

汽車資訊娛樂網路技術評估

■作者：Henry Muyshondt /

Microchip 汽車娛樂資訊系統事業群資深經理

2013 年 11 月，我參加了 EE Catalog 組織的一個主題為“汽車乙太網：沒有簡單的答案”的圓桌會議（參見 <http://eecatalog.com/ethernet/2013/11/27/automotive-ethernet-no-simple-answers/>）。雖然自那時以來，世界又經歷了千變萬化，會議當時提出的許多觀點到了今天依舊沒有過時。找到更簡單的答案本身並不是透過乙太網實現的，而是源於要為既定任務選擇最佳的技術。Wi-Fi 和 LTE 蜂巢通信如今日益普及，為人們提供了和世界保持動態聯繫的最佳管道。乙太網和 MOST 技術的運行速度高達每秒數百 Mb，均適用於傳輸海量的資訊。另一種廣泛應用的汽車匯流排 CAN 的運行速度則低得多，一般低於 1 Mbps。而不久前剛剛問世的最新一代 CAN FD 技術的速度大約在每秒 10Mb 左右。當車輛處於停車狀態或在不同的網域之間進行通信時，乙太網是連接 IT 基礎設施的最佳解決方案。MOST 技術則更適用於連續傳輸資料流程，例如音訊或視頻連接。本文接下來將分別對乙太網和 MOST 技術的使用案例進行分析，評估何種汽車設計最適合採用哪一種技術。

在汽車網路技術方面，基於

封包技術的 IP 通信方式仍將是各個不同網域之間互聯的首選方式。而部分用於這一類型通信的更高級別的協議也開始出現在各種汽車應用中。原來的專有解決方案正等待 IEEE 的審核，以期成為標準。單股雙絞線 100 Mbps 網路標準本質上是對博通公司 (Broadcom) BroadR-Reach 技術的一種重新包裝，其他半導體公司有了這一技術授權就可以開發自己的 IC 產品。這一標準現在被稱作 100BASE-T1，類似於家居和辦公場所常見的更典型的乙太網應用所採納的 100BASE-TX 標準。其中，T1 指的是單股雙絞線電纜。而 1 Gbps 技術現在被稱為 1000BASE-T1。諸如車身和引擎控制此類典型獨立系統之間的相互作用，將受益於標準化的通信網路。MOST 技術還包含一個專用的乙太網封包通道。

高速的汽車網路技術無疑正融入最適合於特定應用的各個系統。越來越多品牌的 OBD-II 連接器開始採納標準的乙太網實體層 (100BASE-TX)。它使得車輛可以快速連接至汽車服務機構的 IT 基礎設施。無論是透過無線基礎設施還是透過有線乙太網連接，專門針對不穩定通信鏈路的機制都

會大大受益於汽車與外界通信的方式。許多汽車製造企業都考慮採用 100BASE-T1 作為車輛基礎技術標準來將各個網域連接在一起，以便資訊從一個網域傳輸到另一個網域。舉個例子，要將引擎資訊發送給工廠或者交通控制中心時，就可能有必要將這一資訊傳輸到另一個網域，比如電信網域。如今，已經有一款車型部署了基於乙太網的攝影機網路，另有幾款車型配備了採用乙太網的 OBD-II 診斷連接器，診斷介面將會日益普及並應用到越來越多的車輛上。而其他的汽車應用也在推進過程中。AVB (現被稱為時間敏感網路簡稱 TSN 標準，實為 AVB V2 版) 是用於專業音訊應用的一種標準，也可以用於諸如音訊和視頻流等非常注重時序的車載應用。然而，由於汽車是一個封閉的環境，僅使用 IEEE1588 精確時間協定 (PTP) 來分發時脈應該就足夠了，無需使用被統稱為 TSN 的所有額外標準機制。事實上，不同的汽車製造商也對到底需要應用 AVB 到什麼程度 (如果需要的話) 持有不同意見。

另一種所謂 MOST(媒體導向系統傳輸 —— 參見 www.mostcooperation.com) 的系統在

市場上的應用也日趨廣泛。目前已有多款車型裝備了超過 2 億個 MOST 元件。該技術最適用於在車輛內部連續傳輸資訊流。它不像乙太網一樣指望主處理器檢查每一個資料封包並分配其有效負荷，而是會自動將資訊發送到合適的介面，因此就減輕了各個處理器的處理負荷。尤其當已知這樣的優先順序時，所有資料從一個確定的資料來源傳輸到一個或多個確定的接收端，MOST 技術的作用更為高效。此外，它還擁有內建的功能，可以遠端控制簡單的節點，進而消除了對簡單終端設備進行程式設計和額外處理能力的需求。

乙太網和 MOST 技術是汽車行業目前採用的速度最快的兩種網路技術。雖然它們常常被描述為互斥的關係，但事實證明，這兩種技術實際上可以共存和同時部署以便各自執行最適合自身的任務。

圖 1：乙太網實體層的資料流程

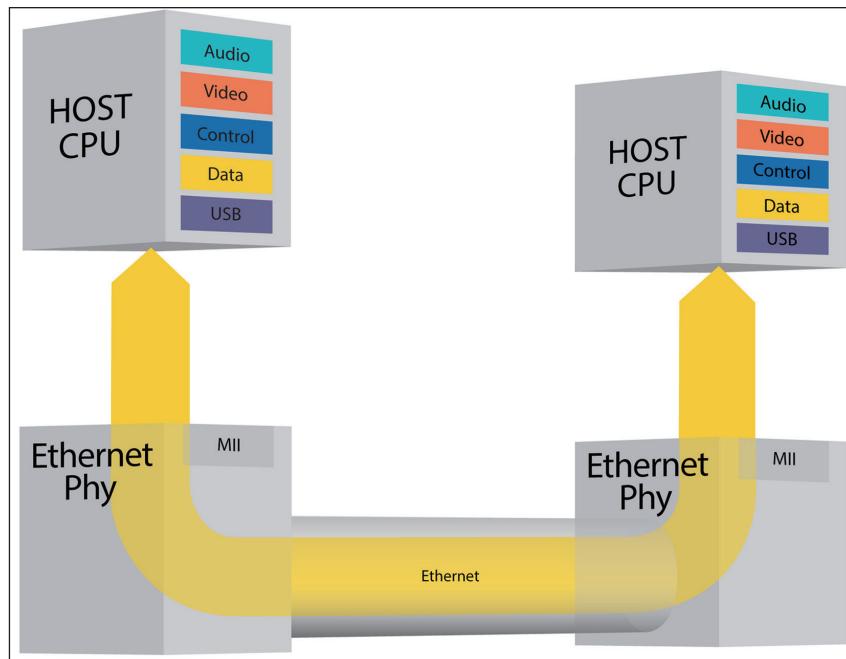


圖 1 展示了乙太網實體層收發資料的過程。該標準對媒體存取控制器 (MAC) 做了定義，MAC 負責接收資料流程、對其進行序列化並傳送到實體層互聯設備上，無論是 100BASE-TX、100BASE-T1 或其他任意一種實體層。對於該標準而言，它是何種資料並不重要。資料的含義由運行高層協議的處理器來決定。這大大簡化了硬體的實現，但同時也增加了解決如何處理相關細節以便成功傳輸資訊至更高軟體層這一問題的難度。確定性和延遲性視系統負荷情況可能會受到損害。因此，主處理器必須接收每個乙太網幀和對資料幀進行解封包，並負責分配有效負荷給合適的設備來處理。對於突發的小流量而言這種負荷不值一提，典型的比如說系統間的通信資訊流動這種情況。這些機制都很好理解，不需要學習特殊的技能。而且，這些機制

在資料處理系統中十分普遍。

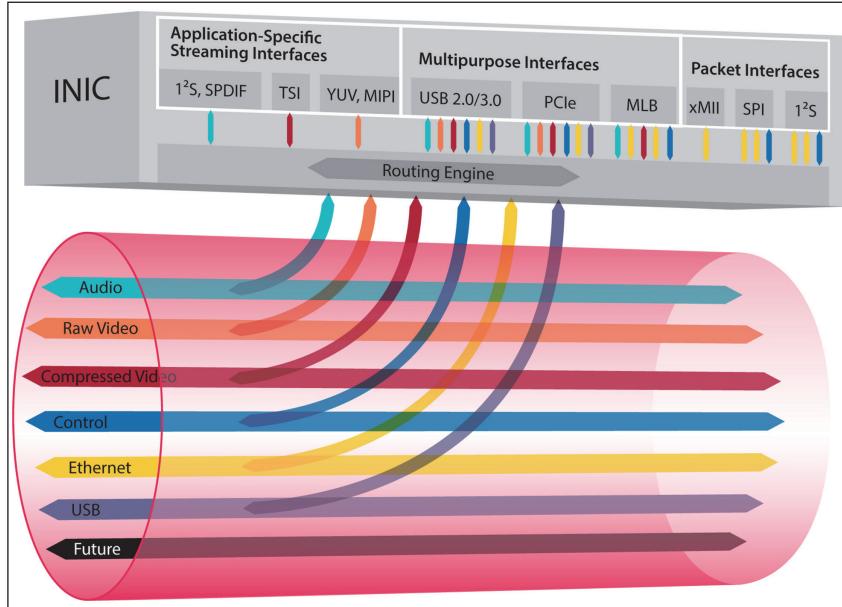
如圖 1 所示，這個簡單的媒體獨立介面 (MII) 是乙太網系統訪問乙太網收發器的標準方式。雖然仍有部分 MII 類型並未完全獲得各處理器的支持，但是它們大多已經實現了標準化。網路控制由主 CPU 中運行的軟體協定堆疊來執行，而定制軟體協定堆疊則負責資訊傳輸。

在需要連續傳輸資料流程時，情況就變得更為複雜，因為這時主處理器必須對輸入資料封包作出持續回應。在傳輸速率達到 8 kHz 時，就會發生這種情況。需要解壓每一個資料封包，將資料組裝至一條連續資料流程，然後發送至諸如音訊放大器中的類比數位 (A/D) 轉換器等設備；或者，將多條資料流程混合在一起發送給 DSP。在源端，音訊資料需要在傳輸之前進行打包。收發器的成本很低，但是卻需要主處理器具備額外的處理能力，最後往往導致需要性能更高、因而也更昂貴的元件。

針對這些類型的應用，MOST 技術提供了更簡化的介面。MOST 技術採用智慧型網路介面控制器 (INIC) 來代替簡單的串列收發器。這些元件備有典型的內建媒體介面，因而可以在僅僅需要，比如，傳輸音訊流到 A/D 或 D/A 轉換器的 I²S 埠時，作為輔助處理器來消除高級車載處理器的負荷。圖 2 很好地詮釋了這一概念。

使用 MOST 技術可以將多功能介面和所有資料通道連接起來。在 MOST 網路中，封包通信及附

圖 2：MOST 網路的資料流程



帶的定制軟體協定堆疊可以只限定在滿足適當的系統通信需求。資料不僅可以在處理器和網路之間實現自動傳輸，還可以自動傳輸到特定的介面，而處理器則無需干預每一個資料包。單個實體層被用作聚合多個不同類型的通道。而這一實體層可以由塑膠光纖 (POF)、非遮罩或遮罩雙絞線 (UTP 或 STP)、同

軸電纜和其他材料製成。

在 MOST 網路框架內會保留頻寬給各個通道或需要傳輸的資料流程。通過控制通道對源端設備和宿端設備進行設置，設置一旦完成資料就可以自動輸入到一個特定的位置或從中移除。既不存在需要應付開銷的問題，也可將媒體流輕鬆傳輸到任意一個將處理該內容的設

備。而主處理器沒有任何負荷。事實上，某些應用根本無需使用處理器。例如，後座耳機放大器就只由一個 INIC 和一個帶有功率級的 D/A 轉換器構成。所有控制均可以遠端進行。而針對那些同時需要資料包和資料流程的應用，MOST150 標準網路提供了一個專用的 MOST 乙太網分組 (MEP) 通道，大大簡化了在系統中整合乙太網和 MOST 兩種技術的難度。

其實，最簡單的答案就是不要嘗試強行將同一個系統用於所有用途。相反，我們要選擇最適合現有工作的工具，創建出性價比最佳的系統解決方案。在計算整體系統成本時，應將是否會影響所需處理能力作為考量。

(註：MOST 為 Microchip Technology Inc. 在美國及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。) 

資策會打造 ALL+ Advanced Learning Lab 智慧學習實驗室

資策會數位教育研究所（教研所）長期致力人才培育發展，在經濟部工業局的支持下、不斷發展創新人才培育模式與教學科技；近日特舉辦「ALL+ Advanced Learning Lab 智慧學習實驗室開幕典禮」暨數位人才培育分享會，展示數位人才培育成果與人工智慧新興科技應用。

資策會教研所廖肇弘主任表示，ALL+ Advanced Learning Lab 智慧學習實驗室（簡稱 ALL+），是全新時代的學習環境，超越現有一般對於教室及校園的概念。ALL+ 不僅配備有 AI 人工智慧、人臉辨識、腦波偵測、體感辨識、語音控制，更有直播攝影棚、與沉浸式學習等多項學習科技的整合創新應，其中“+”號即代表著可以打破任何時空限制，教研所團隊有信心能透過此最新人工智慧控制、軟硬整合的教學應用場域環境，開啟未來培育數位人才的無限想像空間及可能。

資策會教研所表示，未來將以此 ALL+ Advanced Learning Lab 智慧學習實驗室做為新一代的人才培訓基地與創新模式，將服務整體輸出新南向教育市場。