

為下一代車輛開發的 汽車閘道



Subbu Venkat
汽車處理器業務開發經理
德州儀器

介紹

隨著汽車邁向半自動駕駛，最終進入全自動的發展趨勢，汽車架構也因而快速演進。汽車製造商也納入各種功能，例如智慧型車門啟閉、汽車共享、預測性維護、車輛追蹤、車隊管理及無線傳輸 (OTA) 更新等，以強化連線與車內通訊。這些進階功能將使資料不斷增加，必須使用高性能處理器進行處理，並透過 CAN, LIN 等介面和高速網路 (例如乙太網路) 安全並保密的傳輸。因此，汽車製造商必須重新評估汽車閘道架構與無線數據通訊系統控制單元。

汽車閘道

汽車閘道系統的核心功能是在車輛內安全並保密地傳輸資料。車輛中可能有數個閘道：集中式閘道 與多個網域閘道。

車內集中式閘道可在多個網域間安全並保密地傳輸資料，例如無線數據通訊系統控制單元 (TCU)、動力系統、車身、資訊娛樂系統、數位駕駛室與 ADAS 應用。

網域閘道 (或網域控制器) 有類似功能，但會在對應網域中傳輸 ECU 間資料。與網域閘道相比，集中式閘道需要較多處理性能與介面，網路協定頻寬也需較高。圖 1 說明車輛中兩種閘道的執行方式。

TCU

TCU 是車輛中的 ECU，負責提供與網路和雲端的連線。車輛連接至網路與雲端已越來越常見，車輛製造商會在車輛上安裝 Wi-Fi®、Bluetooth® 及行動數據選項。

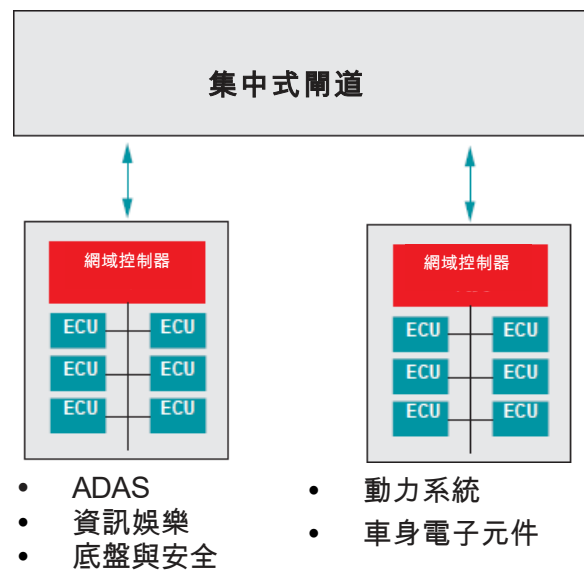


圖 1。SoC 架構範例，具備集中式閘道與兩個網域閘道。

這類連線讓使用者可在行進間進行緊急呼叫功能 (eCall) 與存取資訊娛樂系統和其他線上內容，並可為車輛數位內容提供OTA 軟體更新。

新趨勢—例如汽車共享、以行動電話存取功能替換 鑰匙包、車隊管理與追蹤、保險供應商遠端監控駕駛行為，以及車輛經銷商遠端監控車輛健康狀態，以規劃機油更換等預防性維護。以上功能都需與網路和雲端建立連線。

另一種邁向全自動的新興趨勢，則是車輛與其他車輛、基礎設施（例如紅綠燈）或甚至人員等實體間的通訊。這些功能稱為車對車 (V2V)、車輛對基礎設施 (V2I) 與車輛對行人 (V2P)。專用短距離通訊 (DSRC) 或 c-V2X 連線通常可幫助達成此類通訊。

簡言之，透過無線數據通訊系統便可讓車輛與外部世界連接。圖 2 以圖示說明無線數據通訊系統。

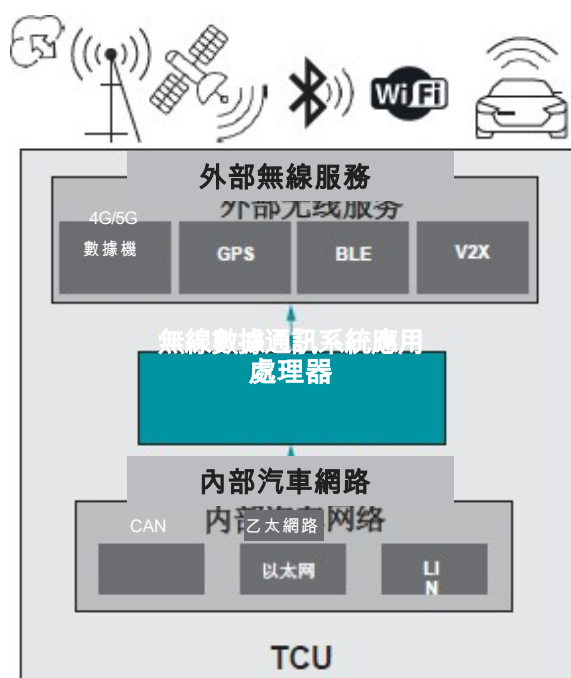


圖 2。無線數據通訊系統範例。

新興閘道與 TCU 需要應用處理器

汽車閘道處理器過去採用 32 位元微控制器 (MCU) 和嵌入式快閃記憶體，並支援低速介面閘道介面，例如控制器區域網路 (CAN)、區域互連網路 (LIN) 及 FlexRay™。但隨著 ADAS 與連線功能增加，車輛必須針對不斷增加的資料量，在各種網域內以超低延遲安全並保密地進行處理與通訊。

由於 CAN 彈性資料速率和 LIN 並非為低延遲下處理大量資料而設計，因此車輛製造商轉為採用乙太網路 TCP/IP 協定來處理高頻寬資料移動。TCP/IP 是在消費者空間中建構完善的通訊協定，被視為風險較低的通訊協定，也因此較具吸引力。

由於 MCU 本身無法符合未來閘道的處理需求，因此由高性能應用處理器來取代或強化部分 MCU 功能，以針對未來閘道進行資料處理與傳輸。此外，因為車內網路改採乙太網路，應用處理器支援的汽車閘道將有助於各種網域間，快速有效地處理和傳輸資料。

OTA 更新必須透過連線來重新整理娛樂內容和其他服務，例如車輛共享/共乘應用程式和遠端車輛門禁控制。TCU 由行動或 Wi-Fi® 數據機提供連線，並由應用處理器來處理來自數據機的資料。處理作業包含資料解密、資料驗證，並將資料傳輸到閘道或至其他網域 ECU。在目前架構中，數據機和處理器皆整合在單一半導體裝置上。但因數據機標準不斷演進，車輛製造商改為採用數據機與處理器分開的架構。此外，汽車閘道和 TCU 也轉為使用支援應用處理器與高速連線周邊支援的乙太網路，例如 PCIe，並以高運算能力來處理及傳輸各種網域間的資料。將處理器與數據機分開的優點是 ECU 只要更換數據機，便能快速改用新的數據機標準，處理器和所有相關軟體都能繼續執行。

由於車輛連線與自動化皆有所提升，安全與保全對汽車閘道的重要性也隨之提高。專用嵌入式安全處理器或子系統可幫助防止存取汽車安全鑰匙，強化通訊通道安全，並確保受信任的軟體更新無法用來進行網路攻擊。安全功能通常會在認證為安全的分離式 MCU 中執行。但整合應用處理器與安全 MCU 的晶片系統 (SoC)，可降低汽車 OEM 的物料清單 (BOM) 成本。

開發成本

如前面章節所述，閘道與 TCU 系統的功能越來越複雜，因此造成車輛製造商的開發成本提高。在理想情況下，此成本不會在車輛每個階級/款式中產生。

OEM 與 Tier-1 供應商可搭配使用汽車處理器的 Jacinto™ DRAx 系列，提供可擴充且與軟體相容的平台，幫助處理下一代閘道與 TCU 系統需求，進而減少開發成本。Jacinto DRA8x 汽車處理器可幫助強化汽車連線，並支援各種高速 I/O，例如 PCIe、USB3.x 和 Gigabit 乙太網路與傳統汽車周邊裝置 (CAN-FD 與 LIN 等)。

這些處理器專為汽車閘道設計，此外也納入晶片 MCU 子系統，幫助滿足 TCU、應用處理器與汽車閘道的即時處理需求及性能。

DRA829V 是 DRA8X 系列中最新的汽車處理器。DRA829V 裝置是一種增強型 SoC，整合多種運算與處理元件，讓汽車閘道能即時有效地管理和支援高資料傳輸量。Arm® Cortex®-A72 MPU 總成與 Arm Cortex-R5F 核心總成等功能適用 USB-3、整合式 PCIe 交換器與 Gigabit 乙太網路交換器等即時處理與高速周邊裝置，可省去對高頻寬資料傳輸外部元件的需求。DRA829V 處理器的另一個重要特性，是整合 MCU 子系統以提供功能安全，並支援 ASIL-B 至 ASIL-D 功能安全晶片作業。

DRA829V 處理器也包含一整套傳統汽車周邊裝置，例如 CAN-FD、LIN 與 MOST。針對安全關鍵應用，DRA829 裝置會透過整合式高度安全模組 (HSM) 支援安全開機與執行時間環境。此外，DRA829V 處理器也提供各種運算能力與周邊裝置組合，將各種汽車閘道裝置的成本降到最低。

Jacinto DRA8x 處理器系列也支援處理器 SDK 中的高階即時作業系統，提供完全相容且可擴充的軟體開發套件 (SDK)，讓 OEM 能夠運用並重新使用產品系列中的相關設計，進而降低開發成本。藉由統一軟體，車輛製造商便可擴充昂貴的軟體研發投資，透過集中式閘道平台部署軟體，來製造入門到頂級車款。

創新的下一代系統閘道系統

汽車閘道與 TCU 的架構變化快速，以有效處理並傳輸車輛各種網域間的大量資料。具備整合式 MCU 子系統、應用處理器與高速 I/O 功能的可擴充 SoC，可減少系統 BOM 並幫助滿足新架構的需求。

TI 的可擴充硬體和軟體相容 DRA8x SOC 系列符合新閘道與 TCU 架構要求，可減少汽車閘道的系統 BOM 成本與開發費用。

其它資源

- 進一步了解閘道應用的 [Jacinto DRA8x 汽車處理器](#)。
- 獲得更多汽車閘道的 [TI 解決方案與設計資源](#) 相關資訊。
- 下載 [汽車閘道與 TCU 參考設計](#)

重要聲明：本文所述德州儀器及其子公司相關產品與服務經根據 TI 標準銷售條款及條件。建議客戶在開出訂單前先取得 TI 產品及服務的最新完整資訊。TI 不負責應用協助、客戶的應用或產品設計、軟體效能或侵害專利等問題。其他任何公司產品或服務的相關發佈資訊不構成 TI 認可、保證或同意等表示。

平台列及 Jacinto 皆為德州儀器的商標。所有其它商標皆屬於其各自所有人之財產。

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, or other requirements. These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to TI's Terms of Sale (www.ti.com/legal/termsofsale.html) or other applicable terms available either on ti.com or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated