

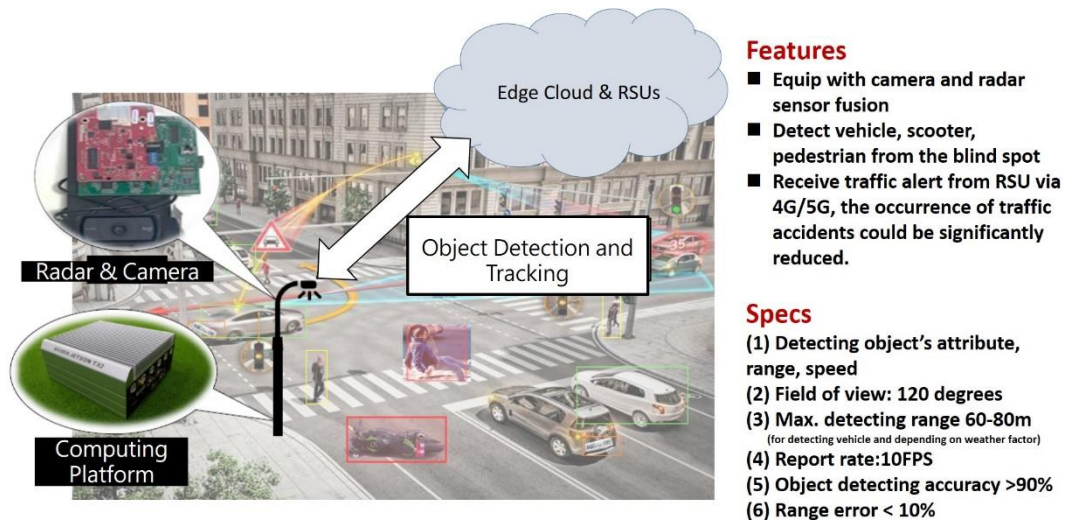
技術名稱:

AI 多重訊號物件感測與辨識系統

技術說明:

此系統包含多重感測器(Radar/Camera)，並以 AI 技術進行多重異質感測訊號的融合，建構一個 AI 多重訊號物件感測與辨識系統，可近即時偵測與辨識移動物件(如行人、汽機車等)，以及估算物件移動速度、方位、距離等，同時亦具備聯網功能，可即時將感測結果傳送至邊緣微型資料運算系統，進行分析與應用。本系統可以使用於路側單元(Road Side Unit, RSU)之大範圍多重目標偵測，協助引導無人車(自駕車)或智慧車(具備 ADAS 功能)之行進，亦可用於傳染病(如 Covid-19)防疫之社交距離估算與提醒，以及景點熱區之人流、車流即時統計，並可即時更新至雲端 Google map 上，以進行防疫之人群管制。針對後疫時代，最重要是要實現無人與自動化的社經環境，以期在人與人不近距離接觸下，實現無人車/機進行載客與載貨，生活與經濟能夠正常運行，機器人可自動生產與補給的社經環境。本系統預期的感測範圍可達 80-100 公尺(室內或室外)，運算效能可達 10 fps@Xavier，並可透過 4G/5G 進行聯網傳輸。本系統之硬體成本在新台幣 4.5 萬元內，相較於採用光達之 RSU 裝置(約新台幣 18 萬元)，其硬體成本節省達 75%，並可達到全天候穩定即時之偵測效果。

Heterogeneous sensor fusion including multiple Radar/Camera sensor builds up an AI sensing and recognition system. This system enables real-time detection and recognition of moving objects as pedestrian and vehicles. The object speed, location, and distance are estimated and sent to edge micro computing devices for further analysis and application. Applied to Road Side Unit, this technology can detect large-ranged targets and guide the autonomous vehicles or smart vehicles equipping ADAS system. Furthermore, it is also helpful to remind the social distance of infectious disease as COVID-19, count the number of crowd and car at hot sightseeing spot, and update the statistical data on Google Map for epidemic prevention. In post-epidemic era, the most important issue is to realize unmanned and automatic social-economic environment as zero face-to-face contact by autonomous shipping. Robots can produce and supply the necessities of our daily life. This sensor fusion system achieves 60-80 meters of range and 10 frames per second at NVidia's Xavier as well as 4G/5G capability. Compared to the lidar-based RSU, the hardware cost of the proposed RSU system can reduce up to 75% hardware cost and achieve reliable multiple object detection, and tracking capability.



系統架構圖特點與規格

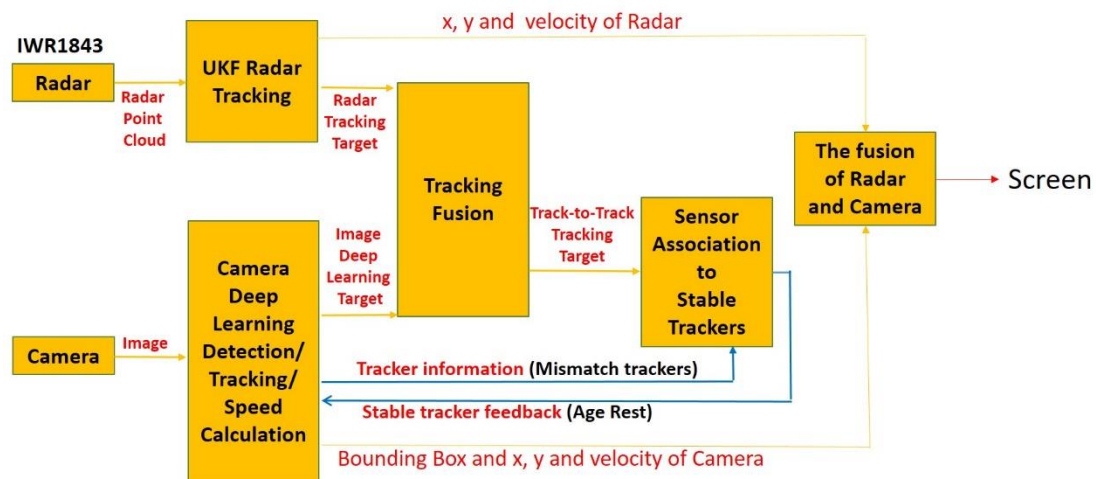
技術之科學突破性:

目前國際上之自駕車感知技術仍以自駕車本身所配置的多重感測器，來判斷車輛周圍的交通狀況，即使如此，仍舊持續有自駕車在自動駕駛模式下造成的車禍事故，如 2018 年 Uber 的自駕車事故，與 2016-2020 多件 Tesla 自駕車在 Auto-pilot mode 下行駛所造成的車禍事故。國內於六月初亦有貨車翻覆高速公路內車道，Tesla 自駕車因辨識失效直直撞進貨箱的事故發生。上述事實可以說明自駕車本身的感知系統仍有盲點，是不足以確保行車安全，需要加入聯網路側單元所提供的即時區域交通路況，彌補自駕車視角盲區，增加行車的安全性。

此系統具 Camera/Radar 感測融合功能之即時物件偵測與追蹤技術，藉由實際打造路側單元(Road-Side Unit, RSU)，與國內電信領導廠商(中華電信)合作，以實際場域驗證嵌入式 AI 搭配智慧運輸系統。系統用以提升台灣智慧交通科技，並導入服務市場，期待透過 5G+RSU 系統即時傳輸功能，讓所有用路人(包含自駕車、智慧車、機車、甚至行人)能夠收到即時路況警示，大幅降低車禍事故的發生。用防範式行車安全概念，針對智慧交通所需之物件感測技術建置，偵測各物件前進方向，依共同座標系統進行分析，透過通訊系統通知用路人周遭交通安全環境。

目前的智慧路側單元設備多數是基於單一感測器，如攝影機或雷達系統，採用攝影機之路側單元雖然能夠偵測各種移動物件的位置與移動軌跡，但是無法克服惡劣天候問題。然而，使用毫米波雷達的路側單元雖然可以克服天候因素，但是對於移動物件之鑑別度、分辨率等效果不好，只能大約知道有車輛靠近，無法精確知道有多少車輛或機車或行人在周遭出現，其相對位置與距離等資訊是多少。因此，結合多元感測融合技術是可以克服各式天候的選擇。本系統的多元感測融合技術是整合攝影機與雷達等訊號，可應用在路側單元視角，偵測自駕車或弱勢用

路人周圍的動態資訊，計算並控制車輛行駛於適當的軌跡，以利於自駕車進行軌跡追蹤與行為意向分析預測，尤其在十字路口情境中，加強多種移動物件(如汽車、機車騎士、自行車騎士、行人)之特殊環境，自駕車難以偵測路口橫向車輛或其他道路使用者狀態，導致容易發生碰撞危險。因此，必須結合多元感測融合技術，擴大自駕車對於道路環境感知的能力與偵測範圍，發展完整自駕車感知能力與系統。



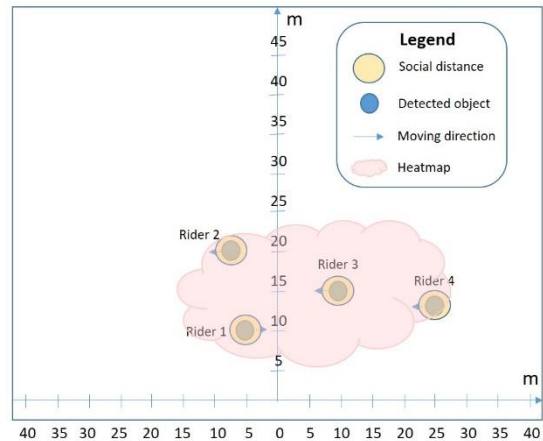
系統運行方塊圖

技術之產業應用性:

根據內政部警政署統計資料，2017 年全台灣的肇事件數高達 29 萬 6826 件，2018 年肇事件數更往上攀升到 30 萬 4821 件、死亡人數有 1493 人。台灣車禍死傷太多，每年死者比 921 地震還多，已成為新的國安危機。根據交通部運輸研究所的統計，台灣一年的車禍傷亡所造成的損失金額驚人，可達當年 GDP3.1%。分析事故死傷人數發現，肇事車種以自小客車最多，死亡車種最高是機車，行人次之。進一步觀察年齡層則會發現，機車死亡族群，有 7 成以上集中於 18 歲到 25 歲年輕人，行人則集中在 65 歲以上長者。此外，內政部資料也指出，台灣 2016 年超過 65 歲以上人口高達 300 萬人佔 13.6%，預估到 2026 年，台灣的老年人口將突破 20% 門檻，為超高齡社會。如何增進交通安全，降低各年齡層交通事故的死傷率，為刻不容緩之重要議題。

國際研究顧問機構 Gartner 於 2019 年底發布之預測，具有自動駕駛標準配備的車輛 (autonomous-ready vehicles) 的總數量在 2023 年將會逼近 100 萬輛，這無疑地顯示了全球市場、政府以及人民將會對於安全性將有更高規格的要求，為了因應此趨勢，更安全的智慧交通系統與環境感測器將扮演著舉足輕重的地位。此 AI 智慧交通環境感測系統，可用於路側單元之大範圍多重目標偵測，引導自

駕車之行進，擴大自駕車對於道路環境感知的能力與偵測範圍。在研發過程從資料、軟體、硬體等著手，強化個別技術發展，進而促使良性研發循環運行：從高品質標記資料，帶動更好的偵測辨識 AI 能力；好偵測辨識 AI 能力促發更多人關注討論；更多的人帶來更多收益或令人興奮的應用問題；更多好事吸引更多的功能開發、AI 專業人員加入與機器研發；然後，又需要更多資料。這些技術整合還能應用於 ADAS/特殊用途無人載具呈現，如學習物件辨識技術與路徑規劃等等，未來可開發出智慧自駕載具，並配合產業需求來做滾動式調整。



辨識實景與位置圖