

從感知到控制，AI 領航自動駕駛系統革新

車輛中心 產業發展處 陳鈺玟

在自動駕駛技術的發展過程中，人工智慧（Artificial Intelligence, AI）正逐漸成為其核心驅動力，不僅增強了車輛對周圍環境的感知能力，也使得駕駛監控系統（Driver Monitoring System; DMS）更具智慧化。此外，生成式 AI 的出現讓端到端自動駕駛系統成為可能，開啟了自動駕駛系統的新篇章，為自駕車的未來發展指明新的方向。

AI 技術強化 L3 以下自動駕駛感知能力，DMS 融入 AI 技術準確判斷駕駛人狀態

L3 以下自動駕駛技術主要是輔助駕駛人，而 AI 在這方面扮演關鍵角色，透過 AI 深度學習技術，不僅能感知周圍環境，還可以標記、辨識交通場景中的各種物體，例如道路標誌、其他車輛、行人，以及路況的變化，讓傳統感測器更具智慧化。同時，AI 還可以融合不同類型感測器資訊，同步整合為統一的感知圖像，提供給駕駛人應對各種駕駛挑戰，提高駕駛安全性。目前，這項技術已經廣泛應用於車輛上，例如，環景監控系統融合車前、車身、車後多個攝影鏡頭，並結合影像 AI 校正與縫合技術，提供 360 度全方位視角。同時，系統還可以繪製 3D 車體模型模擬車輛位置，讓駕駛人一眼就能掌握自己與周圍物體的方向和距離關係，從而更好地應對駕駛場景。

在 L3 自動駕駛技術中，DMS 扮演著至關重要的角色，而 AI 技術的加入進一步增強其判斷能力。DMS 藉由 AI 分析駕駛人的生理指標，如眼神、臉部表情和頭部姿勢，能夠精準判斷駕駛人疲勞、分心或失神情況，及時發出警報提醒駕駛人注意安全，確保駕駛人能夠隨時接管駕駛控制權，並在必要時啟動緊急系統或自動停車功能，從而有效地避免潛在的交通事故。

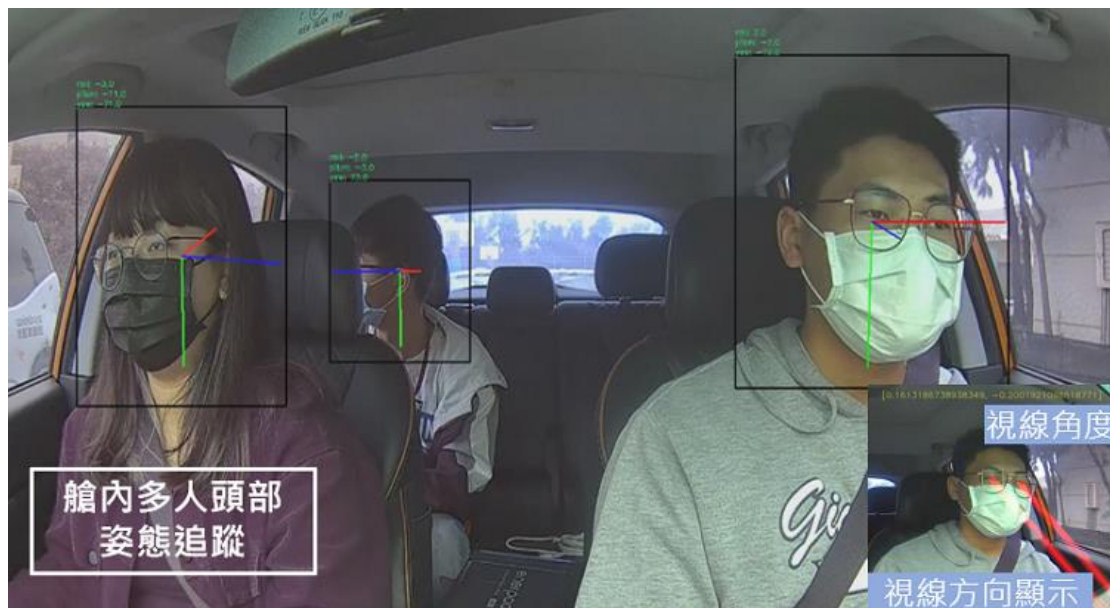


圖 1、AI 協助 DMS 系統辨識人臉

生成式 AI 驅動自動駕駛系統革新，從模擬訓練與端到端技術提高自動駕駛系統駕駛能力

隨著生成式 AI 的大型語言模型技術日益成熟，其在自動駕駛系統領域的應用正逐漸擴展，例如 NVIDIA 的 Drive Sim 自動駕駛模擬平台，藉由學習不同的道路類型、交通標誌、車輛、行人、天氣條件等數據標記，模擬出各種複雜的路況，如雨天的都市街道、逆光的山區彎道等，有助於自駕車練習應對各種環境，使得自動駕駛系統在面對各種複雜交通環境時更具應變能力。

與此同時，生成式 AI 的技術也促進端到端自動駕駛系統的發展。傳統的自動駕駛系統往往由多個模組組成，包括感知、定位、規劃和控制等，需要在這些模組之間進行資訊傳遞和整合。然而，端到端自動駕駛系統將所有功能整合至統一的演算法模型中，從而減少模組處理階段，降低整體系統的複雜性和錯誤率。端到端自動駕駛系統還利用 AI 深度學習技術，直接從大量數據中學習駕駛技能，它能夠預測並模仿人類駕駛者的行為，包括物體辨識、定位、路徑規劃和控制等一系列操作。2024 年特斯拉最新推出的 FSD V12 系統已實現端到端的自動駕駛功能，有別於之前採用工程師編寫巨量駕駛規則，Telsa FSD V12 利用先前積累的大量駕駛資料和影片訓練神經網路，結合車載攝影機和感測器資訊，讓自動駕駛系統直接控制車輛的方向盤、加速和煞車，以模擬人類駕駛的行為，從而降低對高精度地圖的依賴。



模擬地圖和測試



行為和決策生成



增加訓練多樣性

圖 2、生成式 AI 結合自動駕駛功能特色
資料來源：NVIDIA、Digitimes，車輛中心整理

結論

AI 技術的應用推動整個自動駕駛領域向前發展，從強化自動駕駛的感知能力到模擬訓練和端到端自動駕駛系統的發展，都顯示出 AI 在自動駕駛技術中的關鍵作用。臺灣方面也不落人後，義隆電子、友達光電、奇美車電、中華汽車、華德動能等廠商，與車輛中心（ARTC）共同組成了「車用 AI 影像晶片與智慧座艙顯示模組產業聯盟」，逐步建立車輛 AI 能量，隨著技術的不斷發展，我們可以預見 AI 將在未來為自動駕駛系統帶來更多創新，進一步提升交通安全性和行車便利性。