

「邊緣 AI」是 IoT 裝置與實體感測器的入口

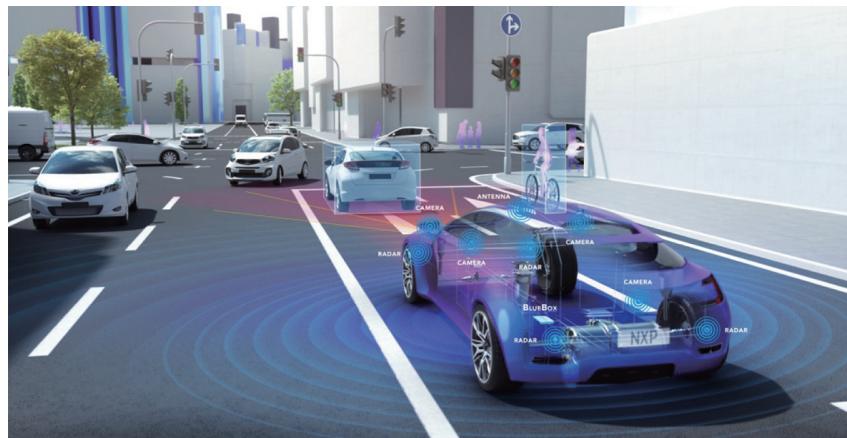
■文：任莖萍

人工智慧 (AI) 滲透率的深化，促使「邊緣」(Edge) 設備一躍成為嵌入式運算的主戰場，就連雲端服務供應商 (CSP) 亦積極將戰線延伸至地面端。身為全球前三大 AI 晶片供應商之一的恩智浦半導體 (NXP)，對產業趨勢有深刻觀察：AI 的得勢，已讓物聯網 (IoT) 生態系統發生顛覆性變化——資料處理從互連系統中心轉移到邊緣。邊緣處理已將對於運算應用程式、資料和服務的控制，從某些中心節點轉移到網際網路的外圍；這是 IoT 裝置與實體世界接觸之處，即資料經由視覺／語音／環境等各式感測器的入口。

邊緣推論，處理架構和硬體皆需最佳化

恩智浦表示，在邊緣處理這些資料，可大幅減少待轉移的資料量，進而提高隱私性、縮短延遲並提升服務品質；邊緣處理使用分散式資源，既脫離了中央核心的依賴，亦消除了主要瓶頸與潛在的單點故障風險。某些應用可能無法持續連線到網路，例如：自動駕駛車、植入式醫療器材、感測器極為分散的場域，以及各式各樣的行動裝

圖說：自動駕駛車是邊緣 AI 的明星應用



資料來源：恩智浦提供

置；在此類嚴峻環境中使用 AI，必須配備敏捷的應用程式來持續學習，並將結果快速套用到新資料上（推論）——擷取較小的真實世界資料區塊，然後根據程式已經完成的訓練，來處理這些資料。

他們主張，科技的產生來自於市場需求的推動；在嵌入式運算的世界裡，微控制器 (MCU)、微處理器 (MPU)、現場可編程邏輯陣列 (FPGA) 和專用晶片 (ASIC) 並非存在競合關係，而是透過應用場景決定採用何種積體電路 (IC)。為了在邊緣環境進行推論，處理架構和硬體都需經過最佳化，並符合對於處理能力、節能、效率、安全性和連線能力的特定要求。藉由開發先進

的 IC 產品組合，恩智浦在邊緣的機器學習 (ML) 頭角嶧嶢，尤其是在推論任務方面；邊緣 AI 應用的設計目標是在系統成本與最終使用者體驗之間找到平衡。

例如，採用 ML 技術的微波 AI 烤箱，在 1、2 秒內辨識出食物即可；但辨識停止標誌、行人穿越道，或偵測車輛駕駛昏昏欲睡時眼睛即將閉起等情境，需要更快的處理速度。汽車和工業應用著重以最佳架構達成性能與功率效率，以因應今後所遇到的連線能力、資安和安全性挑戰。提供駕駛輔助與替代駕駛人員功能的汽車系統，是 AI 部署的主場；S32 系列 IC 為感測器訊號處理的推論提供專門領域的

表：恩智浦 MCU 及 AP 產品組合

產品家族	應用
i.MX 8M 系列	適用於高階音訊、語音和視訊、語音控制、語音輔助。
i.MX 8X 系列	通過安全驗證並具高效能，適合汽車、工業和消費類應用。
i.MX 8 系列	適用於高階繪圖、成像與效能，適合汽車、工業和消費類應用。
Crossover i.MX RT	適用於音訊子系統、消費者與醫療照護、住宅與建物自動化、工業運算、馬達控制與耗電應用。
i.MX 6、7 & 8	適用於消費者市場和智慧家庭、物聯網雲端整合。
Kinetis LPC MCU (採用低功率 Arm Cortex)	核心將優異的性能效率、記憶體擴充性與整合式安全功能合併在一起。對稱密碼學所使用的晶片內建硬體加速可降低 CPU 負載，簡化實作，減少軟體開銷並提高系統執行效率。
Layerscape 產品	QorIQ 通訊處理器產品組合提供無與倫比的深度與廣度。採用 Arm 核心技術建置的新一代 QorIQ Layerscape 系列處理器加入陣容後，此產品組合提供尺寸規格最小的高性能處理器，從功率受限的網路和工業應用，乃至需要進階資料路徑和網路周邊介面的嵌入式系統，皆可適用。
S32 MCU 和 MPU	適用於汽車和工業，是 AI 部署的主要領域。S32 系列 IC 為感測器訊號處理的推論提供特有解決方案。

資料來源：恩智浦提供；筆者整理

解決方案，例如，雷達、光學感測器以及動力傳動系統、車輛動力系統及車輛網路連線能力解決方案。

可擴充的處理器&軟體支援是關鍵

關於定點 vs. 浮點演算的適用性，恩智浦說明，定點主要體現在低功耗方面，例如，處理器硬體的選擇或處理器擅長關閉未使用的功能單元時。這是因為對於給定的技術和操作問題率，定點單元通常比浮點更小。這意謂：定點單元的晶體管更少、導線更短、電容須克服每個媒介存取控制 (MAC)。然而，現行許多伺服器、個人電腦和行動設備的通用處理器，具有比整數乘法器更多、更快的浮點運算單元 (FPU)——尤其是單精度 FPU，且大部分系統功率非取自 FPU，典

型數位訊號處理器 (DSP) 若使用「定點」運算，就純性能來說並不討好、甚至可能是缺點。

現階段，定點多集中在按鈕大小的微型嵌入式產品，且要考慮內存和處理器緩存佔用情況，巧妙地使用較小的數據類型 (short int 和 float) 以適應高速緩存下、大型運算可能會抵消任何純 FPU 頻寬的優勢。恩智浦認為，企業若要加強其 AI 應用產品組合，可擴充的處理器和軟體支援是關鍵，因為這些可讓開發人員針對廣泛的特定 AI 應用。恩智浦自評競爭力在於：產品組合幾乎涵蓋了現代 AI 應用中所使用的完整 MCU 和應用處理器產品組合，無論何種應用情境皆能找到合適的解決方案快速開發。

其中，Kinetis 與 LPC MCU (採用低功率 Arm Cortex) 主推將優異的性能效率、記憶體擴充性與

整合式安全功能合併在一起，對稱密碼學所使用的晶片內建硬體加速可降低中央處理器 (CPU) 負載、簡化實作，減少軟體開銷並提高系統執行效率。恩智浦與 Microsoft Azure、AWS、Google 等 CSP 皆有合作，協助 OEM 業者建立自己的邊緣運算產品，強調自家軟、硬體皆具備可擴充性及安全性，提供類似伺服器的環境、安全認證和記錄、裝置監控，以及安全容器和應用程式部署，期使邊緣運算方案可如雲端運算一樣普及廣泛。 