

三寶雷達

指導老師：曾俊雄¹

隊員：吳宥蓁¹、林芷菱¹、林嘉柔²、黃莉婷³

¹元智大學通訊工程學系、²南華大學資訊管理學習、³元智大學資訊工程學系

三寶雷達

摘要

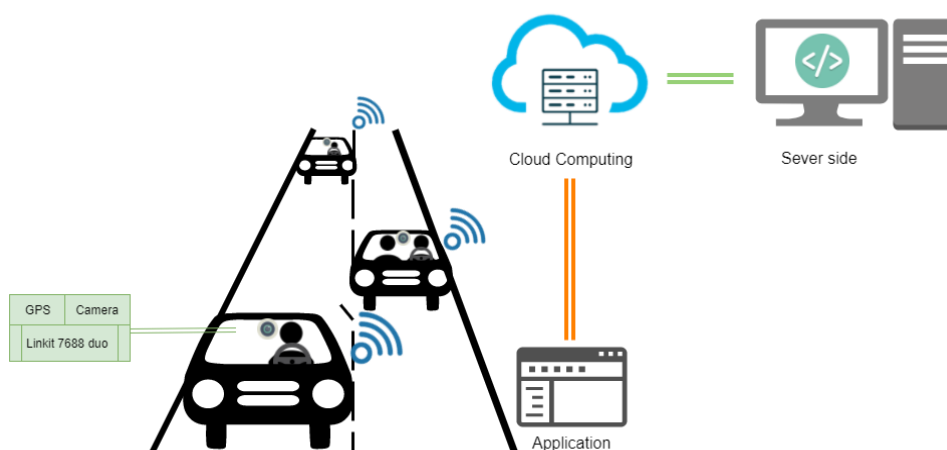
我們團隊致力於改善駕駛的駕駛狀況，三寶雷達是以駕駛專注度測驗為基礎搭配 GPS 定位的一項車聯網應用。三寶雷達以聯發科開發版 Linkit 7688 duo 搭配鏡頭及警示功能，將偵測到的表情送到後端計算專注度，並以畫面顯示駕駛目前的專注度以及鄰近車輛的專注度，我們將提供駕駛與乘客分開的使用介面，希望駕駛與乘客能夠及時掌握狀況，使得傷害能夠降到最低。

關鍵字：專注度、GPS、交通安全

一、作品構想

近日因駕駛不專注/疲勞釀成災難的新聞層出不窮，其中以大客車單次車禍釀成的死傷最嚴重，例如：今年九月 11 日某知名民營客運於國道因駕駛撿物分心、逼近前車失控，釀成 6 死 11 傷。

因此我們團隊致力於改善駕駛的駕駛狀況，三寶雷達是以駕駛專注度測驗為基礎搭配 GPS 定位的一項車聯網應用。三寶雷達以聯發科開發版 Linkit 7688 duo 搭配鏡頭及警示功能，將偵測到的表情送到後端計算專注度，並以畫面顯示駕駛目前的專注度以及鄰近車輛的專注度，我們將提供駕駛與乘客分開的使用介面，希望駕駛與乘客能夠及時掌握狀況，使得傷害能夠降到最低。



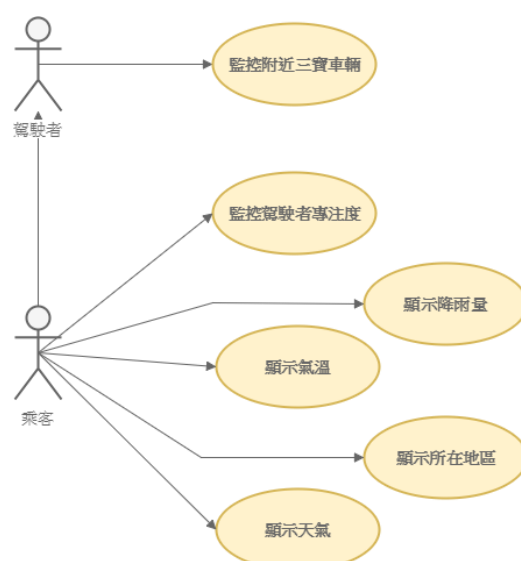
圖一、三寶雷達系統架構圖

二、原理與方法

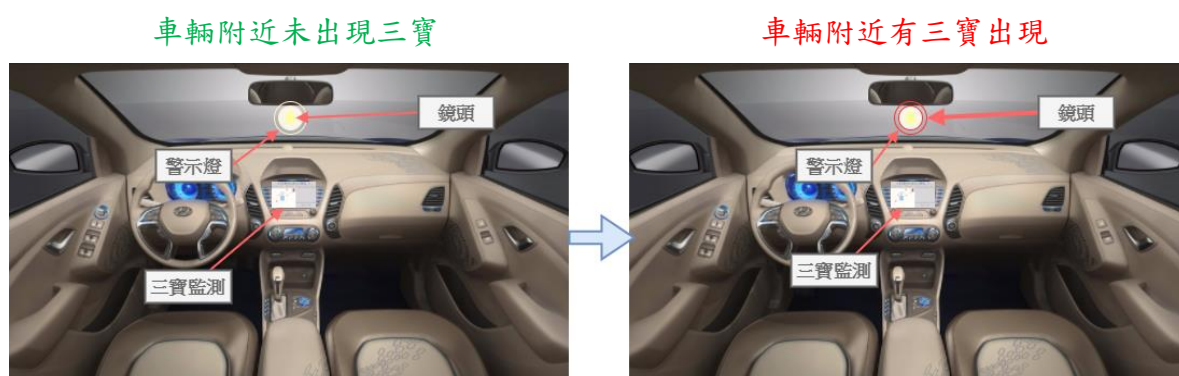
(一) 使用情境：

此系統有兩種使用者，分別為駕駛者與乘客。駕駛者擁有的功能為監控附近三寶車輛，當駕駛者附近出現三寶，即會發出警示聲響告訴駕駛者要更加注意。乘客擁有監視駕駛者專注度、監控附近三寶車輛，以及天氣、氣溫…等氣象資訊顯示功能。

當車子行駛過程中，會顯示駕駛者的專注度分數，當駕駛者專注度過低時，就會發出聲響警示乘客，駕駛者的精神狀況不好，可即時提醒駕駛者。並提供所乘車附近所出現的三寶位置圖，讓乘客協助駕駛者提高警覺減少交通事故。也會提供目前氣象資訊（天氣、氣溫、降雨量、所在地區）的功能，如下圖二。



圖二、使用情境介紹



圖三、使用情境示意圖

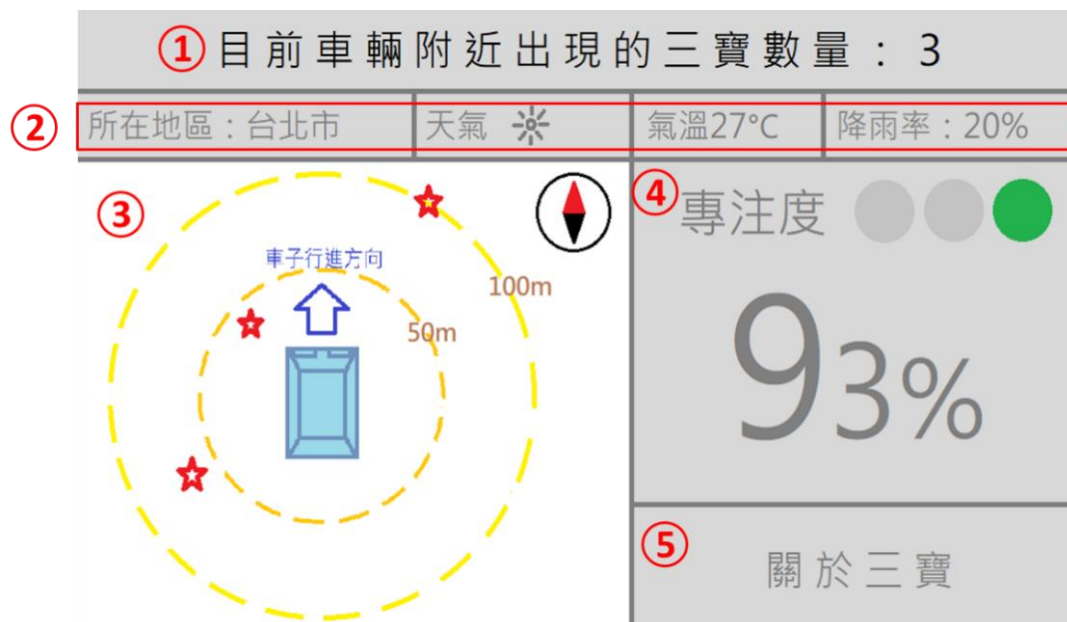
(二) 物件與使用者管理：

表 1、使用案例對應之詳細描述及使用模組

使用案例	詳細描述	使用模組
監視駕駛者專注度	在駕駛者行駛過程中，會監控駕駛者的臉部表情，利用表情變化計算專注度分數。讓副駕駛可以隨時瞭解駕駛者的精神狀況，當駕駛者的專注度低於標準，即會發出聲響警示駕駛者。	專注度分數模組
監控附近三寶車輛	當駕駛者附近的行駛車輛之駕駛者專注度分數小於最低標準時，則會計算駕駛者與三寶之間的距離，並將計算的結果依同等比例縮小，顯示於畫面上。	距離計算模組 專注度分數模組
顯示所在地區	顯示駕駛者當下行駛的所在地區(縣市)。	GPS 模組
顯示氣溫	至氣象局取得所在地區當時的氣溫資訊，並顯示於介面上。	氣象資訊模組 GPS 模組
顯示降雨量	至氣象局取得所在地區當時的降雨量，並顯示於介面上。	氣象資訊模組

		GPS 模組
顯示天氣	至氣象局取得所在地區當時的天氣狀況，並顯示於介面上。	氣象資訊模組
		GPS 模組

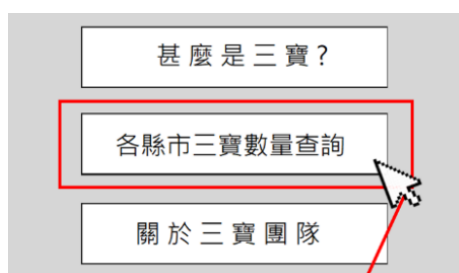
(三) 操作介面設計概念：



圖四、Web 介面示意圖

表 2、Web 功能說明

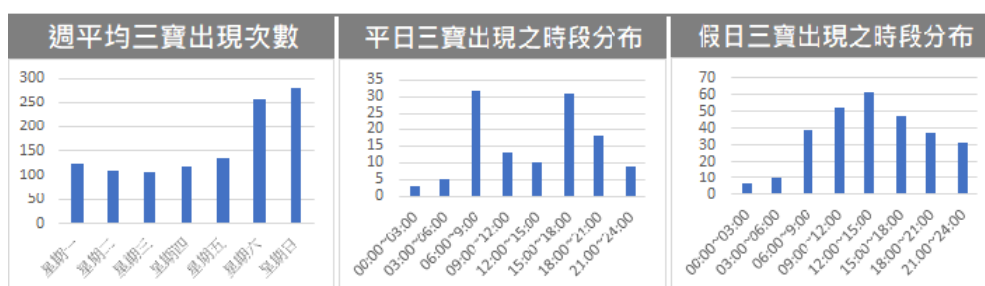
編號	功能	說明
1	顯示三寶數量	將偵測到的三寶數量統計並顯示，警示駕駛者附近有危險駕駛。
2	功能列	連接並顯示即時氣象數據，包括地區、天氣、氣溫、降雨率。
3	三寶方位示意圖	<ul style="list-style-type: none"> 以使用者為中心劃分 50m、100m 距離，粗略標示偵測到的三寶車輛的相對位置，並用星號顯示在畫面中。 畫面上方恆為車子的行進方向。 指北針為使用者的行進方向。
4	專注度分析	顯示駕駛目前專注度。
5	關於三寶	若點擊此按鈕，將進入下方畫面(圖五)



圖五、關於三寶選單畫面

請選擇欲查詢之縣市

桃園市



圖六、各縣市三寶數量查詢

三、軟硬體系統

1. 說明本系統使用之開源軟體：

本系統依賴 docker 平臺建置 openface 服務進行核心運作。Openface 主要提供人臉辨識功能，並能自接收到的影像判斷臉部各部位之座標，本系統據此發展專注度判定之演算法。

表 3 開源軟體使用狀況

本系統使用之開源軟體名稱	本系統開發歷程時間	透過本次競賽，團隊討論研究開源軟體之歷程時間
Docker Openface	2016/12~2017/12 (仍進行中)	約 3 個月，於系統初期進行研究

2. 描述本系統其它採用之軟硬體：

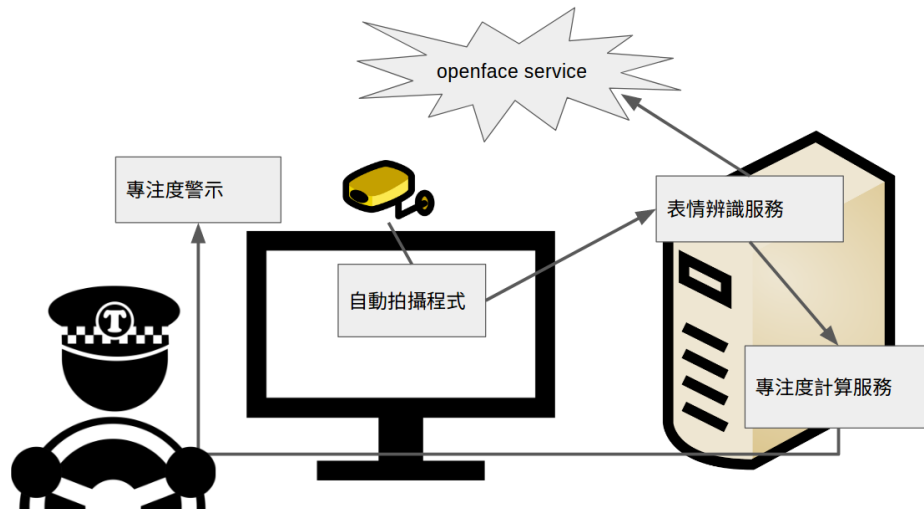
表 4 硬體元件介紹

元件	特色
Linkit Smart 7688 Duo & 周邊擴展板 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 採用 580MHz MIPS 架構的 MT7688AN SoC 的單片開發板 ■ 支援 Native C、Node.js、Python ■ 相容 Arduino， ■ 適合用於物聯網應用、WoT(Web Of Thing) 開發。 ■ 售價為 13 及 16 美金，相當的親民。
Grove GPS 模組 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 低成本 ■ 可程式設計 ■ 可用於手持設備 GPS 資料的採集 ■ 模組採用串口通信，可通過串口進行資料的讀取 ■ 設有一個 50 通道的 u-blox 5 定位引擎，首次定位時間 (TTFF) 小於 1s ■ 跟蹤和採集的靈敏度均達到 -160dBm，適用於個人導航及位置服務的專案

<p>羅技 C170 視訊攝影機</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1024 x 768 XGA 鏡頭 ■ 500 萬畫素照片拍攝 ■ 內建抗噪式麥克風 ■ 定焦式鏡頭 ■ 強化低照度下視訊效能 ■ 每秒 30 頁 Video 錄影
<p>4G LTE Modules for Transparent Transmission 4G 高速透明傳輸模組</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 實現串口設備與網絡服務器 <ul style="list-style-type: none"> - 通過運營商網絡相互傳輸數據而開發的產品 - 通過 AT 指令進行設置，可實現串口到網絡的雙向數據透明傳輸 ■ 適用於中華電信、台灣之星等台灣電信服務商、移動、聯通、電信 4G 和移動、聯通 3G 和 2G 網絡制式 ■ 以“透傳”作為功能核心，高度易用性 ■ 支持自定義註冊包，心跳包功能， ■ 支持 4 路 Socket 連接 ■ 支持透傳云接入 ■ 具高速率，低延時的特點， ■ 支持 FTP 他升級協議和 FTP 自升級協議
<p>Ubuntu</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 伺服器作業系統
<p>Apache Tomcat</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 應用程式伺服器
<p>Apache</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Restful 主要界面伺服器

四、實作成果

目前系統各部分功能可以運作，進入整合階段。在伺服器端，已完成專注度模型之開發，可接受影像上傳，並判定影像中使用者之專注度。網頁端，目前仍在完成中，具有大致的操作界面，以響應式的方式開發。硬體端，於測試階段暫時使用一般平板進行影像擷取，目前正替代為 linkit 中。實作成果已經經過壓力測試，可在低階電腦上同時 30 人連線的情境穩定運作。系統示意圖如圖七：



圖七、系統示意圖

五、結論

三寶雷達是以駕駛專注度測驗為基礎搭配 GPS 定位的一項車聯網應用，主要運作原理是，透過攝影鏡頭取得駕駛的連續表情資料，計算駕駛的表情變化程度，以此來作為專注度的判斷，並在駕駛專注度不足時給予警示。系統並整合地圖服務，在附近有專注度低的駕駛出現時，標示於地圖上，作為警告。

六、參考文獻

1. 龔喬琳，2012，人臉偵測應用於學習專注力與群組參與度之分析，國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士在職專班學位論文
2. 張循鋁、林開榮、余誌強，2015，應用於學習者專注力分析的人臉偵測法之研究，教育科技與學習 (3:1)
3. 葉純孝、林建宏、李承諺、劉遠楨，2014，以區域為基礎之表情辨識系統，TANet 2014
4. 駱樂，2010，人臉辨識及於情緒辨識之分析設計應用，行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告
5. 蔡翔宇，2013，預測並重建臉部遮蔽表情單元之情緒辨識，成功大學資訊工程學系學位論文
6. Feng, R., & Prabhakaran, B. (2016, June). On the Face of Things. In Proceedings of the 2016 ACM on International Conference on Multimedia Retrieval (pp. 3-4). ACM.