

「感測」是嵌入式系統第一關，台灣研擬 WSN 標準化

■文：任莖萍

經濟部標準檢驗局體認到「感測」是嵌入式系統首當其衝的入口，著手感測網路的標準化工作，屬於「5+2 產業創新之亞洲・矽谷計畫」的一部分。身兼計畫主持人的台北市電腦公會顧問吳烈能表示，自 2014 年無線感測網路 (WSN) 啟世後，坊間制訂建築、能源、消費、醫療、工業、運輸、零售和安全的相關標準化組織衆多，惟尚缺國家標準，將以 ISO/IEC 為首選、輔以部分國際電信聯盟 (ITU) 規範。但他直言，「太多標準等於沒有標準，共識很重要」，擬成立 ISO/IEC 聯合工作組以達到協作目的，以 ISO/IEC 30141 為物聯網 (IoT) 參考架構。

吳烈能主張，現成方案供小規模應用尚可，但諸如智慧電網

等大規模應用若沿用複雜系統有窒礙，仍需詳細規劃、從頭開始，且要有重複使用 (reuse) 的概念，最好能隨插即用，以促進 WSN 的互操作性。首先，要定義語彙和行業用語以規範一致性，後整合各方觀點制訂參考架構與感測器節點的元件結構說明，再根據服務或應用範疇做用例描述。若是異質性網路，還要考慮節點如何透過中間介面互通？以及測試框架、應用介面、協作資訊處理等問題。以對應智慧電網為例，美國國家標準暨技術研究院 (NIST) 就有例可循。

無線技術紛陳，各有所長

他透露，依據去年正式公佈的 SC41 ISO/IEC JTC 1/SC 41，新出爐的 WSN 標準將不限定技術、廠商或特定應用，而是自常見實際應用抽取出共識；目前雖尚無現成架構可援引開發、但內容已確定五成。待歷經建議、CNS 格式起草、向相關單位徵求意見、技術審查、審定後公佈等流程，確定後會再公佈特定應用的細節，預估年底完成，屆時可至標準局網站購買。資策會智慧系統所總監陳仕



照片人物：資策會智慧系統所總監陳仕易

易接棒背書：邊緣運算將是日後 WSN 的重點，包括公有雲／私有雲、IoT 平台、裝置管理、AI 框架及安全機制皆應涵括在架構中。

陳仕易指出，閘道器 (Gateway) 到廣域網路 (WAN) 這段，因工業傾向保守封閉，故製造業設備供應商多祭出自有專屬網路。至於連接技術則各有所長：Wi-Fi 6 已達 Gbps 等級，可支持大量數據傳輸；Bluetooth 5.0 亦從配對進化到網狀網路 (mesh)；ZigBee mesh 傳輸率低、以省電著稱；而早年曾紅極一時、卻因太貴而一度銷聲匿跡的超寬頻 (UWB)，



照片人物：台北市電腦公會顧問吳烈能

近來因其窄脈波、高傳輸、高穿透、可做「公分級室內定位」等特性，似有「復活」現象，被用於工廠製程追蹤和產品定位。另由 LTE 蛻變而來的 NB-IoT R15，可能直接被 5G 採納、將 NR 應用於高頻。

此外，工業乙太網 (EtherCAT) 也是熱門技術。陳仕易還提到「延遲性」(Latency)，例如，電網的變電站電流忽然變大，須在數十毫秒內將斷電器打開做隔離，延遲要短，以免電力不足、損壞變壓器，不像氣體可容許較長時間。另資料量大的汽車 ADAS 和工廠人機協作亦如斯，若由 4G 直接後送至雲端，成本、延遲、安全皆是問題，故業界多會先行做壓縮預處理，CSP 亦相繼推出「地端」方案。他揭示 WSN 與邊緣 AI 的三大趨勢：

1. 虛擬機器 (VM) 運作太慢、改用叢集 (cluster)，讓數個閘道器互連、由主機控制形成「平台虛擬化」，並以 Docker 開源，避免被特定大廠綁架且易於資源互相調度，另以容器 (Container) 系統自動切換應用生命週期，惟如何防偽須予以正視；
2. 邊緣 AI 初始模型應允許大量複製，為感測器嵌入智慧，並可自由增加節點、自動組態；
3. 資料模型要標準化，否則必須送到雲端才能處理、無法就地交換。

陳仕易表示，資策會已有廢水自動化監測和工廠馬達／無人搬運車 (AGV) 特徵等用例，

皆具節點機動性，並預期區塊鏈 (Blockchain) 可望成為高價值 IoT 安全的新元素。工研院電光所經理溫士逸認為，光電半導體與 IoT 推展息息相關，曾經過三波洗禮：PC2PC、行動裝置到今天的物聯網，冀從「小趨勢」找到新的發展契機。

「多重感知」機會大，場域實作磨練多



照片人物：工研院電光所經理溫士逸

溫士逸從日本以基礎技術打造超智慧社會得到靈感：「五覺」(多重感知) 是很好的切入點，感知和異質整合 (HI) 越見成熟，有三大主軸：

1. 3D 感測及光達等紅外線感測器快速成長：

■ 多重感知將帶動新型光偵測器 (APD/SPAD) 與半導體雷射元件 (近距離、小功耗 VCSEL、大功耗 PCSEL) 的技術發展；

■ Yole Développement 預估紅外線光源的全球市值將由 2018 年的 18 億美元成長至 2023 年的 65 億美元、年複合成長率 (CAGR) 達 29%；

■ 拜 Apple 手機搭載 3D 感測所賜，成長動能將從光通訊轉為視覺感測；

■ 固態光達技術發展將帶動新型光偵測元件與半導體雷射元件：例如，光學相位陣列 (Optical Phase Array, OPA) 光達和新型感測器——光電所正與學界共同研發結合 VCSEL 和 PCSEL 兩者之長、藉高共振獲取較大功率的中距離 3D 感測。

2. 基於感測器中樞 (Sensor Hub) 發展趨勢：

■ 光電系統級封裝 (OE-SiP) 將成為整合性解決方案的關鍵技術；

■ 將出現 MCU+PD 類比元件的異質整合器件，目前小米手環的感測器是與 MCU 分開，但日後應會集成；

■ 微機電 (MEMS) 感測器將擴展至光電感測器，之後，光機系統將被整合到同一個晶片上；

■ 異質感知融合 (2D/3D 視覺、室溫熱影像、聽覺、嗅覺等) 與 AI 推論晶片的軟、硬體深度整合，是 AIoT 落地關鍵；

■ 不同感測來源，確保不會感測不足或失靈，例如，AdaSky 公司透過遠紅外線 (FIR) 室溫熱影像溫度做影像

融合，來辨別生物的存在。

3. 模組往系統走：要有「在場域磨很久」的心理準備，須深入產業界的領域知識，善用數據即時預測風險與阻斷問題。

工研院電光所便有切身之痛。早先發展智慧天花板的燈控訊號，即使 mesh 穩穩定，但始料未及的是：末端延遲太大，無法做定位。溫士逸強調，「沒有最好、只有最適合」——例如，BLE 可與很多設備連結，適用於醫療穿戴、智慧點滴、交班儀器定位、手術排程等醫務，但若遭遇訊號屏蔽，對定位精準是項挑戰。他建議業者從統計數據洞悉全貌、結合新科技發掘價值所在；而相較於通訊層的大廠林立、連智慧路燈上都設有微基地台，台灣在應用層較有機會。2016 年自鈺創科技分拆的「鈺立微電子」，對於感測器融合 (Sensors Fusion) 別有一番體悟。

AI 將取代多數感知、 SoC 將取代 ASIC ？

鈺立微電子執行長特助王鏡



照片人物：鈺立微電子執行長特助王鏡戎

戎介紹，他們雖是新創，但加計先前鈺創資歷，已有 8 ~ 10 年的開發經驗，臉書 (Facebook) 和亞馬遜 (Amazon) 皆是客戶。經典用例是：藉 3D 攝影機推算大型豬隻體重，解決體型龐大的過磅困難；豬隻每個部位價值不同，測算出個別部倍的重量可預估經濟收益。王鏡戎重申，晶片發展對於物聯網和邊緣運算至關重要，預言 AI 會取代現行大部分感知、SoC 會取代 ASIC，最終，作為大腦的 AI 晶片（不論 ASIC、FPGA 或 SoC），將

全面取代感知晶片，雲端只剩下負責收資料、下指令的單一用途，由終端晶片整合不同功能。

王鏡戎點評，現行不同 3D 感測技術各有優劣，但可能都只是中繼站。AI 晶片或感測晶片會有不同演進階段，未來會是堆疊在一起的東西。FPGA 跳脫價格太貴的問題，軟核是 AI 晶片主角，要思考的是該整合多少感測區塊？如何做成單一 On-chip 器件在終端輸出？讓雲端只做簡單的運算工作。雖然人們對於數據總是有著莫名需求，但有鑑於現今有高達八成的數據仍是非結構化、未經分析處理、未開發的「黑數據」(Dark Data)，在未找到殺手級應用、不確定既有功能的延續性之前，呼籲業者不能只死守在一個產品線。

最後，王鏡戎提出忠告：不應一味在終端尋求優化、無限量增加前端成本，而是透過軟體解決；但他也感歎，世人多瘋狂投入硬體和應用軟體，對於中介軟體和傳輸定義著墨甚少，並不利於整體產業。 CTA

格羅方德和台積電宣布透過全球專利交互授權全面解決雙方訴訟

格羅方德 (GlobalFoundries) 和台積電 (TSMC) 日前宣布撤銷雙方之間及其客戶的訴訟。兩家公司已經達成全球專利交互授權協議，隨著雙方不斷在半導體研發上有龐大的投資，故範圍涵蓋雙方全球現有及未來十年內申請的半導體專利。

該協議保證格羅方德和台積電有營運自由，並確保雙方的客戶能繼續獲得完整技術和服務支援。

格羅方德執行長 Thomas Caulfield 表示：「我們很高興能夠很快地和台積電達成協議，此項協議認可了雙方智慧財產的實力，使我們兩家公司能夠聚焦於創新，並為雙方各自的全球客戶提供更好的服務。同時，該協議也確保了格羅方德持續成長的能力，對於身為全球經濟核心的半導體業而言，也代表了整個產業的成功。」

台積電副總經理暨法務長方淑華表示：「半導體產業的競爭一直以來都相當激烈，驅使業者追求技術創新，以豐富全球數百萬人的生活。台積公司已投入數百億美元資金進行技術創新，以達今日的領導地位。此次決議是相當正面的發展，使我們持續致力於滿足客戶的技術需求，維持創新活力，並使整個半導體產業更加蓬勃昌盛。」