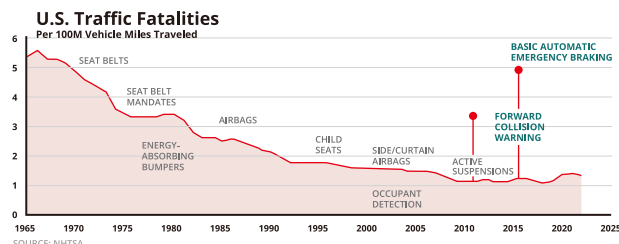


車載 ADAS 系統新趨勢

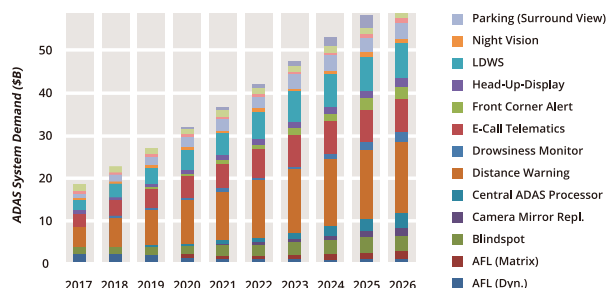
作者：胡立堅 資深應用工程師



全球每年約有百萬人死亡於交通事故。在這些交通事故中肇因主要為駕駛者的人為失誤所造成，而近年來導入各式的輔助系統確實有效地降低事故傷亡率。



為降低人為因素所造成之交通意外，車廠皆已紛紛投入先進駕駛輔助系統 (ADAS) 或自駕車 (Autonomous Vehicle) 相關技術研究開發。目前 ADAS 系統在市場及技術方面，為了實現各種駕駛輔助功能或自駕車所期望的不同自動駕駛等級，車輛必須配備各種感知器，例如：雷達、光達、攝影機和超音波感知器等。



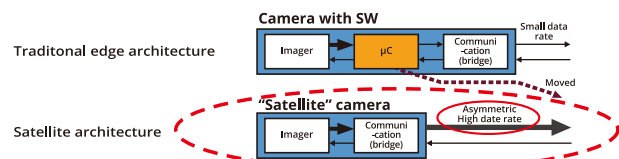
從 BW (Bandwidth) 的角度來看，最近的技術要求更高的頻寬及一些架構上的變化：

- Sensor (Image, Radar, Lidar) 朝向輕量低價的趨勢。例如新的「衛星架構」應運而生，將傳統 Edge 處理變成中央處理。Sensor 將 Raw data 或 Uncompressed data 傳輸到高階 CPU 處理，進行高階的資料合成 (Data fusion)
- 從 Sensor data rate 變換角度來看，Bandwidth 現以 3 Mpix (Human) 及 8 Mpix (Machine) 為主，以此 Video BW = Hres x Vres x Fps x Bits per Pixel (12/24-bit) x Overhead (~20%) 來計算；8 MP x 60 Fps x 12-bit x 1.25 = ~7.2 Gbps

“衛星架構”，又稱為「衛星工廠架構」。Sensor (衛星工廠) 將資料回給主 CPU，進一步做 Data fusion (Radar-Camera Fusion: CR3DT)。Fusion 過後的資料可以大大地強化資料感知力 (Perception) 給 ADAS 軟體做更精細的判斷再搭配以 TSN 為主的控制系統，可以完美呈現如防撞 (FCW)、偏移警告 (LDWS) 或最終的 L5 自駕。

衛星架構 Sensor 主要的改變包含：

- (1) 以傳統 Edge processing 方式，CIS 影像必須先做 DSP 壓縮 (H.264/5) 並將其轉換為以太網封包進行傳輸。衛星架構則是把其中的軟體部分整個移除，CIS 資料不經過壓縮直接送進執行 AI/ML 的 CPU
- (2) Sensor 大部分的時間都是在做資料下載 (Down-stream)，偶而才會有一些上傳 (Up-stream) 的控制數據這樣的架構，又稱為非對稱的通訊 (Asymmetric communication)



聯繫信息 > Microchip 台灣分公司 電郵：rtc.taipei@microchip.com 技術支援專線：0800-717-718
聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600

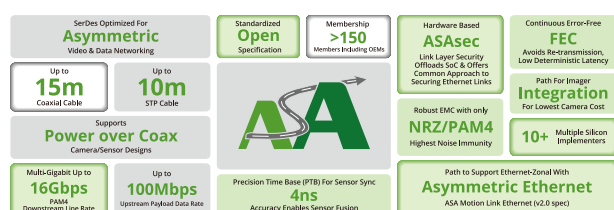
- (3) Sensor 端軟體 (CPU) 移除後帶來非常多的好處。Sensor 端不管在機構散熱等都較傳統 CPU 的架構為優，另外 Raw data 更適用於 Data fusion (Camera 或 Lidar)

衛星架構採用非對稱的通信方式，市面上非對稱通信的方式有許多種：

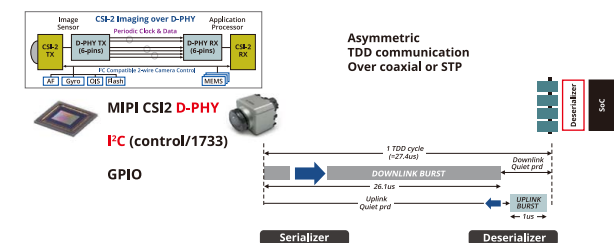
Industry Standard	Company A	Company B	Company C	ASA Motion Link (ASA-ML)
Downstream Line Data Rate	Up to 120Gbps	Up to 7.55Gbps	Up to 160Gbps	Up to 16Gbps
Upstream Line Data Rate	Up to 180Mbps	Up to 160Mbps	Up to 200Mbps (v1.x) / Up to 1.6Gbps (v2.1)	Up to 2/4Gbps
Duplex Type	FDD	FDD	FDD	TDD - Lowest power
Modulation Mode	NRZ/PAM4	NRZ	NRZ/PAM4/8/16	NRZ/PAM4
Forward Error Correction	Not Supported (can only detect errors)	Not Supported (can only detect errors)	Not Supported (Retransmission)	Yes - Supported (correct up to 13bytes)
Latency	Low	Low	Highest (due to re-transmission)	Low
Link Layer Security	None	None	None	Yes - ASASec (data encryption & authentication)
Downstream Ethernet Support	None	None	None	Yes - ASA-MLE (Asymmetric PHY)

ASA-ML (Automotive Sardes Alliance-Motion Link) 是最新的非對稱技術並且改善了先前幾種技術的缺點。它是一個開放規範，有各種不同 Sensor supplier 可以使用，車廠也開始評估這個技術，加強安全機制，採用 TDD (Time-Division Duplexing) 可以有較佳的省電管理及很簡單就可以達到同步 (Precise timing based) 的機制。

ASA-ML 規範特點如下：

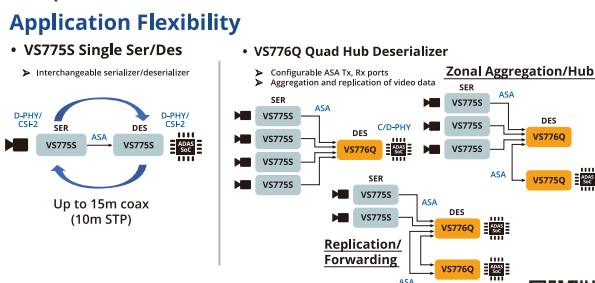


從應用的角度上來看 ASA-ML 的應用架構如下：



Sensor 端必須支持 MIPI-D PHY 及 I2C 介面，Microchip ASA-ML 芯片會轉換 Sensor data 到 ASA-ML 格式，經由 Coax (15M) 或 Twist cable (10M) 到計算中心 ECU 做資料合成，傳輸的速度也可自訂不同的等級。

Microchip 支援 ASA-ML 架構如下：



如需了解更多有關的應用技術資訊，請參考官網連結如下或連繫 Microchip 各個銷售據點：

- VS775S | Microchip Technology
- VS776Q | Microchip Technology



Microchip 的名稱和徽標組合以及 Microchip 徽標均為 Microchip Technology Incorporated 在美國和其他國家或地區的註冊商標。在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。
© 2025 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。5/25