

汽車乙太網的遠期發展前景

■作者：Tim Lau / Marvell 公司汽車產品管理高級總監

自 150 年前內燃機發明以來，汽車工業正在面臨技術方面最大的變革。自動駕駛程度日益提高，將重塑我們對汽車和駕車旅行的看法，過去我們在旅途中幾乎任何事情都不能做，將來在到達目的地的過程中，能夠繼續做想做的事情。

事實上，當代汽車已經包含了大量複雜的電子產品，它們能夠確保乘坐舒適，引擎運作的平穩及效率，並為駕駛和乘客提供訊息娛樂系統。另外，現在新式的汽車中不只有制式的規格和功能，在車輛的使用週期內更新引擎控制和訊息娛樂系統已經是普遍的作法。

乙太網成爲車內主要網路

這種變化是將乙太網連接引入汽車領域的一個首要動機。寶馬 (BMW) 和福斯 (VW) 等強勢的汽車品牌發現，透過將小型乙太網網路安裝到汽車，取代原有速度較慢的控制器區域網路 (CAN) 總線，可以大大提高汽車維修服務的資料更新速度。傳輸時間從原本的幾小時縮短到現在的幾分鐘。

隨著越來越多的可升級電子控制單元 (ECU) 的出現，現有的車載網路技術顯現極大的局限性，而乙太網路本身則在不斷擴展。晶片開發業者已經提出了相應的

解決方案，把最初針對辦公室等少干擾的電氣環境的乙太網路標準，打造為適合汽車更嚴格要求的可靠技術。過去車載電子設備的 CAN 和 MOST(Media Oriented Systems Transport) 一直是傳輸即時訊息的主要載體，而現在隨著乙太網發展為車內主要網路並承擔即時通信和資料更新，CAN 和 MOST 的作用開始逐漸減弱。

在汽車環境下，重量對於提高燃油經濟效率至關重要，能夠透過單一網路 (特別是僅需要一對相對較輕的銅纜) 進行通信是極大的運作優勢。另外，由於汽車中需要增加愈來愈多的感應器 (例如攝像頭，雷達和 LiDAR 收發器)，以使用於駕駛輔助 / 半自動駕駛，面積較小的連接器有其必要性，採用雙絞線佈線乙太網路可以符合上述目標。

圖像傳輸、雷達和光雷達功能都會產生大量的數據。因此，數據傳輸能力也成為車載乙太網現在和未來的重要考量因素。業界開始提供了 100 Mbit/s 的收發器，並進而提供了更高容量標準的 1000 Mbit/s 產品。

不只是更多的頻寬，汽車製造商也需要即時的功能控制，相關的國際標準委員會制定了協議標準來確保數據的即時傳輸。時

序敏感網路 (TSN) 需用在虛擬頻道預留可用頻寬，以確保在可預測的時間內進行傳輸，而次要的訊息封包則可以使用剩餘的頻寬，利用傳統乙太網進行量力傳送。

包括 Marvell 公司有前瞻性的半導體供應商，在針對汽車優化的乙太網交換機中，透過深度封包檢測 (DPI) 和採用 TCAM 等功能進一步增強即時性能。DPI 機制可以在數據到達交換機對其深入檢測，並立即決定如何處理這些訊息。透過截取特定內容，數據檢測能夠即時調試流程，並透過消除處理器干預可以顯著降低設施內部的應用延遲。

支持遠端管理框架是汽車乙太網中另一項重要的創新協議。這些框架能夠使系統控制器直接控制交換機狀態。例如，一個系統控制器可以在不需要的時候自動關閉 I/O 端口，這是一個能夠延長寶貴電池壽命的功能。

運用在核心乙太網標準基礎上衍生的功能，使得汽車乙太網具有愈來愈高的靈活性，催生出一系列更豐富的功能，為汽車工業的持續變革提供堅實的基礎，汽車即將從僅僅種用於運輸的工具，轉變為想像中將來能夠依靠大數據實現自動駕駛的移動平台。CTA