

# 全新橋接解決方案 滿足行動相關市場需求

## 優先簡化傳統行動元件整合

■作者：Tom Watzka/萊迪思半導體產品行銷經理

過去，嵌入式系統設計工程師若欲降低成本，會採用當時規模化生產的 PC 架構。透過採用原先為 PC 架構開發的硬體和軟體，嵌入式系統設計工程師不僅能夠降低開發成本，更能夠獲得經消費性電子應用驗證的高可靠性元件。PC 匯流排為專用嵌入式應用提供極具吸引力的低成本替代方案。除上述優勢外，嵌入式開發工程師更能充分利用簡易的設計工具，以及基於熟悉硬體架構的開源作業系統。透過將設計轉移至 PC 架構，使設計工程師能夠為終端消費者降低成本，並縮短開發週期。

PC 時代已經過去。PC 架構已無法再提供如以往的規模化生產優勢。目前，嵌入式系統開發工程師為提升消費性電子市場規模化生產的成本優勢，智慧型手機市場成為首選。全球每年賣出高達數十億的智慧型手機，各領域的設計工程師皆試圖為目前行動解決方案的關鍵元件，尋求高效能與低成本的優勢。如過去 PC 架構所扮演的角色，行動市場提供工程師熟悉的硬體架構和應用，而效能已在競爭激烈的消費性電子市場中得到驗證。

### 核心標準

MIPI 聯盟定義的介面與匯流排，將推動目前可攜式裝置設計的發展。MIPI 聯盟成立於 2003 年，旨在為行動與行動相關裝置制定一套完整規範。聯盟目標則是提供裝置供應商創建創新行動產品所需的硬體和軟體介面規範，同時加速產品上市進程，

並降低成本。透過制定一套核心標準，MIPI 聯盟使行動裝置製造商能夠自不同供應商獲得元件，並輕鬆優化設計效能。

該聯盟從最初四位成員發展至現在成百上千位成員，其在智慧型手機產業的聲譽不言而喻。所有主要晶片廠商皆使用 MIPI 聯盟制定的規範，每一台智慧型手機需使用一個以上的 MIPI 規範。

### 影響廣泛

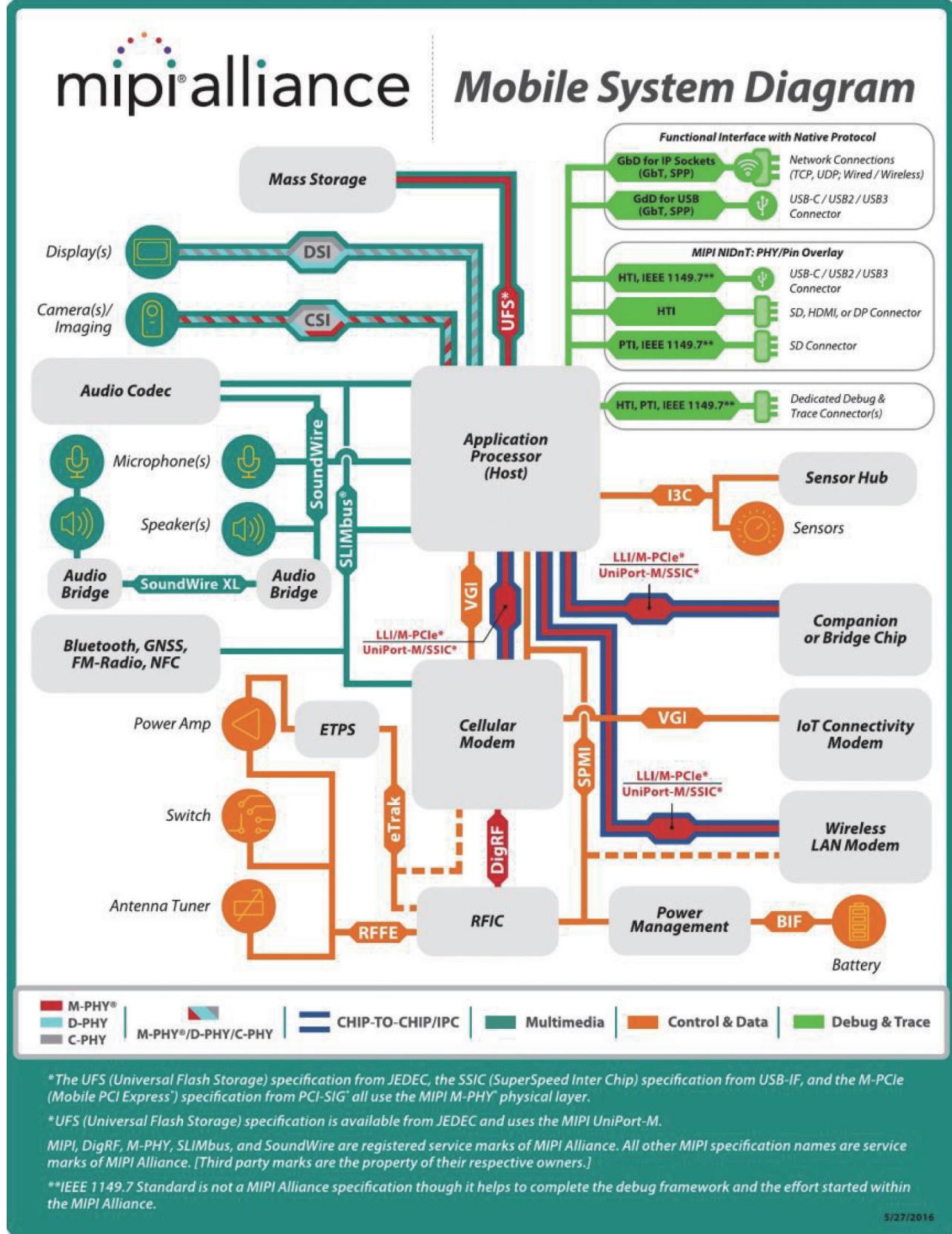
事實上，MIPI 聯盟的影響力已遠遠超出行動產業的範疇。隨著行動互連融入人們生活中，越來越多產業的設計工程師正試圖運用行動技術於各類設計中，但在此過程中亦面臨許多挑戰。目前，嵌入式系統所採用的攝影鏡頭和顯示器，與行動應用處理器 (AP) 的介面類別或數量並不能互相匹配。

嵌入式系統設計師能從行動市場取得最多 MIPI 標準元件，包括應用處理器、圖像感測器以及顯示器。目前，行動系統設計通常包含採用 MIPI 顯示序列介面 (DSI) 的顯示器和採用 MIPI 攝影鏡頭序列介面 (CSI-2) 的圖像感測器。DSI 和 CSI-2 介面均以 D-PHY 實體層匯流排協定為基礎。D-PHY 採用差分時鐘和 1-4 對差分資料線傳遞資料，為中心對齊的訊號源同步介面，時鐘的上下邊緣皆有資料傳遞。D-PHY 具有能夠「即時」將差分訊號轉換為單端訊號的特性。

當設計採用傳統或專用顯示器以及傳統或專用

圖 1：MIPI 聯盟已推出一套核心標準，以簡化行動系統設計並確保互操作性。

(圖片來源：MIPI 聯盟)



圖像感測器，嵌入式設計工程師該如何透過 MIPI 市場提供優勢？以工業市場為例，一直以來，嵌入式應用設計工程師皆依賴採用 LVDS、RGB 或 SPI 介面的顯示器。但大多數嵌入式處理器皆不具備 DSI 介面。產業設計師欲實現 MIPI 處理器和應用優勢，

圖 2：視訊橋接解決方案可整合傳統顯示器與 MIPI 應用處理器。

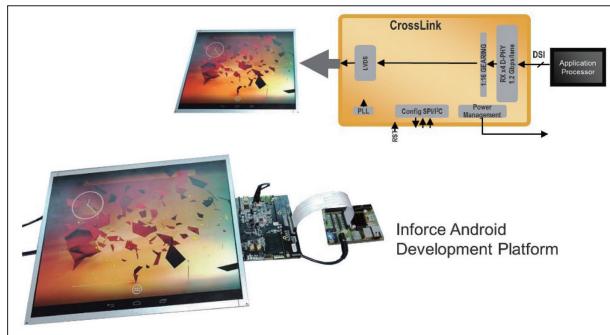


圖 3：視訊橋接解決方案可整合傳統圖像感測器與 MIPI 應用處理器。

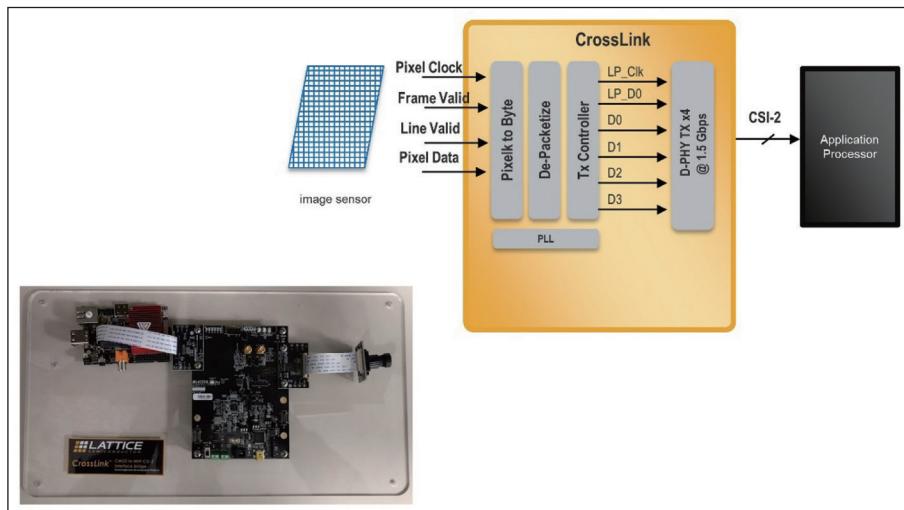
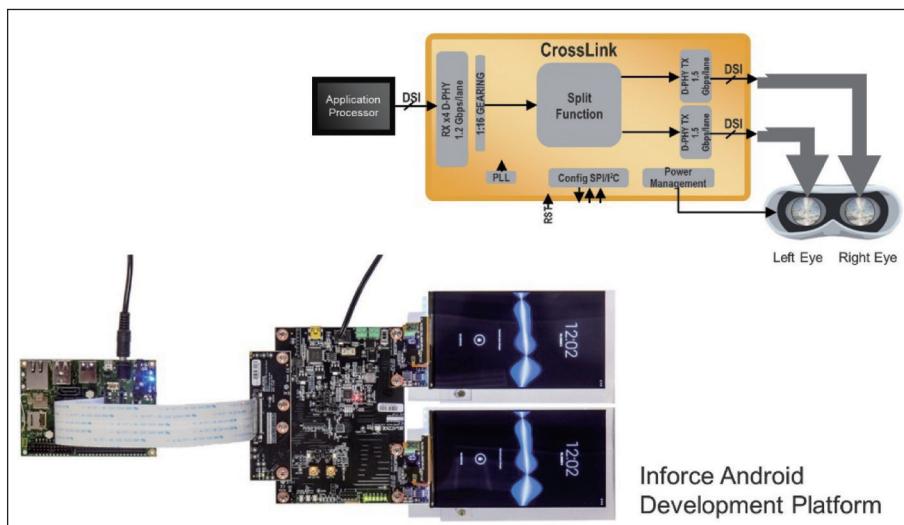


圖 4：此橋接解決方案可將視訊資料拆分為兩路 DSI 輸出，支援實現立體圖像的 VR 頭盔



同時保留傳統 LVDS 顯示器，需實現 LVDS 顯示器與符合 MIPI 標準之應用處理器的橋接。其中一個解決方法為構建從 OpenDSI、LVDS 或專用介面至 MIPI DSI 的視訊橋接解決方案（見圖 2）。

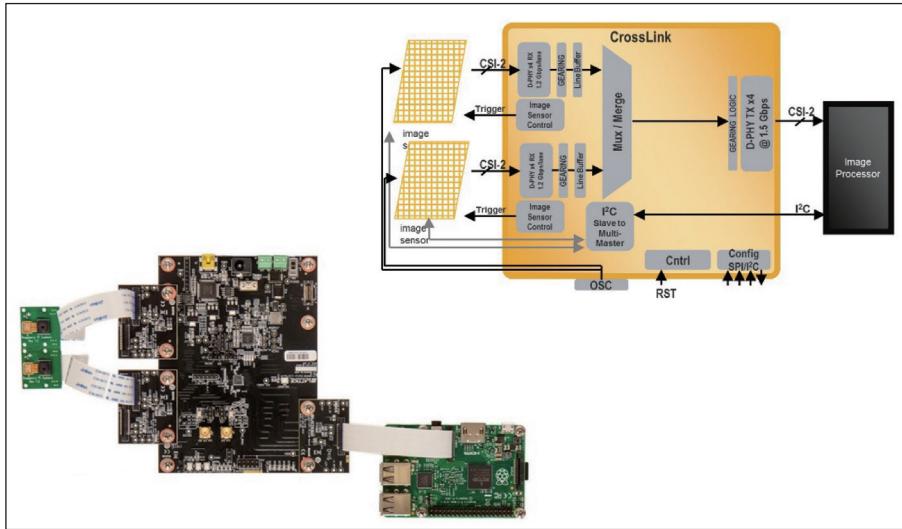
相同地，工業領域中許多設計工程師也試圖採用新一代行動處理器和應用，同時保留 CMOS 攝影鏡頭。圖 3（見下圖）闡述如何實現傳統 CMOS 平行輸出與 MIPI 應用處理器 CSI-2 輸入之間的橋接。

汽車產業中，符合 MIPI 標準的應用處理器和元件使用量皆不斷增加。隨著汽車設計搭載如先進駕駛輔助系統（ADAS）和車載資訊娛樂系統等應用，需顯示的內容與攝影鏡頭數量不斷增加，且視訊橋接解決方案的需求亦持續增長。在攝影鏡頭的協助

下，駕駛不僅可在倒車時看到後方車輛，更可取代兩側後照鏡，提供 360 度全方位環景視野，同時支援各類應用，例如車道變更追蹤和減少盲點。目前，設計工程師可聚合來自多個圖像感測器的視訊資料，將其拼接後透過單個 CSI-2 介面傳輸至應用處理器。

此視訊橋接解決方案允許設計工程師能夠在遊戲應用中，聚合來自多個攝影鏡頭的資料，或將其分別傳輸至多個顯示器。例如，快速發展的虛擬實境（VR）市場最新趨勢之一是從單一顯示器轉換至各使用一半頻寬的雙顯示器頭盔，以提供使用者立體圖像。但若應用處理器僅有一個 DSI 介面，設計工程師該如何拆分視訊輸出至兩個顯示器？圖 4（見下圖）說明如何使用視訊橋接解決方案將來自應用處理器的單一 DSI 視訊資料輸出拆分為兩

圖 5：無人機和其他系統製造商在設計中整合多個 CSI-2 攝影鏡頭，可能需要將視訊內容進行合併以傳遞至應用處理器進行處理



路輸出，以分別用於左眼和右眼顯示器。該橋接可支援兩個 HD 或單一 QHD 顯示器，I/O 速率高達 1.5 Gbps/ 通道。

另一個潛在的橋接應用是將資料聚合為單個 CSI-2 輸出。圖 5( 見下圖 ) 說明無人機或 VR 開發工程師如何透過全新橋接元件聚合多個圖像感測器視訊輸出，以滿足應用處理器介面需求的單一輸入。該橋接可支援設計中應用處理器無法提供足夠介面，以實現圖像感測器輸入或圖像感測器以及成像資料之間處理延遲的情況。在此情況中，處理器必須以最小延遲同時接收多個 CSI-2 輸出。多個合併視訊流必須共用公共時鐘，且在某些情況下需進行個別通電程序。

## 選擇合適的解決方案

為滿足針對全新視訊應用的需求，目前嵌入式視訊應用的設計工程師需高效能、低功耗、小尺寸的橋接解決方案。理想的橋接解決方案能夠轉換攝影鏡頭、顯示器以及應用處理器之間不相容的介面，將多個視訊流合併為單一輸出，或將單一視訊輸出拆分為多個。

其中一個解決方法是使用通用的多通道無源開關，將訊號傳送至電路板上的多個位置。然而，許

多多工／複用解決方案無法為設計工程師提供所需的高效能或高設計靈活性。另一個方法是投資基於特定應用標準產品 (ASSP) 或專用積體電路 (ASIC) 的橋接解決方案。許多橋接解決方案的應用很有限，昂貴的一次性工程成本 (NRE) 與超長開發週期較不值得。

萊迪思 CrossLink FPGA 已於一年前推出，不僅可為設計工程師提供設計靈活性，更加速產品上市進程，為業界最快 MIPI D-PHY 橋接元件，實

現以 12 Gbps 頻寬傳遞高達 4K 超高畫質解析度的視訊。CrossLink 元件設計有助於解決應用處理器、圖像感測器和顯示器之間介面不匹配的問題，為實現支援各種領先和現有協定的低成本、小尺寸的橋接解決方案。

CrossLink 橋接元件包含兩個 MIPI D-PHY 塊與支援多種視訊功能的行動應用 FPGA 架構，實現多工、合併、解多工、仲裁、拆分以及資料轉換功能。CrossLink 每個 MIPI D-PHY 區塊最高支援四條資料通道與一條時鐘通道，以發送和接收 (Tx 與 Rx0) 資料。兩款可編程 I/O bank 支援多種介面，包括 MIPI D-PHY、MIPI CSI-2、MIPI DSI、CMOS、RGB、SubLVDS、SLVS、LVDS 以及 Open LDI。

CrossLink FPGA 架構擁有 5936 個 4 輸入 LUT、180 kbit RAM 區塊、以及 47 kbit 分散式 RAM。這些 LUT 位於可編程功能單元 (PFU) 中專用暫存器旁，可實現邏輯運算、RAM 以及 ROM 功能的基本功能塊。可編程互連網路能連接各 PFU 列，可編程 I/O bank、嵌入式 I<sup>2</sup>C 和嵌入式 MIPI D-PHY 以及嵌入式 RAM (EBR) 塊位於各 PFU 之間。設計工程師可採用萊迪思 Diamond 設計軟體配置 PFU 模組並實現該設計。

## 典型的開發過程

由於 CrossLink 元件介面橋接解決方案的開發過程較簡單。首先，開發人員先自萊迪思 Diamond FPGA 設計軟體的 IP 組態工具 Clarity Designer 中選擇欲使用或生成的 IP。Clarity Designer 支援配置多個 IP，構建 IP 之間互連與規劃設計中 IP 所需資源。

一旦生成 IP，開發工程師即可使用 Aldec 模擬器進行模擬。開發工程師只需開啓 Aldec 模擬器，並點擊執行即可。模擬完成後，開發工程師可查看模擬結果。萊迪思 Reveal 晶片的除錯工具可進行設計硬體除錯。Reveal 工具整合萊迪思 Diamond FPGA 設計軟體，具備一鍵操作、先進啓動功能、簡化調整原始設計過程、以及增強邏輯分析波形顯示功能。

為加速系統開發，萊迪思更提供 CrossLink LIF-MD6000 主控連接評估板。該產品包括採用 81-ball csfBGA 封裝的 CrossLink-MD6000 元件。此外，該產品亦具備 Mini USB Type-B 連接器至 FTDI、透過 SPI 介面將 FTDI 連接至 CrossLink 電路；該套件更包括兩個介面板。

## 總結

過去二十年前，處於市場主導地位的 PC 架構推動各類市場發展。現今，快速發展的行動市場對工業、汽車以及醫療等領域亦產生類似影響。隨著行動技術不斷擴展至全新應用領域，行動相關產品的設計工程師可透過橋接解決方案，充分利用行動市場規模化生產優勢與行動處理器、顯示器以及影像處理器成本和效能優勢。**CTA**

## 研華、凌華引進資策會機台聯網方案打造智慧工廠

Lux Research 發布的物聯網產業報告中顯示，截至 2020 年，全球工業物聯網產值可望突破 1,510 億美元。創新科技正在改變這個世界，而物聯網更以蓄勢待發的浩瀚之勢，顛覆企業運作模式、改變生活與工作環境，並創造龐大商機。

有鑑於此，在經濟部技術處科技專案支持下、財團法人資訊工業策進會智慧系統研究所（資策會系統所）日前舉辦《工業物聯網－設備聯網產業發展趨勢研討會》，透過產官學三方趨勢分享及剖析、展示交流，協助企業掌握龐大藍海契機，創造更高的企業競爭力與附加價值。

資策會系統所開放物聯網平台與應用技術中心歐麗琴主任表示，研發團隊成功開發機台聯網方案「Chameleon」，協助凌華、四零四及研華科技等國內工業電腦廠商，逐步將設備導入印刷電路版 (PCB) 及工具機產業應用，以軟硬整合提出多元解決方案，加速實現設備聯網。

此方案最大的特點是，其可同時支援多廠牌機台設備 PLC ( 邏輯控制器 )，自動收集生產線或機台的數據資料，不僅能降低廠商開發程式成本，最重要的是其能透過人性化操作頁面的快速設定，導入整個廠區、建置一致化設定機制，大幅降低傳統產業資訊化的門檻。

資策會系統所企盼能藉此協助與會廠商瞭解產業發展現況與相關創新應用，協助業者快速導入設備聯網解決方案，落實「智慧工廠」的目標、共同掌握全球商機。