

AI 多任務駕駛監控技術

車輛中心 研究發展處 許智淵

隨著科技的進步及自動駕駛技術不斷完善，為駕駛和乘客提供了更好的乘車體驗。然而目前自動駕駛仍存在一些限制，以 SAE Level 3（以下簡稱 Level 3）自動駕駛系統為例，在自動駕駛過程中需要駕駛員在特殊情況下接管駕駛，如果車輛系統在不知道駕駛員意識或身體狀況的情況下直接將控制權交給駕駛員，則可能會造成危險，是故評估駕駛員狀態有其重要性。

駕駛監控為 Level 3 自駕之必要系統

在 Level 3 自動駕駛中，車輛可以執行大部分駕駛任務，例如轉向、減速和變換車道等，而無需駕駛員將手放在方向盤上；然而駕駛員仍需隨時準備接管控制權。為了確保 Level 3 有條件自動駕駛系統的安全性和可行性，世界各國制定了相關政策及規範，例如：聯合國在 2020 年通過了自動駕駛功能法規 UN R157，針對自動車道維持系統（ALKS）制定了規範，規定適用條件、安全機制、人機界面、系統安全範圍和駕駛及自動駕駛系統的技術要求，為開發 Level 3 自動駕駛技術的製造商，提供需要依循的框架。此外，美國、英國和日本政府也制定了支持這些先進自動駕駛汽車在公共道路上行駛的政策。Level 3 有條件自動駕駛系統目前多以監控相機來追蹤駕駛員眼睛和面部運動特徵，在特定條件下，允許駕駛員放開方向盤並將注意力從交通注意力上移開，而無需不斷注意前方道路。當駕駛監控和接管機制確定駕駛員需要再次接管時，系統會發出警告，駕駛員必須手動接管控制權。如果駕駛員沒有反應，系統將進入最低風險控制模式並自動將車輛停在對車輛和道路其他用路人都安全的位置。

車輛中心「AI 多任務駕駛監控技術」發展

為了確保駕駛員始終保持警惕並意識到路況，近來許多研究利用人工智慧和機器學習技術開發駕駛監控系統(DMS)，以追蹤和分析駕駛員的行為及警覺性，透過人工智慧和機器學習來學習駕駛員的模式和偏好，並識別他們注意力不夠集中的時候，此些系統使用相機等感測器來監控駕駛員的眼球運動、頭部位置和身體姿勢等，如系統檢測到駕駛員注意力分散，會向駕駛員發送警告信號以重新集中注意力，故駕駛監控技術對於提高 Level 3 自動駕駛系統的安全性和性能至關重要。車輛中心（ARTC）近來亦開發了基於影像的 AI 多任務駕駛監控系統，用於判斷自動駕駛車輛中的動態駕駛狀態，系統架構如圖 1 所示，AI 多任務模型允許不同任務共享學習過程中的信息，具有更好的泛化能力，且能有效率地學習和適應新的任務，此種學習策略不僅提升駕駛存在性及可用性狀態檢測能力，也增強對未知任務的適應性，該系統除利用深度學習進行人臉識別，並使用頭部姿態估計、眼睛狀態檢測、注視方向估計等多任務軟體模組來判斷駕駛員當前狀態。

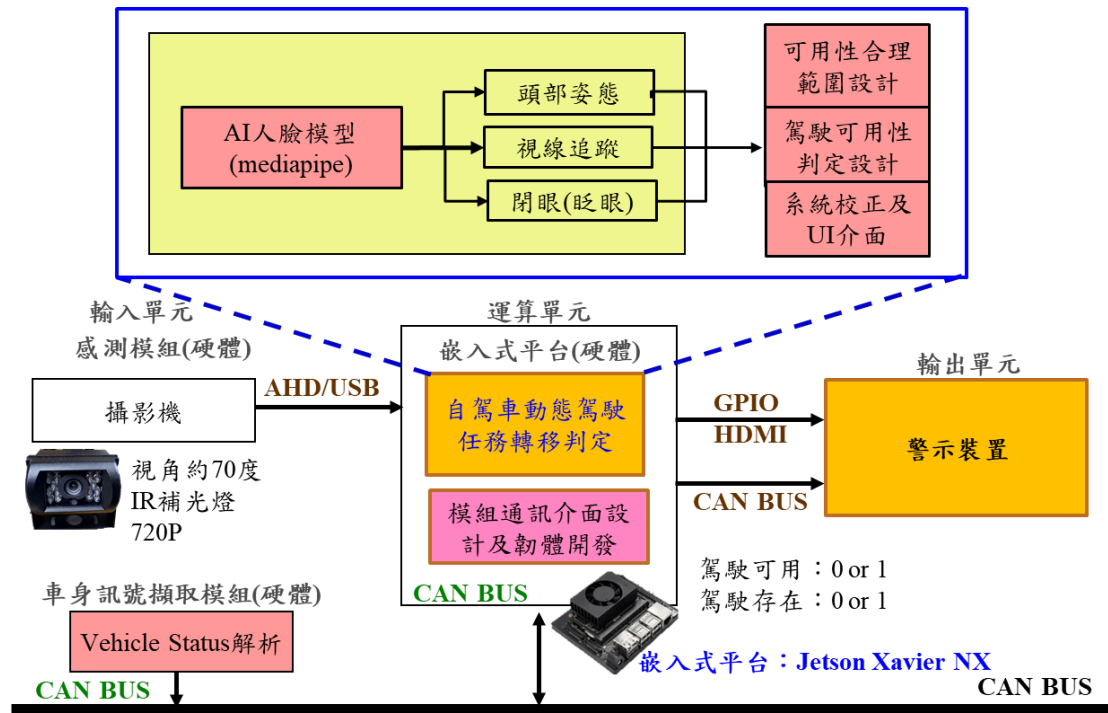


圖 1、AI 多任務駕駛監控系統架構圖

此外，該系統採用嵌入式平臺進行開發，未來有利於在各種類型的車輛上安裝。經過實車搭載與測試，如圖 2 所示，該系統確實可以在不同環境下檢測駕駛的存在性及可用性狀態，偵測結果視覺化顯示在螢幕上；此系統滿足 Level 3 自動駕駛所需之功能，未來使用於 Level 3 車輛，將有效減低客運司機或物流車司機的駕駛負擔，提高智慧駕駛系統的安全性及達到人機共駕之目的。

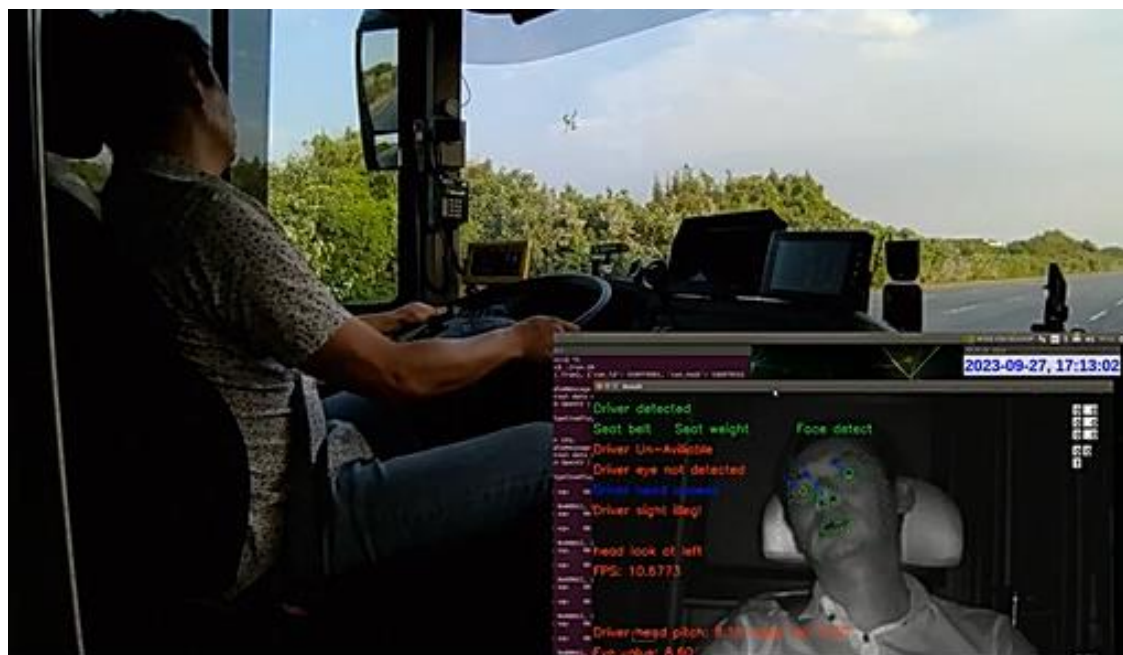


圖 2、自動駕駛電動公車之測試情形