

下一代的連接技術——PolarFire® FPGA 的乙太網路感測器橋接器解決方案

作者：張長軒 主任應用工程師



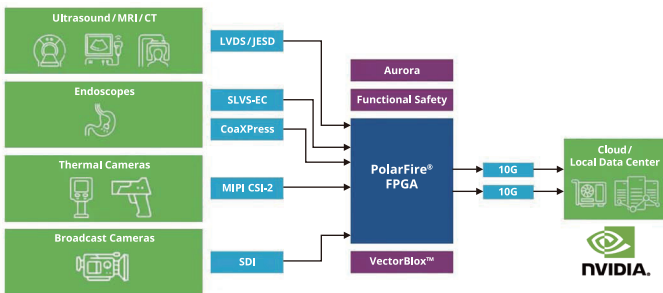
PolarFire® FPGA 乙太網路感測器橋接器是一個專為加速在邊緣 AI 應用中使用 NVIDIA® Jetson™ AGX Orin™ 和 IGX Orin 開發平台而設計的感測器橋接平台。這一平台建立在低功耗的 PolarFire FPGA 架構之上，能夠滿足開發者多種感測器和接口連接的需求。該多功能平台提供了設計上的可擴展性，並支援低延遲的接口連接，非常適合用於開發下一代的醫療保健、機器人及嵌入式視覺的邊緣 AI 應用。



此乙太網路感測器橋接器與 NVIDIA Holoscan 軟體開發套件 (SDK) 及其函式庫、AI 模型和模組化元件完全兼容，可用於 AI 驅動的感測器資料處理。它支援 MIPI® CSI-2® 接口，並將這些信號轉換為 10G 乙太網路數據流，從而實現快速的邊緣到雲端開發。

乙太網路感測器橋接器主要特色

- 多協定感測器支援：**初始版本支援 MIPI CSI-2，未來將提供對其他協定如 CoaXPress®、SLVS-EC、SDI 和 JESD204B 的支援
- 高速資料傳輸：**配備雙 10G SFP+ 乙太網路埠，確保長距離的快速資料傳輸，支援 NVIDIA Jetson AGX Orin 和 IGX Orin 開發者套件上的 AI/ML 即時推論處理
- 低功耗：**使用 PolarFire FPGA 技術，具有低功耗和低熱足跡，針對 AI 應用進行優化，特別適合對功耗敏感的應用場景
- 嵌入式安全性：**提供硬體加密和安全啟動功能，確保資料完整性，保障感測器與處理器之間的安全可靠連接
- 無縫整合 NVIDIA Holoscan：**與 NVIDIA Holoscan SDK 完全相容，用於 AI 驅動的感測器資料處理，提供函式庫、AI 模型和模組化元件以加速開發



乙太網路感測器橋接器的優勢

- 降低成本與複雜度：**透過多協定支援簡化系統設計，減少對硬體的需求並降低總擁有成本
- 增強可靠性：**PolarFire FPGA 具備抗輻射粒子翻轉 (SEU) 能力，確保在惡劣環境及醫療和航太等關鍵應用中的可靠性
- 可擴展且面向未來：**支援多種協定及 RGMII/SGMII MAC 介面，使其能適應未來的感測器技術和不斷演進的需求

乙太網路感測器橋接器常見應用

- 醫學影像：**即時處理診斷影像，提升病患照護品質
- 工業自動化：**在自動化系統和機器視覺中進行 AI 驅動的決策
- 自主系統：**為車輛和機器人提供高速、低延遲的感測器資料處理

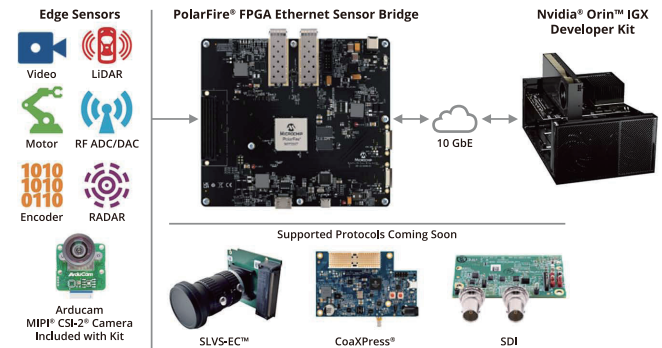


PolarFire FPGA 乙太網路感測器橋接器如何連接 NVIDIA 裝置

PolarFire FPGA 乙太網路感測器橋接器透過其雙 10G SFP+ 乙太網路埠與 NVIDIA Jetson AGX Orin 和 IGX Orin 開發者套件接洽，將各種感測器資料格式轉換為乙太網路封包，並高效傳輸至 NVIDIA 平台。與 NVIDIA 平台的連接使橋接器能夠將感測器資料直接傳送至 GPU，進行即時處理和 AI 推論。以下是它與 NVIDIA 生態系統整合的方式：

- 資料轉換與傳輸：**來自感測器的資料 (例如隨附的 Arducam MIPI CSI-2 攝影機) 被轉換為與 NVIDIA Hololink 介面相容的 10G 乙太網路封包，然後將此資料直接傳輸至 Jetson AGX Orin 或 IGX Orin 開發者套件進行 AI 處理
- Holoscan 整合：**您可以使用 Holoscan SDK 部署和最佳化神經網路以進行 AI 推論，並利用預建的運算元進行感測器資料處理。PolarFire FPGA 乙太網路感測器橋接器可以將即時資料傳送至支援 Holoscan 的裝置，促進需要即時洞察的應用，例如手術導航和自動化工業檢測
- 隨插即用相容性：**PolarFire FPGA 乙太網路感測器橋接器與 NVIDIA 裝置的整合提供了無縫的邊緣到雲端解決方案，讓您能夠快速連接、配置和部署感測器，無需進行大量客製化

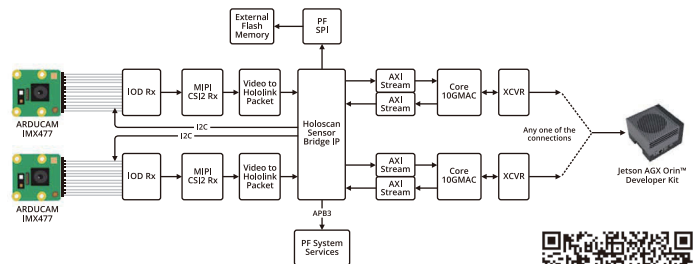
Connecting Sensors with the PolarFire FPGA Ethernet Sensor Bridge



乙太網路感測器橋接器的完整解決方案

Microchip 提供了完整的應用展示，此展示突顯了 PolarFire FPGA 乙太網路感測器橋接器的能力，能夠透過 10G 連接，將 MIPI CSI2 感測器輸入的 4K 60fps 影像串流傳輸至 NVIDIA Jetson Orin AGX 開發者套件。PolarFire FPGA 的高速 IOD 輸入和 MIPI CSI2 DPHY Rx 解碼器 IP 將 MIPI CSI2 DPHY Rx 串列資料轉換為視訊像素資料。這些視訊像素接著被轉換為 64 位元 AXI 串流格式 (如 Holoscan 感測器橋接 IP 所定義)，隨後轉換為乙太網路封包。Core10GMAC IP 和高速收發器使這些乙太網路封包能夠透過 10G SFP+ 連接進行串流傳輸，由 NVIDIA AGX 開發者套件接收以執行 AI 應用。PolarFire (PF) 系統服務透過 SPI Flash 介面管理 FPGA 重新編程，並透過 APB 介面與 Holoscan 感測器橋接進行接洽。攝影機設定透過 Holoscan 感測器橋接 IP 的 I2C 介面進行配置。

下圖顯示了 PolarFire FPGA 乙太網路感測器橋接器的功能方塊圖。



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：

<https://www.microchip.com/en-us/products/fpgas-and-plds/boards-and-kits/ethernet-sensor-bridge>



聯繫信息 > Microchip 台灣分公司 電郵：rtc.taipei@microchip.com 網絡電話：• 新竹 (03) 577-8366

技術支援專線：0800-717-718 • 高雄 (07) 213-7830 • 台北 (02) 2508-8600



Microchip 的名稱和徽標組合、Microchip 徽標及 PolarFire 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。© 2026 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。9/26