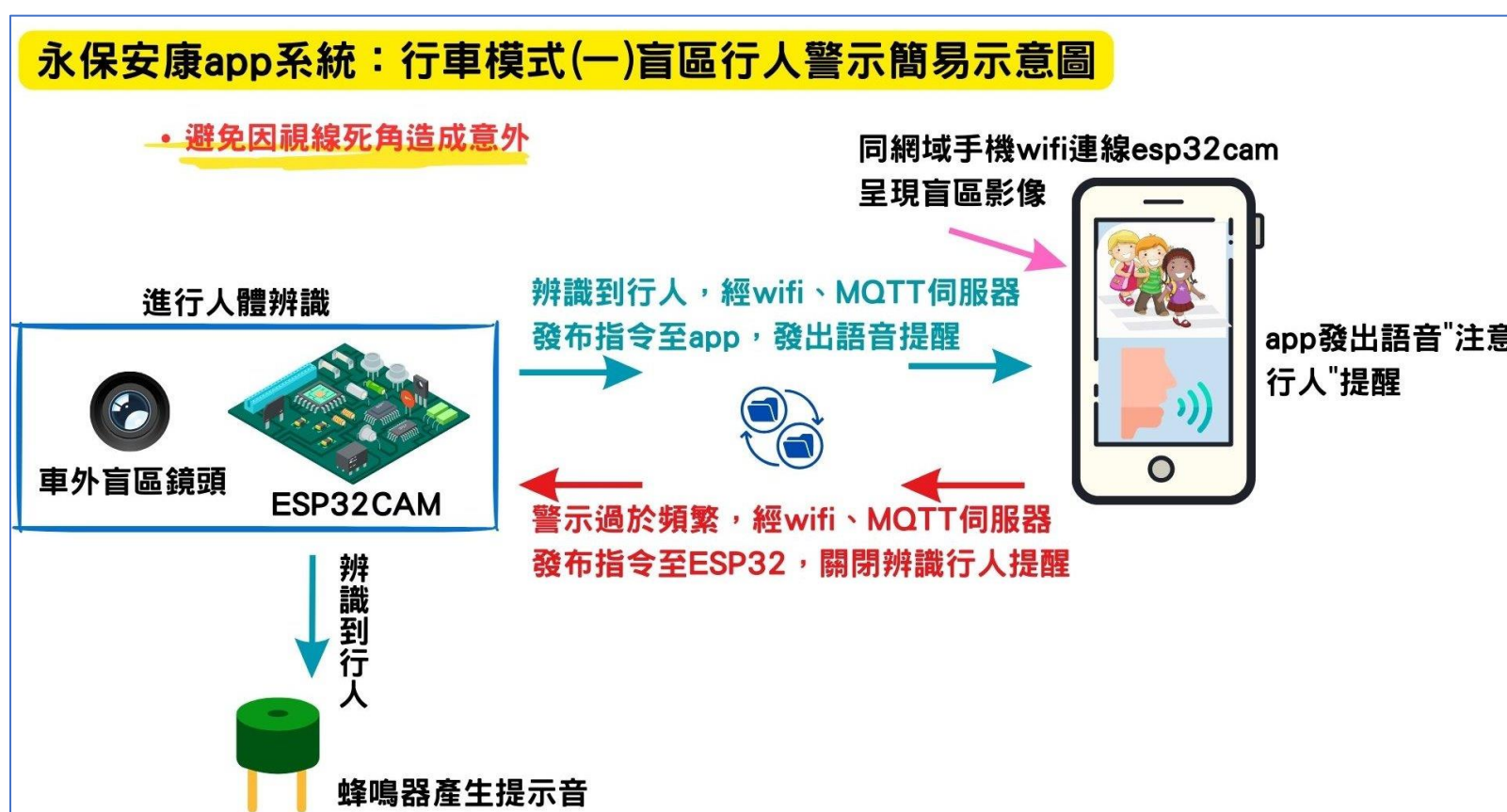


圖3-3 「行車模式—盲區行人警示」示意圖(本圖片為作者自製)

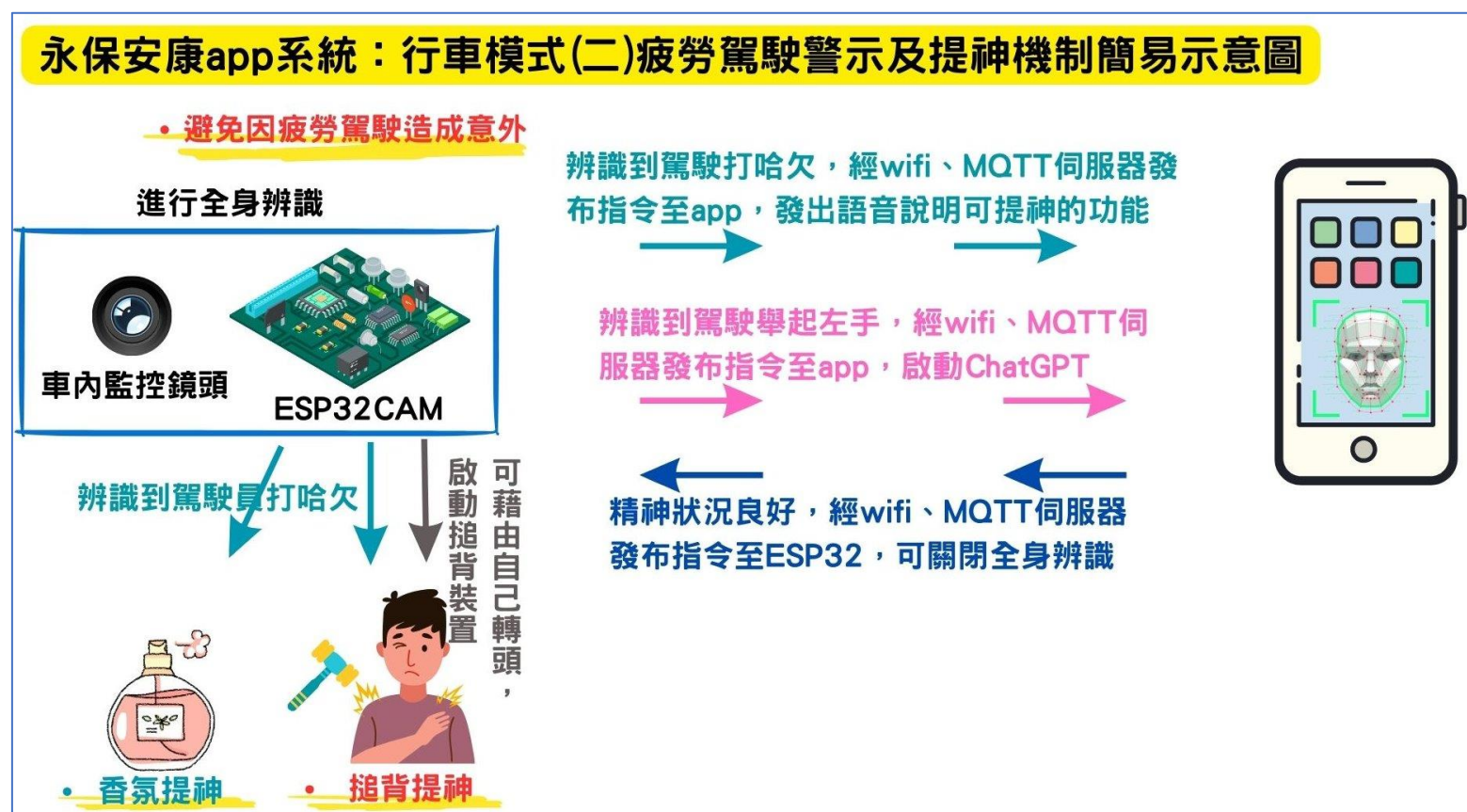


圖3-4 「行車模式—疲勞駕駛警示及提神機制」示意圖(本圖片為作者自製)



圖3-5 「行車模式—車禍撞擊援助」示意圖(本圖片為作者自製)

- 「保安模式—火災警示及因應機制」及「保安模式—有害氣體警示及因應機制」：如圖3-6，

- ESP32-CAM 進行室內人數偵測，同時配合感測器偵測室內溫度，判斷是否發生火災，並檢測有害氣體濃度（本作品主要偵測可燃氣體）。一旦室內溫度或有害氣體濃度過高，將透過 Line 傳送地點和截圖給設定人員，進行後續通報處理。同時自行啟動蜂鳴器、LED 燈聲光警示提醒室內人員，並啟動抽氣裝置，排除濃煙並降低有害氣體濃度。
  - 同時透過 Wi-Fi 儲存災害地點、受困人數至Google Sheets，接著由app讀取資料，於螢幕顯示災害發生位置及受困人數。當點選地點時，app上的平面圖將標定位置，提供受困人員選擇逃生路線，或協助救難人員規劃救援路。
  - 在同網域的情況下，例如這些設備及手機都連接到家中的基地台，可由app點選觀看各房間的即時動態影像。若在不同網域，例如不同縣市時，可由app透過MQTT伺服器傳送拍照指令給ESP32-CAM，再經由Line傳送當下各空間靜態影像給使用者。
  - 可依根據室內需求，調整感測器的種類。例如在浴室中，將熱敏電阻更換為一氧化碳感測器，避免生命和財產損失。
- 「保安模式—防盜警示及因應機制」：如圖3-7。貴重物品存放處被打開，觸發內側的紅外線測距感測器，ESP32-CAM 將自動拍照並通過 Line 傳送當時影像給屋主。此時除了打電話報警外，屋主也可以選擇是否使用app透過 MQTT 伺服器傳送指令，例如繼續拍攝竊賊照片（帶補光）、啟動室內所有蜂鳴器和 LED 燈環產生聲光來嚇跑竊賊，或者開啟室內所有燈光，提高竊賊被逮捕的機會及降低財損。

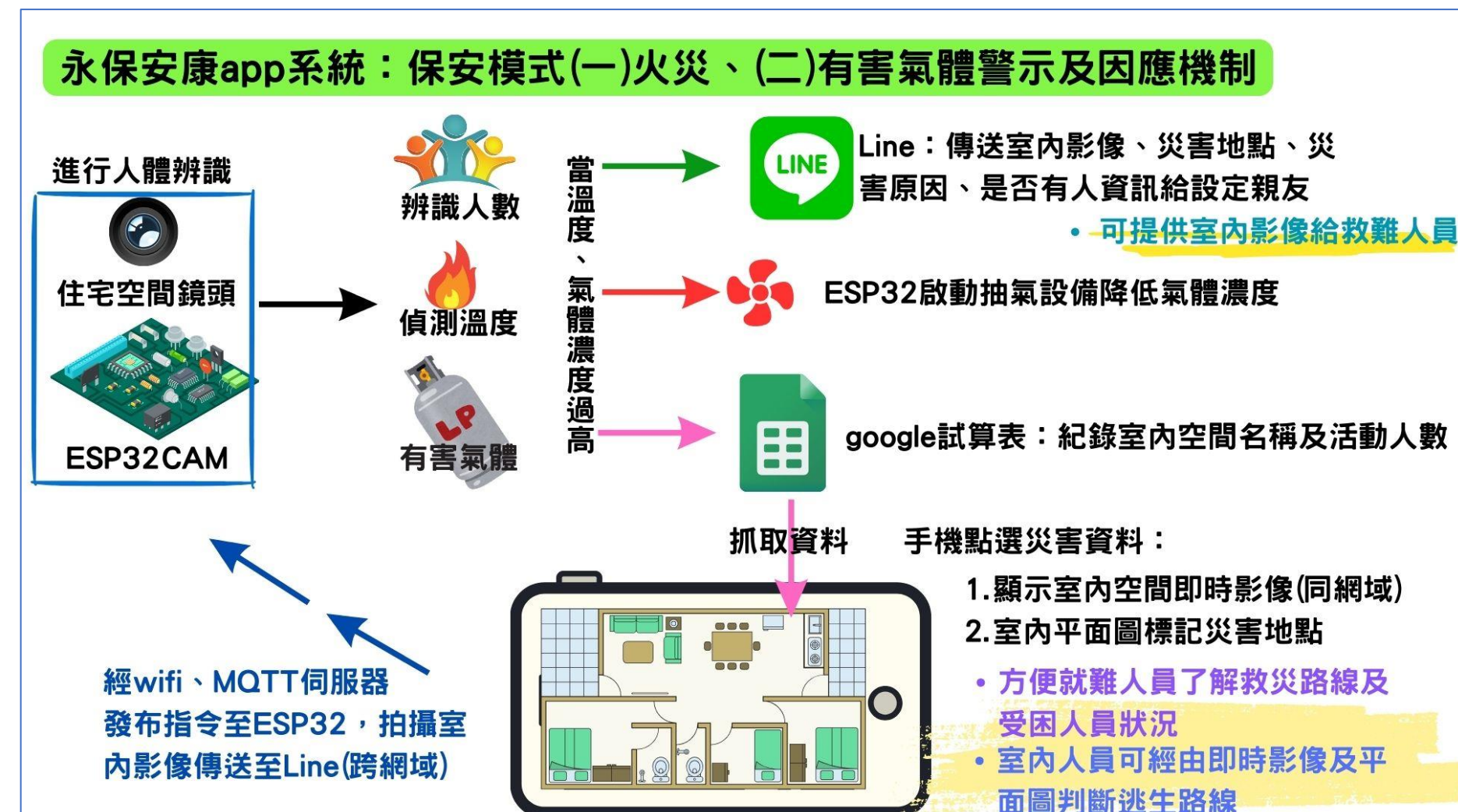


圖3-6 「保安模式—火災、有害氣體警示及因應機制」示意圖(本圖片為作者自製)



圖3-7 「保安模式—防盜警示及因應機制」示意圖(本圖片為作者自製)

## 二、軟、硬體設計

緊接著進入執行階段，可將工作分為手機app程式設計，ESP32-CAM開發板內程式撰寫，及硬體裝置製作。以下分別予以說明：

### (一) 手機app程式設計

本作品永保安康app系統，是利用免費的App開發平台—Appinventor來進行程式編寫，其具有視覺化圖形介面及中文化積木程式的優勢，相當適合初學者使用。本系統app需有顯示輸出資訊及遠端控制的ESP32-CAM裝置的功能，為操控的便利及功能分類，將app設定有「主頁面」、「保安模式」及「行車模式」三個可自由切換之頁面，因三個頁面皆屬同一app，故app程式部分將統一呈現說明。

#### 1. app使用者介面：

在進行程式編寫時，須對app的使用者介面進行規劃，其包括不可視元件及可視元件。

- 不可視元件：不顯示於手機app頁面，但可於程式編寫中所使用的功能。本作品所使用的不可視元件，如圖3-8。這些元件各自有不同的積木程式可選擇應用。
- 可視元件：可自行依需求規劃不同功能的元件並排版。本作品所使用的元件如圖3-9



圖3-8 不可視元件(本圖片為作者自製)

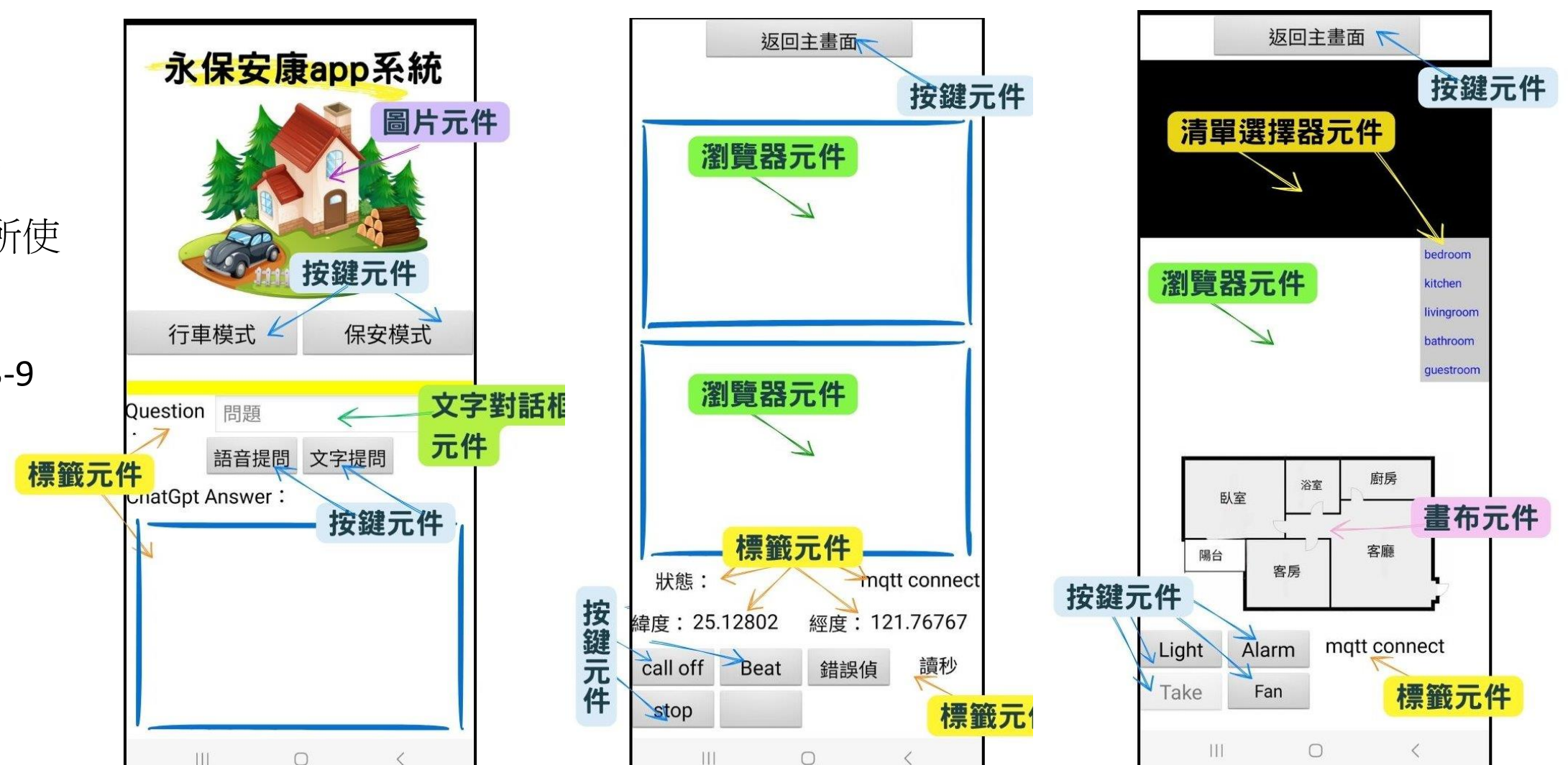


圖3-9 可視元件（依序為主頁面、行車模式頁面、保安模式頁面）(本圖片為作者自製)



2. app程式編寫：

本作品手機app程式，乃使用appinventor介面進行設計撰寫，依前述架構功能規劃，app程式流程圖如圖3-10所示，限於篇幅，完整程式將另行呈現：

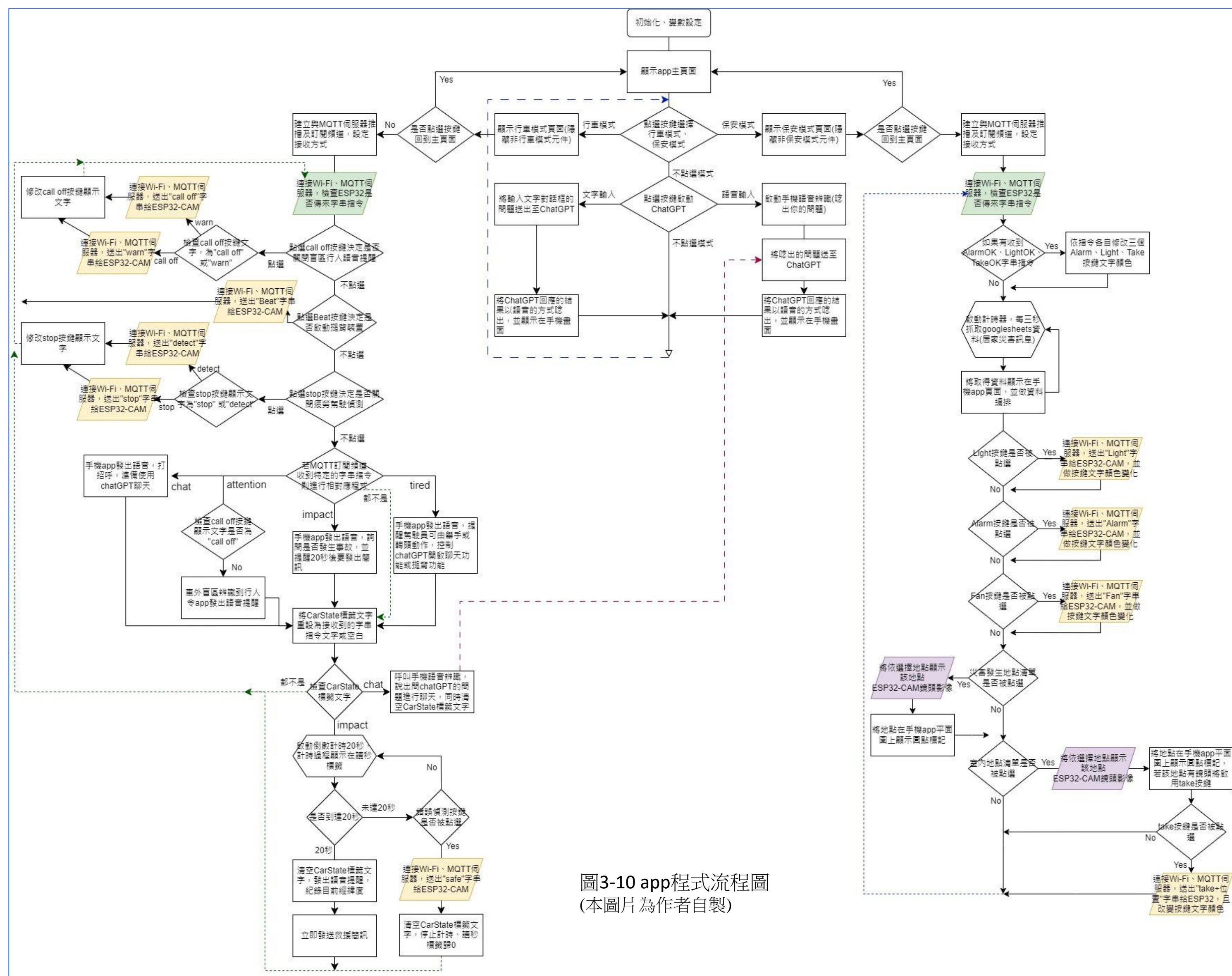


圖3-10 app程式流程圖 (本圖片為作者自製)

(二) ESP32-CAM開發板程式

本作品中硬體由ESP32-CAM開發板控制，而其中程式的撰寫乃運用BlocklyduinoF2積木程式介面來設計。依前述架構功能規劃，「行車模式-盲區行人警示」、「行車模式-疲勞駕駛警示及提神機制」、「行車模式-車禍撞擊援助」BlocklyduinoF2程式編寫之流程圖依序如圖3-11、圖3-12、圖3-13所示：

而保安模式中的三類功能，火災、有害氣體、防盜三個部份的警示及因應機制，因需要同步在家中各個空間進行監控，故ESP32-CAM的控制程式必須整合在一起，只會因不同空間而稍有差異，例如浴室不設立鏡頭拍攝與熱敏電阻監控溫度。整合程式之流程圖，如圖3-14下所示：

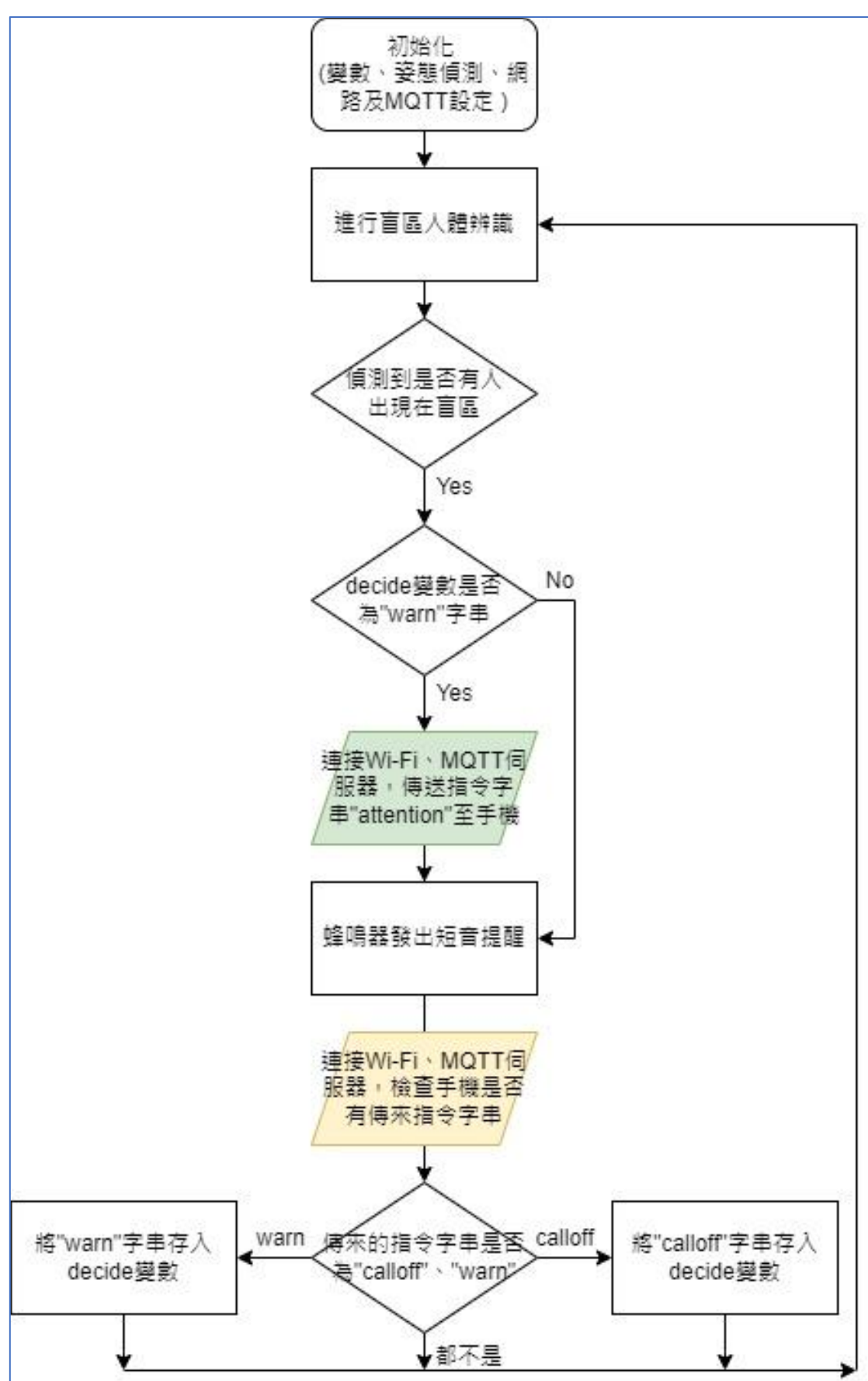


圖3-11 「行車模式-盲區行人警示」程式流程圖 (本圖片為作者自製)

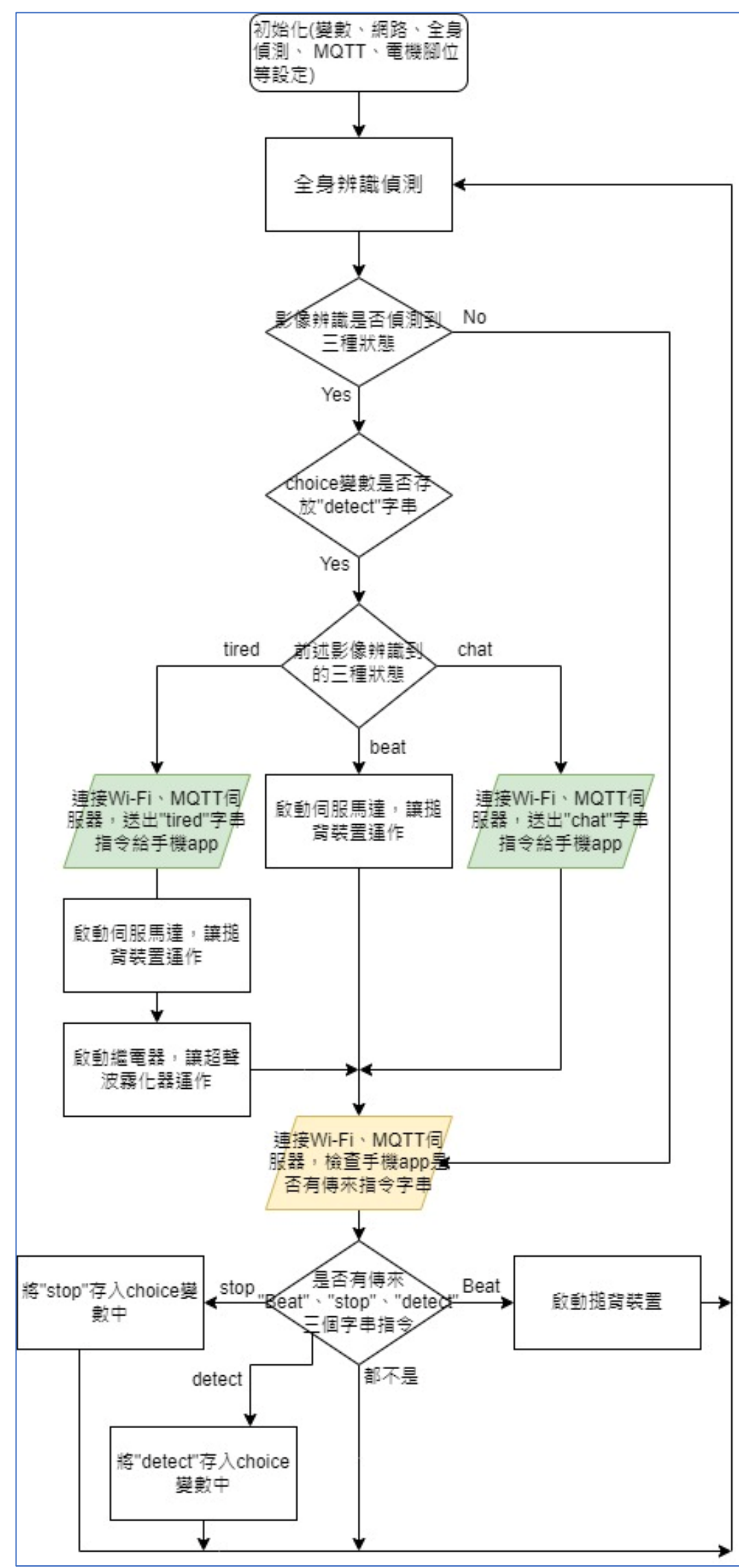


圖3-12 「行車模式-疲勞駕駛警示及提神機制」程式流程圖 (本圖片為作者自製)

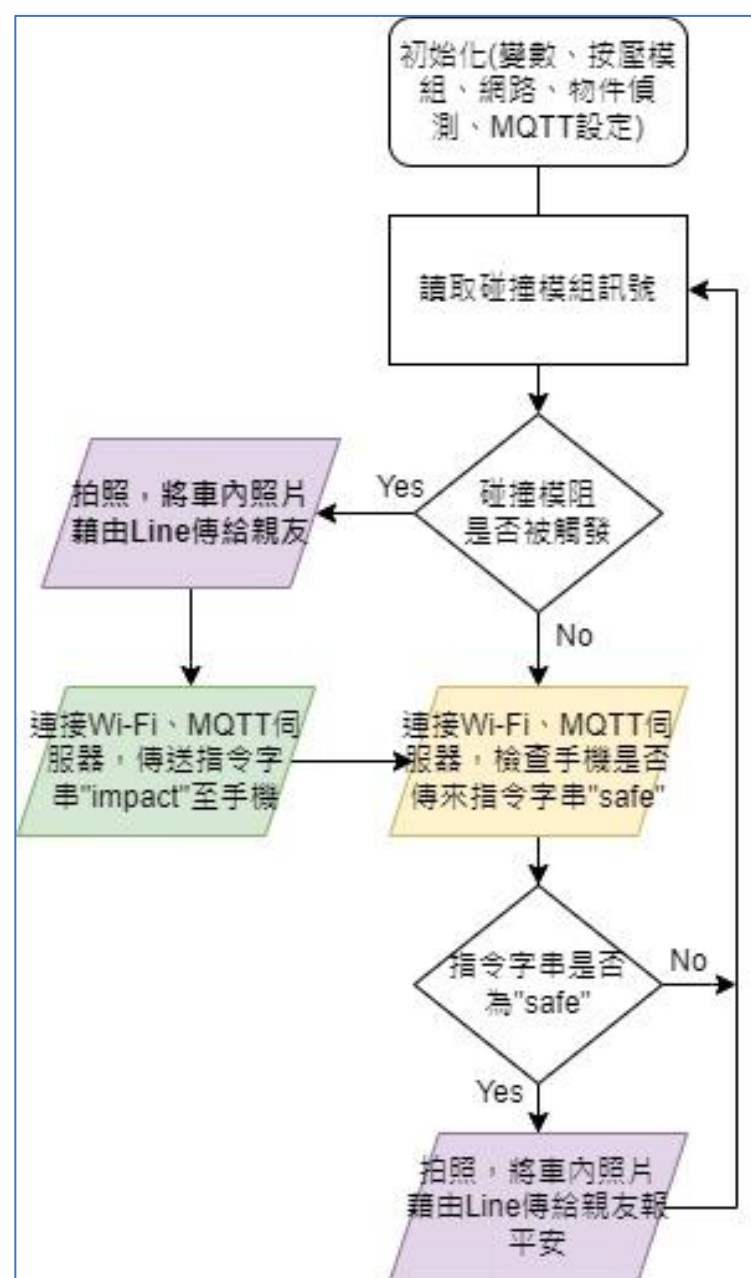


圖3-13 「行車模式-車禍撞擊援助」程式流程圖(本圖片為作者自製)

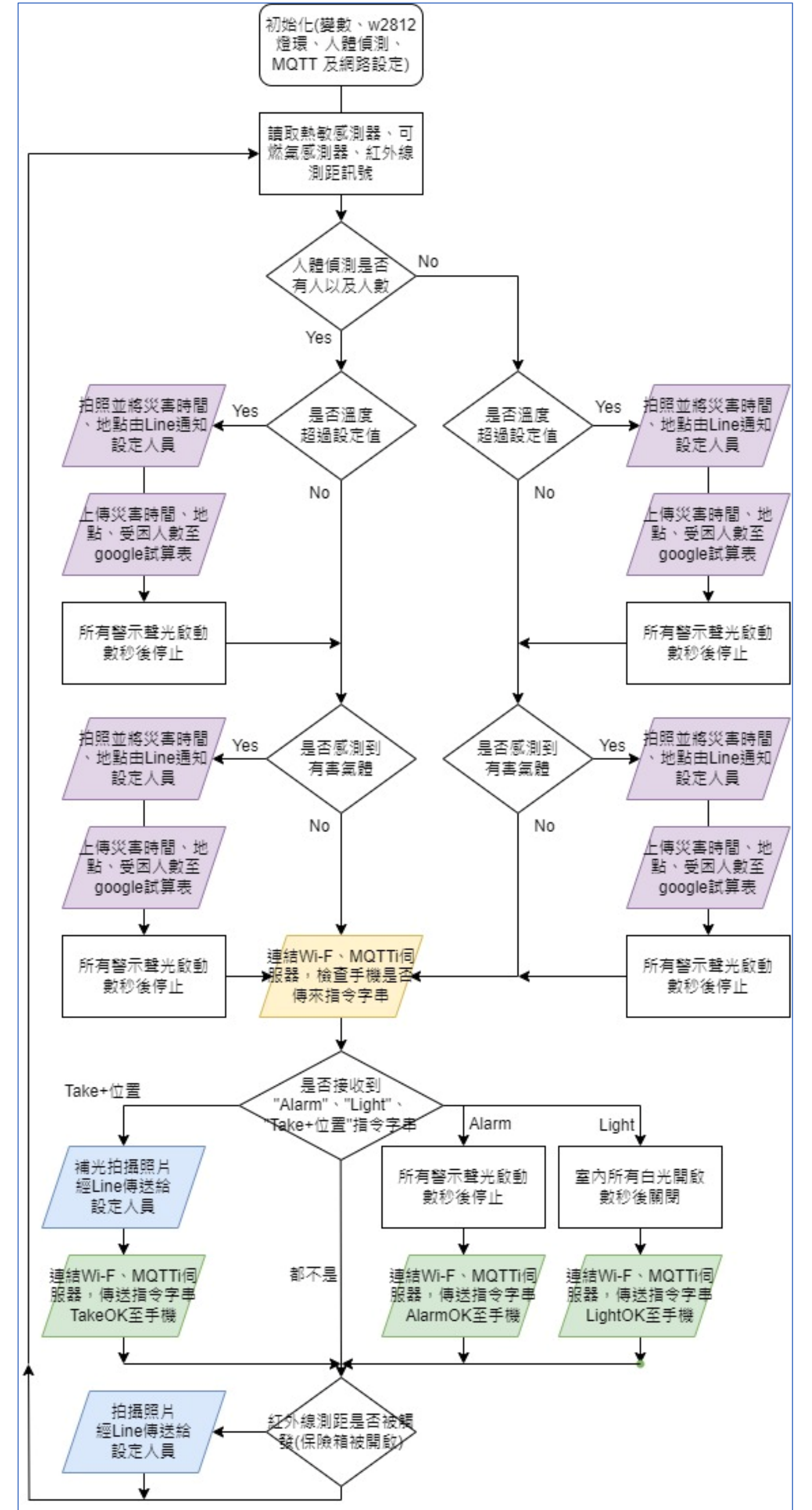


圖3-14 「保安模式」整體的程式流程圖 (本圖片為作者自製)

(三)硬體裝置

本作品中需製作的硬體設備，包括ESP32-CAM開發板支架、駕駛座椅靠背的拋背提神裝置及香氛噴霧提神裝置：

- ESP32-CAM開發板支架：為方便調整開發板鏡頭的拍攝角度，故運用生活科技課所學習到的線鋸機及鑽床，搭配螺絲、螺帽製作可上下左右調整的支架。(本圖片為作者自製)
- 駕駛座椅靠背的拋背提神裝置：為因應不同身形的駕駛者，故使用線鋸機及鑽床，搭配螺絲、螺帽製作可上下左右調整的拋背裝置基座，同時鑽孔穿過駕駛者座位的頭枕支架，以固定於座椅上。拋背裝置的運作，主要使用伺服馬達搭配具有彈性的熱熔膠條，藉由伺服馬達能旋轉角度的變化，讓熱熔膠條產生敲擊的動作。
- 香氛噴霧提神裝置：此裝置是由繼電器模組搭配超聲波霧化模組，利用ESP32-CAM發送電訊號，將繼電器模組當作電開關，用以啟動超聲波霧化模組，當超聲波霧化模組啟動時，便可將香氛溶液霧化噴發至上方空氣中，讓汽車中充滿清涼的氣味來提振精神。

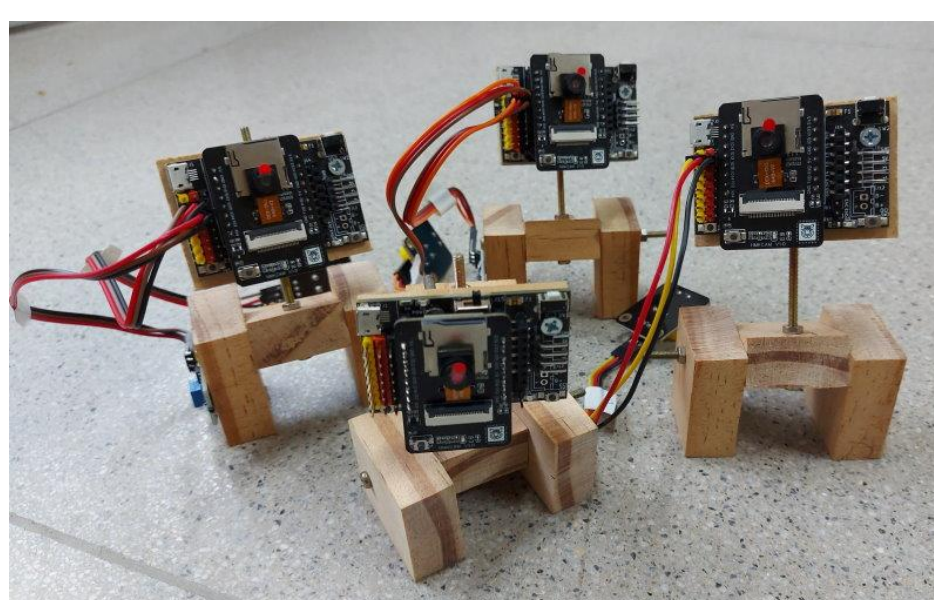


圖3-15 開發板支架(本照片為作者自製)



圖3-16 拋背裝置(本照片為作者自製)

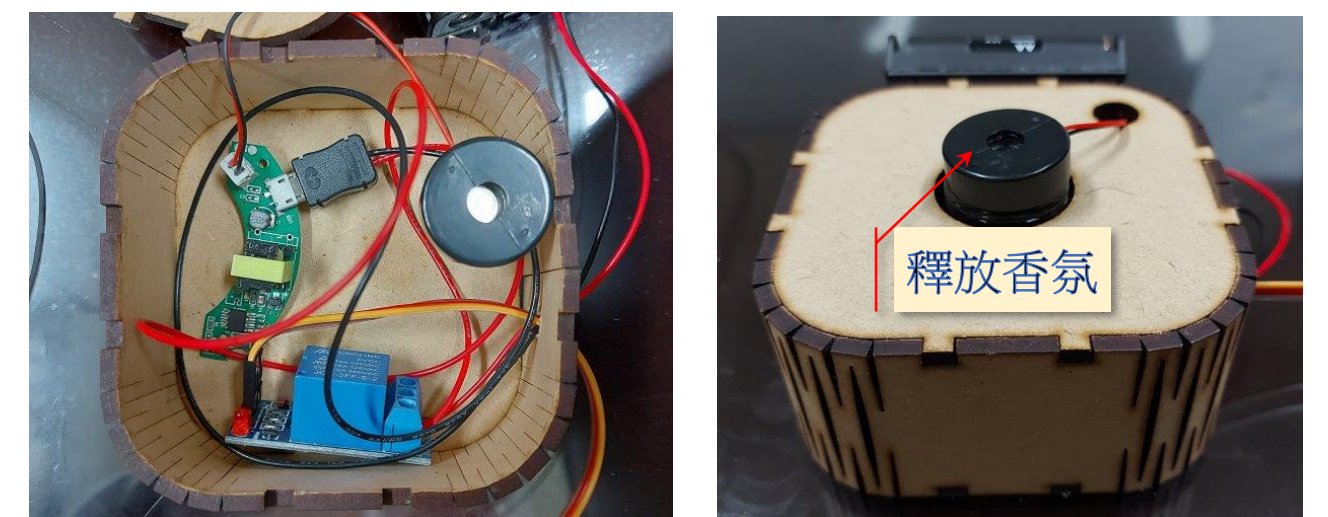


圖3-17 香氛噴霧提神裝置(本照片為作者自製)

肆、研究結果

一、作品成品照

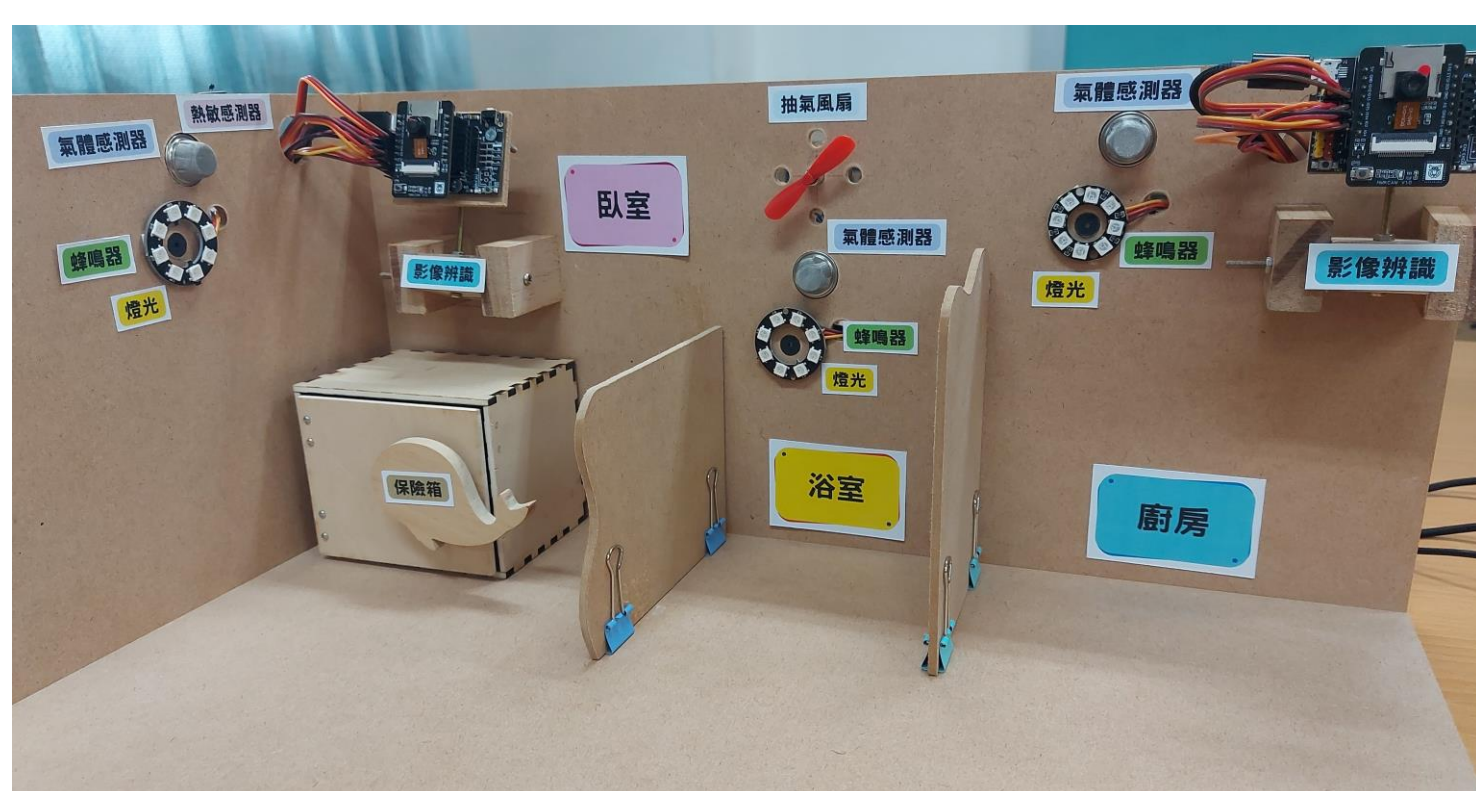


圖4-1 保安模式-室內相關裝置設置圖(本照片為作者自攝)



圖4-3 行車模式-「疲勞偵測」香氛提神裝置及拋背提神裝置 (本照片為作者自攝)

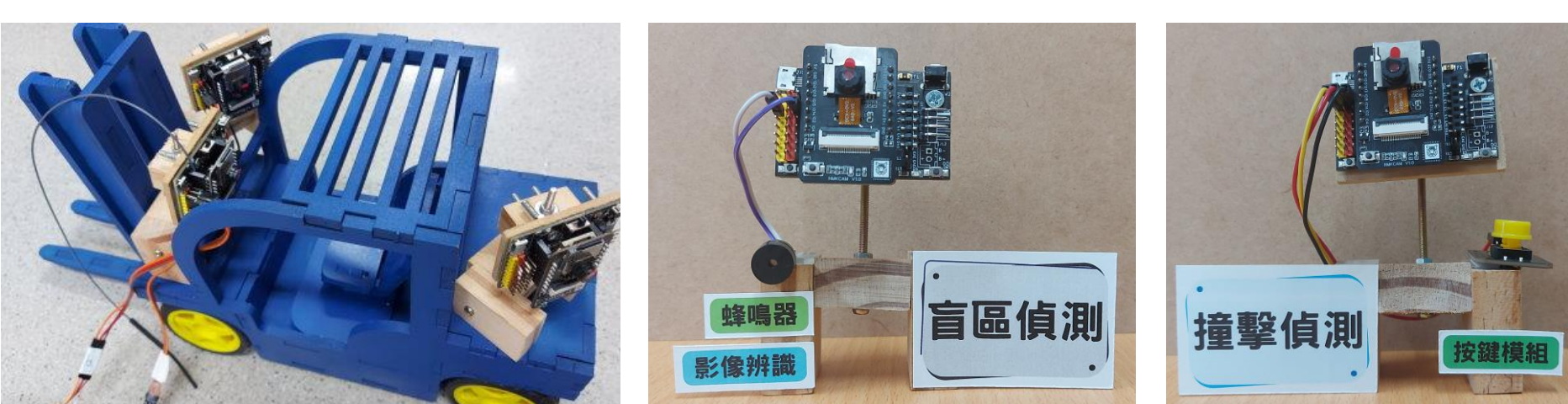


圖4-2 行車模式-車內、車外裝設ESP32-CAM及相關感測器圖 (本照片為作者自攝)



圖4-4 手機app三個可自由切換的主畫面、保安模式畫面、行車模式畫面 (本照片為作者自攝)



二、作品功能：

(一) app首頁：使用者可依外出工作、開車或於居家活動不同需求，選擇行車模式或保安模式，也可使用ChatGPT功能詢問問題聊天，如右圖4-5。

(二) 行車模式：

1. 在車外盲區設置 ESP32-CAM，透過 Wi-Fi 在app中顯示車外視野。如果偵測到行人，蜂鳴器發出短音提醒，並透過 Wi-Fi 推播指令至MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的app獲取指令後，將觸發“注意行人” 語音提醒駕駛，利用聽覺補足視覺不足。若駕駛覺得提醒過於頻繁，也可用app透過MQTT推播關閉提醒指令。
2. 疲勞駕駛無意識觸發：ESP32-CAM 對駕駛員的臉部進行偵測。若駕駛疲勞（例如打哈欠），將啟動槌背裝置及芳香噴霧，提振駕駛員精神。同時透過 Wi-Fi 推播指令至MQTT 伺服器頻道，當訂閱頻道的app獲取指令後，便發出語音提醒接下來可以做的選擇。
3. 疲勞駕駛有意識觸發：為避免駕駛分心操控手機，透過 ESP32-CAM 辨識駕駛員的舉手或轉頭等筋骨動作活動，藉 MQTT 傳送相應指令，可自動開啟app的 ChatGPT 進行語音聊天，或槌背裝置來提振精神。如果正手舞足蹈開心聊天不需提振精神時，也可用app透過MQTT 下達指令，關閉 ESP32-CAM 的辨識功能。
4. 發生交通事故時，觸發按鍵模組，ESP32-CAM 將自動拍攝車內受傷人員影像，並藉由Line 傳送給親友。同時會自動由Wi-Fi透過 MQTT 傳達撞擊資訊給app。此時app產生語音詢問是否發生事故，如果駕駛昏迷無回應，20秒後自動傳送定位簡訊給設定親友，親友點選訊息即可開啟google map檢視事故地點進行通報救援，若只是小擦撞，也可透過app按鍵取消寄發簡訊並自動由Line傳送平安訊息。



圖4-5 app首頁功能 (本照片為作者自攝)



圖4-6 app行車模式運作過程 (本照片為作者自攝)

(三) 保安模式：

1. 使用 ESP32-CAM 偵測室內人數，同時配合感測器偵測室內溫度判斷是否發生火災，並檢測有害氣體濃度（可燃氣體）。一旦室內溫度過高或有害氣體濃度過高，將透過 Line 傳送地點和截圖給設定人員，以便後續通報處理。同時自行啟動蜂鳴器和 LED 燈環，提醒室內人員，並啟動抽氣裝置，排除濃煙並降低有害氣體濃度。
2. 此時將透過 Wi-Fi 儲存災害時間、地點、受困人數至Google 試算表，接著由app擷取資料，顯示災害發生位置及受困人數。此時點選地點，app上的平面圖將被標記，提供受困人員選擇逃生路線，或協助救難人員規劃救援路線。
3. 另在同網域的情況下，例如這些設備及手機都連接到家中的基地台，可由app點選觀看各房間的即時動態影像。若在不同網域，例如不同縣市時，可由app透過MQTT傳送拍照指令給ESP32-CAM，再經由Line傳送當下各空間靜態影像給使用者。
4. 可依根據室內需求，調整感測器的種類。例如在浴室中，可將熱敏電阻更換為一氧化碳感測器，避免生命和財產損失。
5. 貴重物品存放處被打開，觸發內側的紅外線測距感測器，ESP32-CAM 將自動拍照並通過 Line 傳送當時的影像給屋主。此時除了打電話報警外，屋主也可選擇是否使用app透過 MQTT傳送指令，例如繼續拍攝竊賊照片（帶補光）、啟動室內所有蜂鳴器和 LED 燈環產生聲光來嚇跑竊賊，或者開啟室內所有燈光，提高竊賊被逮捕的機會及降低財損。

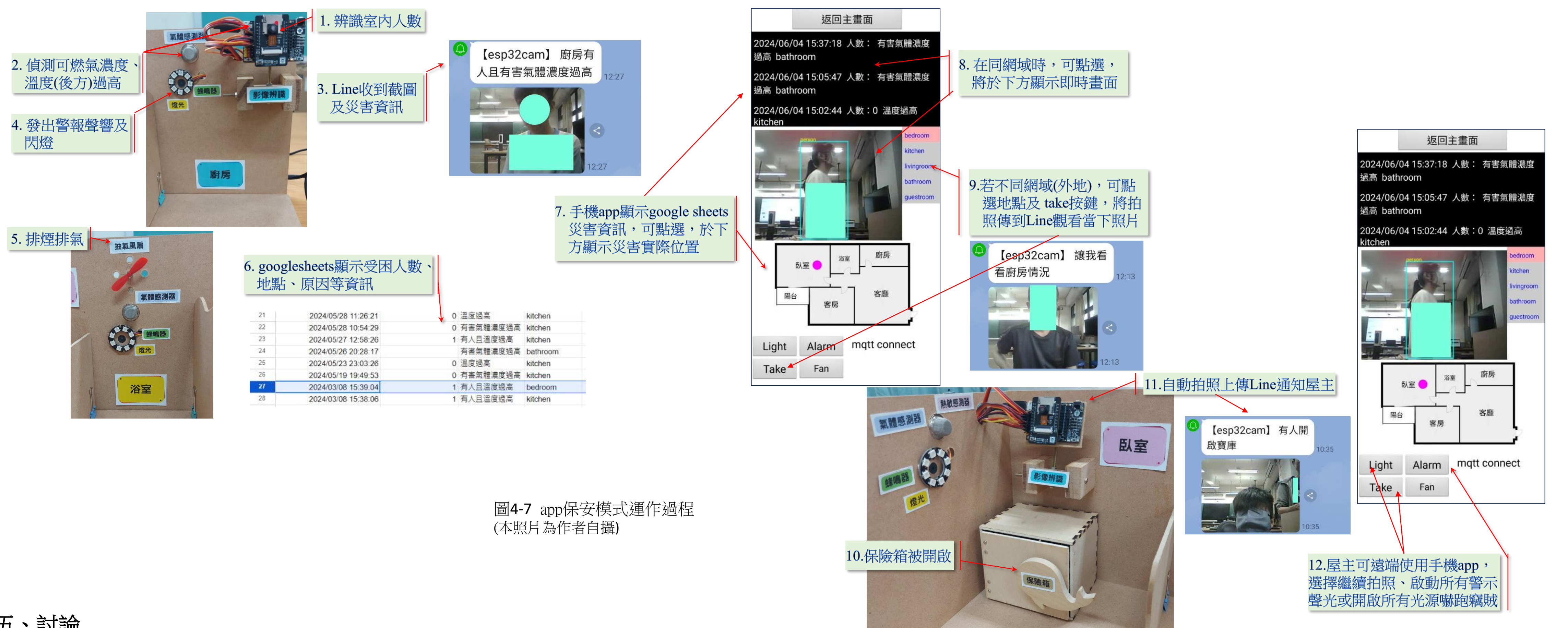


圖4-7 app保安模式運作過程 (本照片為作者自攝)

伍、討論

1. 網域問題：ESP32-CAM開發板有一個基本限制是要使用瀏覽器開啟內建的辨識畫面，必須讓筆電或手機與ESP32-CAM處於同網域的狀態，若處於不同網域將無法讀取動態影像畫面，這過於專業無法解決。但因利用了MQTT技術，除了文字資訊可以跨網域遠端雙向傳送，執行IOT的功能外，也可用app遠端控制鏡頭拍照，再經由line傳送照片，便可以另一種方式由遠端獲得當下影像，雖不完美但仍達到目的。
2. Ip問題：當ESP32-CAM開發板經由wifi連接基地台或手機熱點時，會被分配一個ip，此ip提供同網域的載具，經由瀏覽器開啟鏡頭畫面，原則上只要連接同一個基地台或手機熱點，此ip並不會隨著時間改變，但發現手機關機重開後，所派發的ip改變了，這個問題因為未具相關知識，目前無法解決此問題，限縮作品的使用。

陸、結論

雖因專業知識不足，限縮作品的深度廣度，未能設計出完善作品，但原則上尚可處理設定問題。

(一) 行車模式：

1. 車外盲區設置ESP32-CAM，可透過wifi於app顯示車外視野，若辨識到行人則於app發出語音提醒駕駛，若提示過於頻繁也可於app關閉提醒。
2. 車內設置ESP32-CAM對駕駛面部進行偵測，若判斷為疲勞則啟動提神裝置（槌背及芳香噴霧），同時自動透過MQTT伺服器傳送指令，使app發出語音提醒。
3. 駕駛員可用舉手、轉頭活絡筋骨動作，經ESP32-CAM辨識，透過MQTT將相對應的指令送至app，於app啟動ChatGPT聊天或槌背裝置來提振精神。若無須提振精神也可由app下達指令至ESP32-CAM關閉辨識功能。
4. 發生交通事故時ESP32-CAM自動拍照，藉由Line傳送車內影像給親友，並自動透過MQTT傳達撞擊訊息至app，app產生語音詢問是否需傳送通報簡訊，若昏迷無回應app將自動傳送定位簡訊給親友，請求協助救援，但若是小事故也可由app取消，並由Line發送平安通知。

(二) 保安模式：

1. 使用ESP32-CAM偵測室內人數，當感測器偵測到溫度或有害氣體濃度過高時，由Line傳送地點及影像給屋主，同時發出警報聲光提醒住戶，並啟動抽風裝置排除濃煙或有害氣體。
2. 上述資料經wifi儲存至google sheets，再由app讀取資料顯示災害位置及人數，並於app上平面圖標記，方便受困人員逃生或救災人員救援路線的選擇。
3. 在同網域的狀況下，可由app點選房間呈現即時動態影像。若在不同網域，則可由app遠端透過MQTT傳送拍照指令，再由Line獲得當下靜態影像。
4. 貴重物品存放處被打開時，ESP32-CAM會自動拍照由Line傳送竊賊影像給屋主，此時可決定是否利用app遠端操控繼續拍照、啟動警報聲光嚇跑竊賊或開啟室內所有燈光。

未來將持續研究及改善，例如可自動規劃出最佳逃生路線或更精確的疲勞判別方式等，期待能運用科技產品進行創作讓防災、救災更加智慧與安全。

柒、參考文獻資料

1. ESP32-CAM開發板：夜市小霸王<https://www.youtube.com/@nmkingtw>
2. BlocklyduinoF2程式：劉正吉、傅仲儀老師網路教學資料。
3. MQTT、ChatGPT串接app： <https://www.youtube.com/@stonez56>
4. Appinventor程式：
  - 小專題特訓班、專題特訓班(文淵閣工作室)
  - <https://www.youtube.com/@edreamerTW> (黃信溢老師)
  - <https://www.youtube.com/@sbblogger> (呂聰賢老師)