

出國報告（出國類別：會議）

出席 2024 年北美物聯網技術博覽會 報告書

服務機關：數位發展部

姓名職稱：陳威呈 科長、徐瑞隆 技正

派赴國家：美國

出國期間：113 年 6 月 4 日至 6 月 8 日

報告日期：113 年 8 月 26 日

出國報告摘要

2024 年北美物聯網技術博覽會於美國加州聖他克拉拉市舉辦，由數位發展部的陳威呈科長與徐瑞隆技正參與。此會議是全球物聯網技術的展示和交流平臺，吸引來自世界各地的專家和企業代表，探討物聯網技術及其應用，並分享產業趨勢和實踐經驗。博覽會展示最新的物聯網技術成果和創新應用，包括智慧家庭、智慧城市、工業物聯網等，並提供專業工作坊和培訓課程，幫助與會者深入了解物聯網技術的細節及應用技巧。

會議的主題涵蓋智慧物聯網解決方案、應用物聯網安全、工業物聯網與工業 4.0、連結與分析等。智慧物聯網解決方案的討論中，專家們探討了物聯網技術的跨行業應用及其挑戰和機遇。智慧船舶和智慧家庭技術案例展示了物聯網在提升效率和降低成本方面的潛力。討論中強調，數據是商業價值的核​​心，並指出輕量級通訊協定可幫助企業有效管理和分析數據。

此外，無人機與物聯網技術的結合在物流領域展示了顯著的效率提升和服務範圍擴大。演講者討論了如何克服技術和監理挑戰以實現無人機物流的成功推廣，強調社區參與和監管合作的重要性。

物聯網數據管理技術的進步是會議的另一焦點。演講者介紹了數據壓縮技術如何提升數據傳輸效率和安全性，並探討了數據作為代碼的概念對物聯網運算未來發展的影響。數位孿生技術在多個領域的應用顯示了其在數據視覺化和業務流程優化中的潛力。

在物聯網安全方面，專家們強調了供應鏈透明度、產品認證和後量子加密的重要性。建議企業提前準備，以應對未來安全挑戰。智慧家庭的安全性討論中，演講者分享了信任和創新在物聯網設備中的應用，以及如何利用 AI 和機器學習提升設備安全性。

目次

壹、目的	6
貳、北美物聯網技術博覽會簡介	7
參、過程	8
一、會議時間、地點與行程	8
二、物聯網會議相關主題	12
(一) 智慧物聯網解決方案、應用與智慧城市	12
(二) 應用物聯網安全	25
(三) 工業物聯網與工業 4.0	36
(四) 連結與分析	45
肆、心得與建議	55
一、物聯網 (IoT) 與人工智慧 (AI) 結合趨勢創造巨大潛力	55
二、數位孿生技術與物聯網整合運用創造更多價值	55
三、物聯網標準化的必要性	55
四、安全與隱私保護的重要性日益劇增	55
五、多領域合作與創新為未來趨勢	56
六、應關注地空整合頻段之國內發展情況	56
七、宜關注全球網路信任標誌的更新進度	56

圖目次

圖 1. 大會入口剪影.....	8
圖 2. 物聯網科技博覽 (IOT TECH EXPO) 研討區.....	9
圖 3. 網路安全與雲端 (CYBER SECURITY & CLOUD) 研討區.....	10
圖 4. 人工智慧與大數據 (AI & BIG DATA) 研討區.....	10
圖 5. 邊緣運算 (EDGE COMPUTING) 研討區.....	10
圖 6. 數位轉型 (DIGITAL TRANSFORMATION) 研討區.....	11
圖 7. 智慧自動化 (INTELLIGENT AUTOMATION) 研討區.....	11
圖 8. 區塊鏈 (BLOCKCHAIN) 研討區.....	11
圖 9. WING 無人機物流投放實景影片.....	14
圖 10. GLOBALSTAR 公司地空整合的規劃.....	18
圖 11. MCCORD DEVELOPMENT 公司的路邊停車管理裝置.....	24
圖 12. 可升級物聯網設備安全的 8 個步驟.....	28
圖 13. 爐邊談話剪影.....	30
圖 14. 美國網路信任標誌.....	31
圖 15. 二進制標籤的示意圖.....	32
圖 16. 物聯網產品的安全標準.....	33
圖 17. 運用 AIOT 技術的智慧無人商店.....	36
圖 18. PETIVITY 的智慧貓砂監控器.....	42
圖 19. 汽車產業面臨的商業營運模式機會與挑戰.....	48

圖 20.不同通訊技術的頻寬和涵蓋範圍.....	50
圖 21. GRANITE 的多營運商 SIM 卡.....	51
圖 22.OPENTEXT 利用數位孿生技術建立供應鏈決策平臺.....	53

壹、 目的

物聯網 (Internet of Things, IoT) 指的是透過網際網路把各種感應裝置、控制裝置和智慧裝置連接起來，實現數據交換和訊息共享，進而實現智慧化管理和控制的網路系統。隨著技術的不斷進步，物聯網已成為全球科技發展的重要方向之一。

物聯網的應用範圍非常廣泛，涵蓋了智慧家庭、智慧城市、工業物聯網、智慧農業、智慧醫療等各個領域。隨著 5G 技術的普及、衛星等通信技術和人工智慧 (AI) 技術的進步，物聯網的發展速度和規模都在不斷加快。

物聯網技術的快速發展和廣泛應用，對經濟、社會和生活帶來了深遠的影響，其重要性主要體現在以下幾個方面：

- 提高生產效率和經濟效益。
- 提升生活品質和便利性。
- 促進環境保護和永續發展。
- 推動科技創新和產業升級。

北美物聯網技術博覽會作為全球物聯網技術的重要展示和交流平臺，吸引來自世界各地的產業專家、技術領袖和企業代表，可以藉此了解和學習全球最新物聯網技術和應用趨勢。會場內舉辦多場精彩的演講和技術研討會，來自全球的專家學者和技術領袖將分享他們最新研究成果和實際經驗，這對於掌握物聯網技術的發展方向和提升技術水平具有重要意義。此外，博覽會還提供了交流和學習的機會，可以透過面對面的交流，深入了解不同領域和產業的物聯網應用案例和成功經驗。

本報告將介紹全球物聯網技術最新發展現況，並說明本次參與博覽會各場研討會議之重要議題及重點內容，最後就會議內容提出相關心得及建議。

貳、 北美物聯網技術博覽會簡介

物聯網技術博覽會 (IoT Tech Expo) 自 2016 年開始舉辦，分別於歐洲及美國召開歐洲物聯網技術博覽會 (IoT Tech Expo Europe) 及北美物聯網技術博覽會 (IoT Tech Expo North America)，並於 2017 年新增全球物聯網技術博覽會 (IoT Tech Expo Global)。對物聯網產業來說，這三場博覽會為業界的交流與研討提供了重要的場所。

北美物聯網技術博覽會 (North America IoT Tech Expo) 除嚴重特殊傳染性肺炎 (Covid-19) 期間外，每年都在美國矽谷聖他克拉拉會議中心 (Santa Clara Convention Center) 舉辦，是一個致力於展示和探討物聯網 (IoT) 技術及其應用的頂級國際性展覽與會議。博覽會匯聚來自全球的產業專家、技術領袖和企業代表，展示最新的物聯網技術成果和創新應用，並分享目前的產業趨勢和實踐經驗。

博覽會包含多場精彩的演講，演講者來自各行各業的頂尖企業和研究機構，他們分享關於智慧家庭、智慧城市、工業物聯網、物聯網安全和隱私保護等熱門議題的洞見和案例。會場部分則展示眾多企業的最新產品和解決方案，參觀者可以直接觀看和體驗物聯網技術在不同應用場景中的實際效果。

此外，博覽會還舉辦多場專業工作坊和培訓課程，這些活動將幫助參與者深入了解物聯網技術的細節及應用技巧。與會者將有機會與來自全球的同業交流，建立合作關係，探索新的商業機會，讓博覽會成為一個極佳商業交流合作平臺。

總體而言，2024 年北美物聯網技術博覽會是一次集結技術展示、知識分享和商業合作於一體的盛會，是任何關注物聯網技術和應用之專業人士不容錯過的活動。

參、 過程

一、 會議時間、地點與行程

2024 年北美物聯網技術博覽會於美國加州聖他克拉拉市(Santa Clara)聖他克拉拉國際會議中心(Santa Clara Convention Center)舉辦，會議為期 2 日。

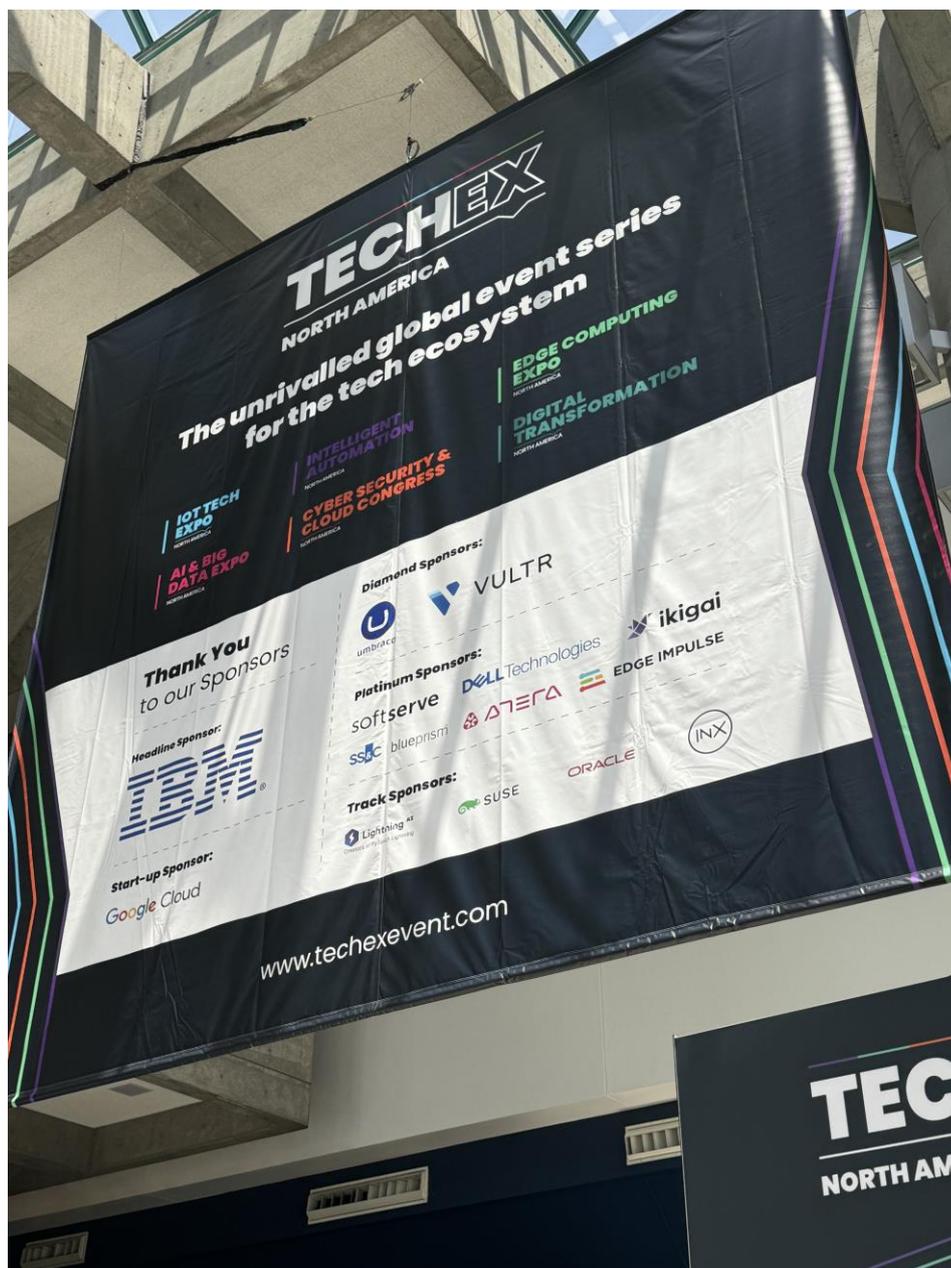


圖 1. 大會入口剪影

本次博覽會由本部陳科長威呈及徐技正瑞隆參與，過程如下：

日期	時間	行程	地點
6月4日	19:40 16:10	長榮航空(BR18) 出發：臺灣桃園國際機場 抵達：舊金山國際機場	
6月5日	09:00 18:00	參加「2024年北美物聯網技術博覽會」 第1日議程	聖他克拉拉國際 會議中心
6月6日	09:30 15:30	參加「2024年北美物聯網技術博覽會」 第2日議程	聖他克拉拉國際 會議中心
6月7日 6月8日	13:00 17:25	長榮航空(BR7) 出發：舊金山國際機場 抵達：臺灣桃園國際機場	

6月5日及6日連續兩天同時舉辦共計10場研討會議，每場研討會議有2個會議主題，其中包含4個物聯網會議主題、4個人工智慧與大數據會議主題、4個網路安全與雲端會議主題、2個區塊鏈會議主題、2個邊緣運算會議主題、2個數位轉型會議主題、2個智慧自動化會議主題。本部同仁參與物聯網相關的會議主題如下：

1. 智慧物聯網解決方案、應用與智慧城市(Intelligent IoT Solutions, Applications & Smart Cities)。
2. 應用物聯網安全(Applied IoT Security)。
3. 工業物聯網與工業 4.0(Industrial IoT & Industry 4.0)。
4. 連結與分析(Connectivity and Analytics)。

北美物聯網技術博覽會除物聯網科技博覽(IoT Tech Expo)研討區外，另亦包含網路安全與雲端(Cyber security & cloud)、人工智慧與大數據(AI & Big Data)、邊緣運算(Edge Computing)、數位轉型(Digital transformation)、智慧自動化(Intelligent Automation)及區塊鏈(Blockchain)等其他5個專題研討區。



圖 2. 物聯網科技博覽 (IoT Tech Expo) 研討區



圖 3. 網路安全與雲端 (Cyber security & cloud) 研討區



圖 4. 人工智慧與大數據 (AI & Big Data) 研討區

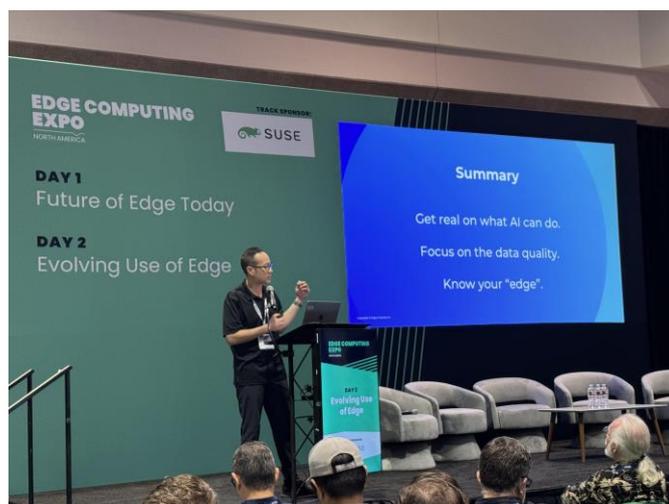


圖 5. 邊緣運算 (Edge Computing) 研討區

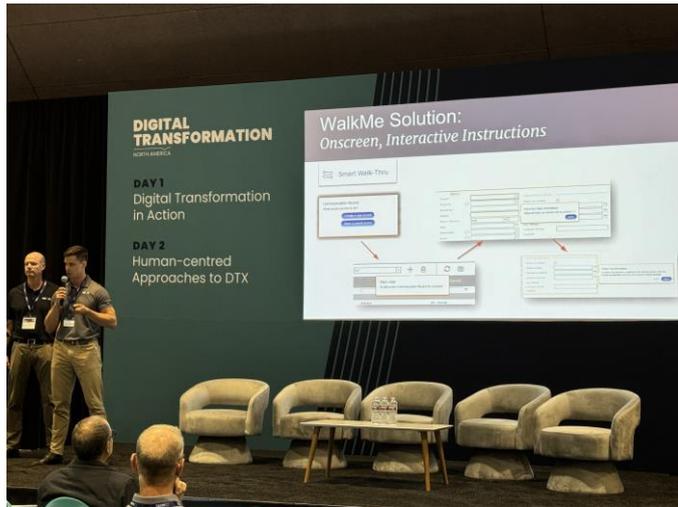


圖 6. 數位轉型 (Digital transformation) 研討區



圖 7. 智慧自動化 (Intelligent Automation) 研討區



圖 8. 區塊鏈 (Blockchain) 研討區

二、物聯網會議相關主題

(一) 智慧物聯網解決方案、應用與智慧城市

1. 小組討論：跨域物聯網應用

本場小組討論參與討論的有來自不同領域的專家，由 **Momenta Partners** 的數位與併購諮詢業務管理合夥人 **Doug Harp** 先生擔任主持人，與會者包括 **AGCO** 公司全球先進製造技術處長 **Susanne Lauda** 女士、**Blue Cross Blue Shield North Carolina** 公司的首席技術經理 **Robert Gray** 先生、**IoT83** 公司創辦人兼執行長 **Lee House** 先生及 **EMQ Technologies** 公司的技術內容經理 **Ernst Russell** 先生。討論內容深入探討了物聯網技術如何跨行業應用，其所帶來的挑戰和機遇，以及實現商業價值的策略。

Robert Gray 首先聚焦於智慧船舶的應用，討論了如何利用物聯網技術將現有的貨船轉化為智慧船舶。透過安裝在船上的各種裝置，如氣象感測器、溫度感測器、引擎壓力與速度監測器及 **GPS** 定位系統，這些設備收集的數據可以用來創建船舶的數位孿生，這是一個動態更新的數位模型，即時反映了船舶的狀態。透過這些即時數據，船長可以獲得航道建議，從而節省油耗和降低成本，同時也能預警性提前維護避免潛在的船舶機械故障。

Lee House 則介紹了智慧家庭技術在服務優化中的應用，特別是電信業者 **Verizon** 的案例。他說明 **Verizon** 利用智慧路由器，將各種連接裝置的數據（如信號強度、訊號雜訊比、路由器使用狀況等）上傳至物聯網平台，提供給電信維護者使用。這不僅提升了客戶服務體驗，也為 **Verizon** 帶來了巨大的成本節省，顯示出智慧家庭技術在服務優化中的潛力。另外，他也談到物聯網生態系的演進大大降低了技術門檻，使更多企業能夠利用物聯網創造價值，並推估隨著標準化和技術的成熟，構建智慧邊緣裝置和應用已變得更加容易，這促進了物聯網應用的普及。

Robert Gray 介紹了醫療保健行業中穿戴設備的應用，他說這些設備可以追蹤使用者的健康數據，如心率、位置等，並利用這些數據來訂定預防性治療計劃。這不僅可以提升患者的生活品質，還能降低醫療成本。然而，這類應用也面臨數據安全和隱私問題，特別是在醫療行業這樣一個高度監理領域，如何確保數據的安全傳輸和儲存是一大挑戰。另外，他也說明在醫療保健中如何利用數據進行預測分析，從而制定更高效的治療計劃，這樣的預防措施比傳統的手術治療要便宜得多，從而節省了大量的成本。

在討論中，與會者一致認為，數據是現代商業中最有價值的資產之一。**Ernst Russell** 就強調類似 **MQTT** 協議這種輕量級的通訊協定可協助將數據以可讀取的格式進行傳輸，使企業能夠對數據進行分析和採取行動。他也談到 **unified namespace** 的概念有助於解決數據整合問題，特別是在工業中使用不同設備和協議時，這種方法能夠促進數據的集中管理和利用。

Susanne Lauda 則指出，物聯網在工業環境中的應用，如設備的遠端監控和管理，可以提高營運效率，減少停機時間，進一步降低保修成本。說明物聯網技術如何在工業環境中創造價值，並幫助企業更好地管理資產和提升工業製造。她也談到，在農業領域的最終目標是實現自治農業，這需要克服許多挑戰，例如感測器和攝影機在農業環境中的可靠性。她強調，雖然自治農業還未完全實現，但隨著技術的不斷進步，這一目標將成為現實。

總結來說，小組討論強調了物聯網在不同行業中應用的多樣性及其帶來的商業價值。隨著技術的進步和生態系的完善，物聯網的應用將更加普遍，並為各行業帶來更多創新的商業模式和價值。與會者們均強調，成功的物聯網應用需要與商業目標緊密結合，且在技術實現和商業價值之間找到平衡，並強調持續創新和跨行業合作在推動物聯網發展中的重要性。

2. 案例研討：使用無人機結合物聯網改變物流

本場次係由 Wing 公司的地方政策與社群事務負責人 Kendall Prosack，與德克薩斯州艾倫市執行董事 Jason Cooley 進行研析討與討論。在討論中，Kendall 和 Jason 深入探討了無人機和物聯網如何改變物流。這個案例研究聚焦於 Wing 公司在 DFW 大都會區（Dallas - Fort Worth metroplex）的無人機物流計畫，並展示了如何利用無人機和物聯網技術來提升物流效率和覆蓋範圍。

首先由 Kendall 介紹 Wing 為一家全球無人機物流公司，業務遍及澳洲、愛爾蘭、芬蘭以及美國的維吉尼亞州和 DFW 大都會區。該公司與 Walmart、DoorDash 等大型企業合作，目的是將無人機物流技術推廣到更多地區。Kendall 分享了 Wing 公司 2021 年開始與城市的合作經歷。這一合作最初在 2022 年 4 月開始實施，並快速獲得成功及成果，進一步推動了技術的進化。

Jason 回顧了他在擔任首席創新官員時的經驗，強調了與 Wing 公司合作的重要性。他提到，當時市長對技術創新十分感興趣，因此他們積極探索如何將無人機物流技術融入城市管理。在與 Wing 合作過程中，Jason 強調了社區參與的重要性，並指出與市議會、社區組織和市政府各部門的協作是成功推動無人機物流的關鍵。

Kendall 則強調，無人機物流技術在不同城市和社區中需要不同的推廣策略。例如，Frisco 市因其開放的創新環境成為了理想的試點城市。她也提到，在推廣無人機物流技術時，對地區進行充分的訊息傳遞和教育是非常重要的，特別是針對地區民眾關心的安全、隱私和政府監管等問題。她也透過影片解說的方式解釋了 Wing 無人機的特點，例如其高度設定自動化的飛行模式和對臨時飛航高度、地區限制的適應能力。



圖 9. Wing 無人機物流投放實景影片

Jason 補充說明，無人機物流計畫的實證驗測過程，強調了持續的技術改良和地區意見蒐整對計畫成功的重要性。他指出，在無人機物流實證驗測的早期階段，他們面臨了一些挑戰，例如如何說服都市規劃部門接受新興技術。儘管遇到阻力，透過不斷的溝通和協商，他們最終成功說服相關部門允許在實證量測的停車場安裝無人機運作裝置。

在設備建置方面，Kendall 介紹了 Wing 公司的無人機維運，包括使用特別訂製的箱體作為無人機的停放和維運空間，且其具備簡單和快速安裝能力。這些裝置使得 Wing 公司能夠快速開始運營、快速擴大營運，並滿足各地區及合作夥伴的需求。

Kendall 強調說明 Wing 公司在無人機的安全性和監管方面的努力，指出他們持有美國聯邦航空總署 (FAA, Federal Aviation Administration) 的營運許可，並積極與監理單位合作，推動無人機物流的法規制定。她解釋說，Wing 公司的無人機設計旨在盡可能地降低噪音和環境影響，並僅在日間限定時間內運行，據以符合城市的噪音管制。

Jason 和 Kendall 共同研論了無人機物流技術的潛力，並展望了未來可能的應用，包括藥品和其他類型的商業物流與遞送。他們指出，儘管目前無人機物流在技術上已經成熟，但在推廣過程中仍需克服不同州和城市的監管挑戰。

總結來說，這次研討展示了無人機和物聯網技術如何在大都會區中為物流服務帶來革命性的改變。透過 Wing 公司與 DFW 大都會區的成功案例，我們看到無人機物流不僅能提升物流效率，還能在各地區推廣技術創新。未來，隨著管理與技術的進一步發展與監理措施的完善，無人機物流有望在更多地區實現應用。

3. 主題演講：社群物聯網：透過物聯網增加商業資產能見度

本場主題演講由美國紐約洲揚克斯市永續發展部門主管 William Serratore 先生進行專題演講，在這次專題演講中，William 深入探討物聯網所帶來的大數據和解決方案。他首先介紹了物聯網所產生的龐大數據，並強調隨著物聯網的發展，預計明(2025)年將產生 90ZB (zettabytes) 的數據，遠超全球數據中心僅能儲存的不到 5ZB 的容量。

他提出了一項創新的解決方案，即「Nerd PAC」軟件，它能有效壓縮物聯網數據的大小，平均可減少 75% 的數據傳輸量。這項技術不僅可以減少數據的大小，還能提升傳輸的安全性，這對目前 98% 的未加密物聯網數據傳輸來說，是一個重要的進步。他描述了這種壓縮技術如何透過一種獨特的編碼系統，使用「codewords」將數據進行轉換，從而減少傳輸所需的頻寬。

William 強調，這個編碼系統能夠在幾微秒內壓縮和傳輸數據，並且在解碼時能夠完全還原原始數據，確保數據無損傳輸。他還討論了這種編碼技術的安全優勢，儘管它不是傳統的加密方式，但透過使用獨特且複雜的模式，達到一種深度混淆的效果，使得駭客很難破解。

此外，William 提到了這種技術的環保效益，因為它大幅降低了數據傳輸的耗電量，從而節省了物聯網設備的能源消耗。他解釋說，這是因為設備不再需要傳輸大量的數據，從而減少了傳輸所需的能量。

在回答觀眾的問題時，William 說明了編碼系統的靈活性和專屬性。William 表示，每個設備或用戶都可以擁有自己專屬的「codebook」，這樣既能提升傳輸效率，又能確保數據安全不會外洩。他還談到了這種系統的可擴展性，隨著數據的不斷演變，系統能自動調整編碼方式，以適應新數據的特性。

總結來說，William 的演講說明了一種新的物聯網數據管理方式，能夠在提升數據傳輸效率的同時，增加安全性並減少能源消耗，這對物聯網產業的未來發展具有重要的影響。

4. 主題演講：以數據作為代碼：物聯網運算的革命

本場主題演講由 Atombeam 公司執行長 Charles Yeomans 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Charles 探討了物聯網（IoT）計算領域中「數據作為代碼」的革命性概念，這一概念對於 IoT 計算的未來發展具有重要意義。

Charles 首先指出，物聯網系統正面臨數據處理的挑戰。隨著設備數量的增加，數據產生速度和數量也迅速增加。然而，這些數據的傳輸和處理卻受到現有基礎設施的限制。因此，如何高效地管理和利用這些數據成為物聯網發展的關鍵。

Charles 提出了一種新的思維方式，那就是將數據視為「代碼」。這種方法不僅能提高數據傳輸的效率，還能改善數據的安全性和可擴展性。他解釋說，通過使用代碼技術，可以將原始數據轉換為更精簡、更安全的格式進行傳輸，從而減少頻寬需求和傳輸成本。

Charles 強調產業在數據分析和數位轉換過程中的三個階段。首先是儀表板和商業數位化工具的使用，這些工具協助產業達成供應鏈即時追蹤及政策決定。第二階段是人工智慧技術的應用，它可以幫助產業察覺異常並預測未來可能面臨的問題。第三階段是數位化趨勢的整合，產業需要不斷模擬不同的場景，以應對潛在的挑戰和機會。

在演講中，Charles 深入探討了 AI 在物聯網中的應用。他指出，AI 可以使用在察覺異常並預測供應鏈可能面臨的問題，從而提升整體效率。此外，AI 技術還能幫助企業在市場中建立競爭優勢，通過更快速和準確的政策決定來達成更高的生產力。

數位孿生技術也是演講中的一個重點。Charles 強調，數位孿生可以幫助產業模擬和優化生產流程，從而提高生產效率並降低成本。他還指出，數位孿生技術能提供即時的數據分析，幫助產業快速適應市場變化並做出明智的政策決定。

Charles 在演講中也討論了產業在雲端服務與傳統機房建置之間的選擇。他指出，這抉擇應該要基於數據安全性和運算能力的考量。對於一些對數據安全要求較高的行業（如醫療產業和藥品製造業者），可能更適合選擇傳統機房建置方案，據以確保數據的安全性並符合法規規定。

Charles 提到，構建一個整合型物聯網生態系統對於產業的成功至關重要。這不僅包括內部運營的物聯網組成，亦應該延伸至用互和供應商，才可以實現整個供應鏈的無縫運作。他認為，通過建立一個整合型物聯網生態系統，產業可以提高經營效率，並在市場中取得競爭優勢。

Charles 強調，產業應將顧客的意見與供應鏈管理整合在一起，據以提高產品交貨準時及不出差錯。他指出，傾聽顧客的需求和意見，可以幫助企業改進其供應鏈流程，從而提高顧客滿意度並增強市場競爭力。

總結而言，Charles 的演講為物聯網計算的未來提供了一個全新的視角。他提出的「數據作為代碼」的概念，不僅為物聯網的發展指明了方向，還為產業如何在數位時代中脫穎而出提供了寶貴的建議。通過結合 AI 技術和數位孿生，企業可以實現更加智能化和高效率的營運，從而在全球市場中取得競爭優勢。

5. 主題演講：從感測器轉換到雲端的安全工業互通性

本場主題演講由 OPC 基金會法規部門處長 Paul Hunkar 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Paul Hunkar 深入探討了工業物聯網(IIoT)中從感測器轉換到雲端的安全操作問題。隨著工業自動化和數位化的發展，確保系統間的安全和通信不中斷變得非常重要。

Paul 首先指出，在現代工業環境中，Wi-Fi 已成為關鍵元素之一，影響著用戶體驗。然而，傳統的用戶體驗監測方法往往過於主觀，且需要大量的人力投入。網路的穩定性受多種因素影響，包括 TCP/IP 地址解析、DNS、認證以及實體的網路連接等。而 Wi-Fi 本身也面臨著干擾問題，例如來自微波爐、藍牙設備等信號干擾，以及安裝不當導致的頻道重疊問題。

Paul 強調，傳統的網路監測方法雖然可以捕捉到問題，但往往過於勞動密集且準確性欠佳。例如，IT 人員需要使用光譜分析儀、電源供應器等工具進行實地測試，但這些問題往往是瞬間的，因此需要在正確的時間和地點進行監測。此外，用戶報告的網路問題通常是主觀的，缺乏

詳細和準確的數據協助說明。針對這些挑戰，他介紹了物聯網傳感器的優勢。物聯網傳感器可以作為現場的終端使用者，模擬實際的用戶體驗，並持續收集網路數據。這些傳感器可以將數據上傳到雲端儀表板，提供即時的圖表和趨勢分析，幫助網路管理者快速識別並解決問題。

Paul 談到，合成網路測試是一種展新的方法，它利用傳感器模擬終端用戶行為，運作設定好的測試來評估網路性能。這些測試包括速度測試及視訊通話等，可以提供即時的用戶體驗數據。光譜分析則是判斷干擾源的關鍵，物聯網傳感器能在現場進行光譜分析，判斷如微波爐、藍牙設備等引起的干擾。

Paul 強調，邊緣運算是物聯網傳感器的重要特性。這些傳感器配備了強大的處理器，可以在設備端執行數據分析，減少對網路頻寬的需求，並提高數據安全性。傳感器的隨插即用特性使得安裝和管理更加簡便，產業可以快速安裝這些設備，並自動開始數據收集和分析，無需繁瑣的其他工作。

在演講中，Paul 展示了一些數據視覺化的例子，如工作日誌和客戶端連接狀態，這些工具能幫助企業快速診斷並解決網路問題。傳感器能生成潛在問題的列表，並提供解決方案，這些方案可根據不同廠商的設備和環境進行客製化調整。

總結來說，Paul 在演講中強調了從感測器轉換到雲端的安全工業互通性對於工業物聯網的重要性。通過採用物聯網傳感器和合成網路測試，產業可以實現不同系統之間的無縫集成，並在確保安全的前提下充分利用數據來提高生產效率和競爭力。這些創新技術能夠幫助企業更高效地管理網路資源，提升用戶滿意度，並降低運營成本。

6. 主題演講：如何應對地空整合對物聯網挑戰的應用案例

本場主題演講由 Globalstar 公司產品管理處長 Chirag Patel 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Chirag 探討了衛星與地面通訊的融合如何解決移動和固定物聯網使用案例的挑戰。他首先說明 Globalstar 公司成立於 1981 年，由高通公司和 Laurels 公司合作成立，目的是提供衛星電話和數據服務。他提到，公司從早期的衛星電話服務逐漸擴展到更廣泛的物聯網應用，以及如何利用其全球覆蓋的衛星網路和地面通信的頻譜來解決現有通訊網絡覆蓋不足的問題。

在開場中，Chirag 介紹了公司歷史以及最近的管理層變動，強調公司技術領導地位的鞏固。特別提到 Paul Jacobs 博士（前高通的 CEO），現被任命為 Globalstar 公司的執行長，在他的領導下，Globalstar 公司正邁向下一階段。Globalstar 公司自 1998 年首次發射衛星以來，已經發展並推出了第二代衛星，並計畫在明年開始發射第三代衛星。

演講中提到，在 2007 年時，Globalstar 公司推出了個人安全裝置 SPOT 裝置，該產品在過去數年中促成了超過 10,000 次救援行動（亦已導入臺灣使用）。此外，Globalstar 公司也推出了簡單而有效的物聯網模組和數據服務，這些服務在交通、石油和天然氣、農業和採礦等領域中

均發揮了重要功能。

Patel 強調，Globalstar 公司目前擁有 120 多個國家的頻譜使用授權，提供廣泛的覆蓋。這種全球性的授權和覆蓋是其他公司難以達成的，也為 Globalstar 公司提供了競爭優勢。另外在 2023 年時，Globalstar 獲得了 XCOM 品牌技術的永久授權，該技術提供了優異的數據傳輸能力。

Patel 指出，全球人口持續增長，而電信產業正面臨提供全球覆蓋的挑戰。根據 2023 年世界銀行的報告，95% 的人口集中在 10% 的土地上，90% 的人口擁有行動寬頻覆蓋，但不經濟地區的通訊涵蓋造價是非常昂貴的。而許多重要行業如農、礦、石油和天然氣都位於這些訊號未涵蓋的地區。衛星通訊在這些情況下將成為關鍵，能夠提供必要的通訊涵蓋。

Globalstar 公司的戰略是透過衛星和地面通信的融合來提供全面的通信解決方案，該公司預計利用 Band 53（2.4835–2.495GHz 頻段，目前我國尚未開放使用）的地面通信頻段來補充衛星覆蓋，這種單一的授權頻譜可供私人使用，適用於全球各地的多個行業。Patel 提到，透過與夥伴的合作，Globalstar 公司將能夠提供無縫的全球通信涵蓋。

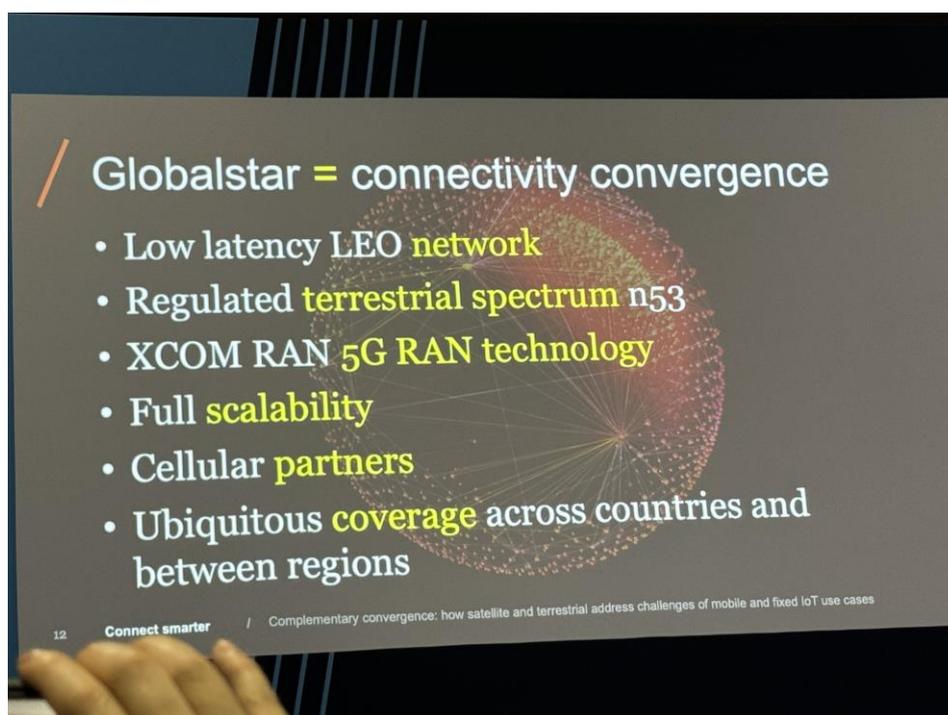


圖 10. Globalstar 公司地空整合的規劃

從市場機會的角度來看，未來物聯網的成長潛力極大。預估至 2035 年會有 20 億個物聯網連接，其中約 16% 可通過衛星連接實現，這即代表了地空整合網路約有 3.2 億的市場潛力。在這些應用中，農業、汽車和公共事業等之需求尤為明顯，該等應用在不經濟地區的涵蓋對通信的需求特別重要。

Chirag 說明，在汽車應用的案例中：當車輛發生事故時，車輛能夠自動發送求救訊號（SOS），這可以在緊急情況下挽救生命。這種技術不

僅限於事故發生後的通知，亦能使用於日常維運提醒和數據收集，據以協助車輛與設備製造商改良產品設計。

此外，Chirag 還探討了多工技術的未來發展方向，他說明這種技術可以在單一設備上提供衛星和地面通信的雙工模式，從而提供靈活的通信選擇。這不僅滿足了現有的物聯網需求，還為未來的發展奠定了基礎。

總結來說，Chirag Patel 的演講強調了衛星與地面通信的地空整合如何為物聯網應用提供解決方案。Globalstar 公司的戰略是通過其低延遲的低軌道衛星網路和 Band 53 頻段來達成全方位的通信覆蓋，並通過與全球營運商的合作來擴大全球覆蓋。這種地空整合不僅能夠填補現有通信網路的不足，還為未來的通信需求提供了彈性和擴充性。

7. 主題演講：數位孿生：現實世界的應用及其對物聯網資料視覺化的影響

本場主題演講由 Digital Twin Consortium 公司技術長 Dan Isaacs 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Dan 在他於數位孿生聯盟舉辦的專題演講中，深入探討了數位孿生技術在現實世界應用中對物聯網數據視覺化的影響。他介紹了數位孿生技術如何成為數位轉型的關鍵推動力，並對未來的應用和發展提出了看法。

首先，Dan 談到了數位孿生聯盟的創建背景及其發展現況。該聯盟成立於 4 年前，由微軟和幾家主要公司共同創建，最初由大約 50 家公司組成，現在已發展到超過 200 家公司，遍及全球 30 多個國家。聯盟旨在透過開放協作的環境，推動跨行業、政府、研究機構及學術界的合作，以加速數位孿生技術的創新和實施。

Dan 強調，數位孿生技術的主要目標是實現現實世界與數位世界的同步，這種技術能夠顯著提高業務流程的效率和準確性。數位孿生技術可以應用於製造、基礎設施、國防、天然資源管理等多個領域。他指出，這項技術已經被證明是數位轉型的重要促進者，並且將成為開發新使用案例和機會的催化劑。

Dan 提到了幾個具體的應用案例，例如新加坡利用數位孿生技術來管理城市中的各種資源，預測並應對自然災害，以優化城市營運。同時，他提到了企業是如何使用無人機進行內部視覺化檢查，據以收集數據並改善其設施的管理。

演講中還強調了數位孿生技術與人工智慧的結合。Dan 指出，AI 可以進一步增強數位孿生的能力，讓企業能夠在即時監測和分析數據，從而做出更準確的決策。他以 F1 賽車為例，展示了如何使用完整的數位孿生技術來實時監測車輛性能，以確保最佳的比賽策略和安全性。

此外，Dan 討論了數位孿生聯盟的結構和運作方式。他指出，聯盟設有多個工作組，涵蓋航空、航太、製造、基礎設施和自然資源等多個領域。這些工作組致力於促進技術的協作開發，並透過開放原始碼促進技術的應用和推廣。

Dan 還提到，數位孿生聯盟提供了一個技術展示平臺，企業可以在這裡找到許多現實世界應用的範例，這有助於企業理解和採用數位孿生技術。他們還開發了各種框架和工具，幫助企業在技術的實現過程中提高效率和精準度。

在演講的最後，Dan 強調，隨著技術的不斷發展，企業需要不斷培養新的人才來應對數位轉型帶來的挑戰。他指出，企業應該致力於培養員工的數位技能，並在內部推動技術創新，以確保在不斷變化的市場中保持競爭力。

總結來說，Dan Isaacs 的演講提供了一個全面的視角，展示了數位孿生技術在現代工業中的廣泛應用和巨大潛力。他強調了合作與創新的重要性，並呼籲企業積極採用這些技術來提高營運效率，增強市場競爭力。

8. 主題演講：為企業與代工廠商提供端到端物聯網服務

本場主題演講由 Viaanix 公司執行長 Jay Talreja 先生進行專題演講，Jay 於他的專題演講中，探討了如何為企業和代工廠商（OEM）提供端到端物聯網服務，並分享了 Viaanix 公司在這方面的實踐經驗。

Jay 表示，Viaanix 公司成立於四年前，專注於為企業提供物聯網應用服務，涵蓋軟體、網路連接、硬體等多個方面，並整合多種無線技術，提供完整的端到端解決方案。Viaanix 公司的物聯網服務主要分為三個領域：追蹤、監控和控制。他們的系統可以進行室內、外的資產追蹤，並支援多種無線技術，包括藍牙、LoRaWAN、GPS 和衛星通訊等。此外，該公司還提供超過 1000 種感測器的整合方案，讓用戶能夠監控各種設備和環境狀態。

演講中，Jay 指出了當前物聯網生態系統面臨的一些問題，包括對物聯網缺乏理解、專業人才短缺、對最新技術掌握不足以及選擇了錯誤的合作夥伴等。他強調，許多企業選擇的物聯網平臺公司不具備軟硬體整合能力，這導致無法提供完整的解決方案。他指出，物聯網系統的成功實現需要選擇具備多種無線技術和硬體設計能力的合作夥伴，從而創建可擴展的企業級解決方案。

為了實現這一目標，Viaanix 公司提供了一個名為「V-Excellence」的物聯網平臺，這是一個完整的端到端平臺，從數據收集、數據處理、數據分析到儀表板顯示都能夠一站式完成。該平臺具有多客戶層的特性，能夠支援不同層級的用戶介面，並允許用戶根據自身業務需求制定儀表板。此外，Viaanix 公司還推出了各種產品，如 IoT Simulink 和 AlertMe，這些產品旨在簡化物聯網解決方案的安裝過程，使企業能夠更快速地實現數據收集和分析。

Jay 還提到，Viaanix 公司的合作夥伴生態系涵蓋全球超過 200 家硬體製造商和 1,200 種感測器，使得他們能夠為客戶提供多樣化的硬體選擇。他們支援現有硬體的整合，幫助客戶將已有的設備在無需購買新設備的情況下就能連接物聯網系統。

演講中，Jay 展示了一些具體的應用案例，包括智慧零售、資產追蹤、車隊管理、智慧建築和智慧農業等。在這些應用中，Viaanix 的系統能夠完成從冷凍庫、貨架到空氣品質傳感器等多種設備的遠端監控和管理，並提供實時數據分析和推測未來維護建議。

Jay 強調，成功的物聯網實現不僅技術需到位，更需要企業在戰略上的正確選擇。他建議企業在選擇物聯網合作夥伴時，應考慮其技術的互通與可調整，並選擇那些能夠提供完整解決方案的合作夥伴。

9. 主題演講：如何將優秀的物聯網推廣至使用者並為其提供服務

本場主題演講由 TagoIO 公司執行長 Fabio Rosa 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Fabio 強調企業數據基礎設施的健全與否直接影響物聯網應用程式的成功。物聯網應用程式可以透過三個階段的數據輸出來提升業務價值，這三個階段包括儀表板與商業智慧、人工智慧的應用以及數位趨勢的發展。

首先，Fabio 指出，儀表板與商業智慧是公司監控和管理供應鏈的基本工具。這些工具能夠提供即時的報告，使團隊成員和管理階層能夠迅速掌握業務運行狀況及時做出決策。公司領導階層通常也非常重視這些報告，因為它們能夠反映出企業的營運現況。

接著，Fabio 提到人工智慧的應用。人工智慧能夠幫助企業檢測供應鏈中的異常情況，例如運輸延遲等問題。透過 AI，企業可以預測未來可能發生的問題並制定相應的應對策略，這不僅有助於提高營運效率，還能增強企業的市場競爭力。

此外，數位趨勢的分析也被認為是企業發展的關鍵。Fabio 認為，數位趨勢能夠幫助企業在各種情境下進行模擬分析，並提供可能的解決方案。這種能力可以使企業在面臨不確定性時，快速做出反應，並保持競爭優勢。

然而，Fabio 強調，即便擁有強大的雲端基礎設施和技術能力，若無人負責落實和執行，最終這些投資可能僅僅成為一個短暫的項目。他建議企業必須確保有專責團隊來落實行動計畫，將預先瞭解與規劃轉化為實際行動。

Fabio 也提到了數位孿生技術的重要性。透過數位孿生，企業可以在數位環境中模擬和測試各種供應鏈和營運模式，這樣不僅能提升生產力，還能改善整體的業務流程。

在談到如何有效推動物聯網應用程式時，Fabio 強調與利益關係人的溝通和合作是關鍵。取得企業內部和供應鏈各方的支持，能夠加速數位轉型的進程。他指出，成功的數位轉型不僅僅是技術的升級，更是企業文化和流程的全面進化。

Fabio 進一步討論了擴增實境（AR）和虛擬實境（VR）在提高工安和即時追蹤能力方面的應用。他認為，構建一個完整的物聯網生態系統

是非常重要的，這不僅包括企業內部的物聯應用，還應該延伸到客戶和供應商，以實現整個供應鏈的無縫接軌。

最後，**Fabio** 強調了人工智慧在數位轉型中的角色。他認為，AI 不僅可以用於數據分析和政策制定，還可以提升企業的培訓和教育能力，幫助員工更好地適應技術演進。

綜上所述，**Fabio Rosa** 的演講指出了物聯網應用程式如何透過數據分析、人工智慧和數位孿生技術來賦能企業，提升顧客體驗並增強市場競爭力。他強調，成功的關鍵在於有效的組織協作和持續的技術創新。

10. 主題演講：使用物聯網感測器掌握網路體驗

本場主題演講由 **Wyebot** 公司工程業務經理 **Jacob Wilson** 先生進行專題演講，在這次專題演講中，**Jacob** 探討了使用物聯網感測器來監控網路體驗的各種優勢與挑戰，特別是在 **Wi-Fi** 網路環境下的應用。

用戶體驗已成為企業成功的關鍵指標之一。然而，傳統的用戶體驗監控方法通常依賴於主觀評估，不僅勞動密集，還容易出現偏差和不準確的問題。這些方法無法即時有效地獲取與分析網路問題，特別是在現今大多數企業依賴的 **Wi-Fi** 網路環境中。

Wi-Fi 網路面臨的常見挑戰包括通道重複、頻譜干擾（如微波爐和藍牙設備）、安裝錯誤，以及網路連接速度不足等。這些問題可能直接影響到用戶的最終體驗，使其感到的網路狀態與實際情況不符。例如，網速過慢或視訊通話品質差，都是由於網路的潛在問題所導致。

為了解決這些問題，**Jacob** 提到利用物聯網感測器來監控網路性能的創新方法。物聯網感測器可以充當虛擬用戶，模擬實際的用戶體驗，並持續收集網路數據。這些感測器能夠即時回應網路現況，提供詳細的圖表和趨勢分析，幫助 **IT** 團隊快速判斷和解決問題，從而提升用戶滿意度。

物聯網感測器不僅減少了對人力的依賴，還降低了網路故障的風險。這些感測器可以安裝在企業各個角落，提供整體網路狀況的即時視覺化監控。透過邊緣運算技術，感測器可以在安裝地點處理數據，減少對網路頻寬的需求並提高數據安全性。

演講中還提到了合成網路測試（**Synthetic Network Testing**），這是一種展新的技術方法。這些測試能模擬用戶，執行客製化測試以評估網路效能，例如速度測試和視訊通話品質，提供即時的用戶體驗數據。

物聯網感測器還具備自動化功能，可以自動取得和儲存封包數據，這使得網路問題的診斷和分析更加高效。感測器能夠持續監控網路，並在檢測到異常時發出警報，這樣 **IT** 團隊可以在問題影響用戶之前迅速採取行動。

此外，**Jacob** 強調了感測器的隨插即用特性，使得安裝和管理更加便利。企業可以快速安裝這些設備，並自動開始數據收集和分析，無需

繁瑣的安裝工作。

總結來說，Jacob Wilson 強調了用戶體驗對企業成功的重要性，並介紹了使用物聯網技術來改善網路性能的解決方案。透過這些技術，企業可以提高營運效率，改善用戶體驗，並在競爭激烈的市場中保持競爭力。這些創新技術不僅能提高企業的營運效率，還能為未來的技術發展提供寶貴的經驗。

11. 主題演講：智慧城市：自動路邊停車物聯網系統

本場主題演講由總部位於休士頓的地產開發公司 McCord Development 技術處長 Ashwin Chandran 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Ashwin 探討了智慧城市中物聯網技術在路邊停車管理中的試點項目及其自動化監理的應用。

Ashwin 首先說明 McCord Development 公司擁有超過 50 年的開發經驗，資產遍布全美，總值達 30 億美元。目前正在開發的項目位於休士頓郊區，名為「Georgia Park」，面積約達 1,740 公頃，相當於 67 座大安森林公園，是一個大型的城市開發項目，涉及商業、工業和住宅等多種用途的綜合開發。這一開發項目旨在創造一個能夠永續經營的城市，而不是單純地開發住宅或工業園區。

Ashwin 指出，這是一個公私協力的項目，McCord Development 公司作為土地所有者，負責基礎建設的開發，而公務機構則負責稅收和債券的發行。在智慧城市的開發中，該公司專注於利用物聯網技術來提升城市的價值和居民的生活品質。他也提到，智慧城市的核心是提供不間斷的新興技術體驗，目的是吸引人們長期居住與投資，而這個開發案中一個重點是數據資源的有效使用。

Ashwin 進一步說明停車管理是城市開發中的一個重要挑戰。他說明停車問題在不同層面存在著不同的挑戰。對於駕車者來說，問題是如何找到合適的停車位以及便利的停車費支付選擇。而對於城市和開發商來說，則需要考慮如何維護停車設施、監理及土地利用問題。

通常城市的停車規定是基於最大停車需求數來設計的，這意味著大部分時間絕大多數的停車場都是閒置的，這將造成土地資源的浪費。為了提高土地利用效率，McCord Development 公司開發了一種「共享停車」模式，允許不同用途的建築在不同時間段共享停車位。

Ashwin 介紹了如何利用物聯網技術來改善停車管理。他說明 McCord Development 公司與智慧城市停車產品開發公司 Civic Smart 合作，在街道進行了物聯網停車技術的試驗。這些停車計時器配備了雷達、攝影機及 AI 技術，用於識別車輛和車牌，並能夠提供即時的停車位可用資訊。此外，這些計時器允許無現金付款和 QRcode 付款，使得停車過程更加方便。他認為，在停車管理中，監理是提高停車位使用效率的重要手段，並提到，試驗案達成自動化監理，通過車牌識別技術來追蹤違規停車，並通過後臺系統自動發送違規通知。

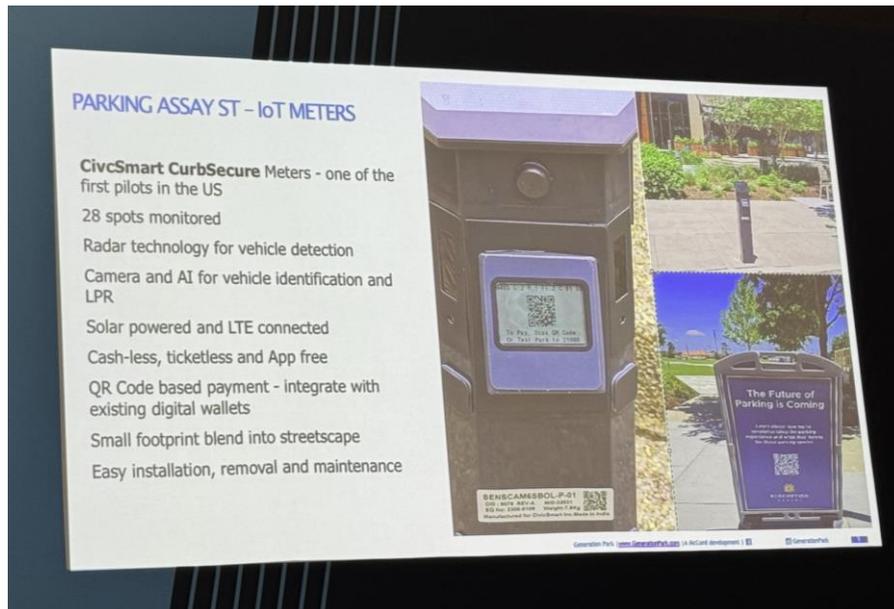


圖 11. McCord Development 公司的路邊停車管理裝置

透過試驗案收集的數據，Ashwin 強調了數據驅動政策決定的重要性。這些數據幫助他們瞭解停車行為，並據此優化城市規劃。例如，他們發現停車位的平均使用時間為 60 分鐘，這符合他們預期的快速周轉目標。此外，數據還幫助他們識別了需要加強監理的區域，以確保停車規範的遵守。

在演講中，Ashwin 分享了在試驗案中遇到的挑戰和經驗。他指出，僅依靠技術還不足以改變行為，還需要通過有效的溝通和戰略來引導市民的行為。例如，在試驗案初期，當地居民和商戶對新停車計時器的安裝表示抗議，但通過有效的溝通，最終獲得了他們的支持。

Ashwin 的演講強調了物聯網技術在智慧城市中解決停車問題的潛力。通過數據驅動政策決定和智慧技術的應用，城市開發者可以創造出更具吸引力的城市環境，並提升市民的生活品質。這些創新不僅能提高城市的管理效率，還能夠為未來的城市發展提供寶貴的參考經驗。

(二) 應用物聯網安全

1. 主席開場致詞

開場由消費者技術協會 (Consumer Technology Association) 技術與標準副總裁 Mike Bergman 先生進行致詞，Mike 說明了物聯網安全的重要性和未來發展趨勢。

Mike 首先回顧 1990 年，當時物聯網的概念剛剛萌芽。他提到當時的一些科技突破，如東、西德統一及哈勃望遠鏡的發射，以及一個有趣的事件：有人將一臺烤麵包機連接到互聯網，這被認為是最早的物聯網設備之一。然而，隨著技術的發展，惡意攻擊者也開始出現，他們對設備進行攻擊和入侵，這導致了兩種後果：垂直攻擊和水平攻擊。垂直攻擊影響本地網路和設備資源，例如駭客通過連接 Wi-Fi 的魚缸控溫器進入賭場網路，竊取客戶資料。水平攻擊則是駭客尋找可以被控制的設備，將它們納入僵屍網路，用於惡意活動。

Mike 提到，對於物聯網設備的製造者和使用者來說，已經有措施可應變。將由議程所安排的講者進行說明。他並提出三個物聯網產品開發者和使用者需要關注的未來話題。

首先是供應鏈的來源和透明度。供應鏈安全是整體安全的一個關鍵因素，隨著地緣政治的變化，供應鏈風險管理在全球範圍內引起了廣泛關注。未來，我們需要更加關注設備的來源，包括晶片的製造者、編程者、設備的組裝者和軟體的開發者，以及數據存儲的位置等問題。特別是在美國政府的關注下，這些問題顯得尤為重要。Mike 提到中國大路的國家網路安全問題，指出了供應鏈來源和透明度的重要性，未來對於物聯網產品的軟、硬體材料清單的需求會愈加普遍。

第二個需要關注的問題是物聯網產品的網路安全認證。美國正在實施一項針對消費者物聯網的自願性計劃，即美國網路信任標誌 (US Cyber Trust Mark)。而在歐盟，強制性的網路韌性法案正在實施中，涵蓋範圍更廣的產品。美國和歐盟正在協調標準和程序，以便在未來達成相互承認的協議，這將使製造商能夠一次測試並在各地銷售。此外，新加坡、芬蘭、德國和馬來西亞等國家也有類似的計劃，並將會有更多的國家加入。開發者需要為合規做好準備，而使用者則將獲得新工具來保護他的投資。

第三個重點是後量子運算和後量子安全加密。量子運算將使得破解傳統的公鑰加密成為可能，因此準備好過渡到後量子安全加密非常重要。目前的最佳實踐是盤點現有的加密使用情況，並為轉換做好準備。美國國家標準技術研究院 (NIST) 已經在標準化後量子加密算法，但目前的挑戰是，針對物聯網有限資源的公鑰量子安全加密算法仍未出現。因此，物聯網的開發者需要密切關注這一領域的進展。

Mike 指出，供應鏈透明度、產品認證和後量子加密將改變我們開發和使用產品的方式。

總結來說，Mike Bergman 在開場致詞中強調了物聯網安全的重要性，並介紹了未來需要關注的三大領域：供應鏈透明度、產品認證和後量子加密。他強調這些領域將對物聯網產品的開發和應用產生重大影響，並需要業界提前做好準備和應對措施。通過這些努力，物聯網產品的安全性將得到有效提升，從而更好地保護消費者和企業的利益。

2. 主題演講：打造更安全的智慧家庭

本場主題演講由 ADT 公司資深副總裁兼首席產品官 Naveen Chhangani 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Naveen 探討了如何打造更安全的智慧家庭。並分享 ADT 作為一家擁有 150 年歷史的公司，致力於提供安全保障服務。該公司在物聯網設備的應用上具有廣泛的影響力，擁有超過 600 萬用戶，每天處理數百萬次的物聯網活動，這些活動包括家用安全監控、運動感應器等。

Naveen 強調 ADT 公司的核心價值是信任，而不僅僅是技術創新。他回憶了過去在一家先進 IP 攝影機公司工作的經驗，發現很多客戶同時使用 ADT 公司的安全服務，這讓他意識到信任的重要性，並且信任不是一朝一夕建立的，而是需要長期積累。他指出，ADT 公司正處於一個能將創新與信任結合的有利位置，尤其在物聯網和智慧裝置的快速成長的階段。

Naveen 分享了一些數據，他指出 72% 的美國家庭至少擁有一種安全設備，如門鈴攝影機或感應器。未來五年，消費者物聯網市場將迎來顯著增長，北美地區將佔據約三分之一的全球市場規模。然而，他也強調目前家庭安全仍面臨一些挑戰，例如大多數車庫門密碼過於簡單，這表示家庭安全在某些方面仍然存在漏洞。

他強調人工智慧 (AI) 和機器學習在家庭安全中的重要性，這些技術可以使設備預測潛在問題，而不是僅僅作出反應。舉例來說，智慧家庭設備可以自動偵測水漏並關閉水源，這不僅提高了效率，也增強了家庭安全。

此外，Naveen 提到物聯網設備的數量正在快速增加，未來幾年內，每個家庭的設備數量將從目前的平均 17 臺增加到 30 臺以上。他強調這些設備之間的通訊安全，確保它們不會將數據傳輸到不應該去的地方。

在智慧家庭的未來發展中，Naveen 提到生物識別技術將在身份驗證中扮演重要角色，這比傳統的實體鑰匙和密碼更安全。ADT 公司專注於提升用戶的安全體驗，並確保所有設備之間的通訊是安全和可靠的。

他還談到數據隱私的重要性，並指出 ADT 公司的使命是確保用戶的安全與隱私不受侵害。他表示 ADT 公司將不斷改進其安全措施，並遵循嚴格的數據保護標準。

另外，Naveen 介紹了 ADT 公司在 Google I/O 大會上發布的新服務「受信任的鄰居」，這項服務允許用戶在特定情況下給予鄰居或其他受信任的人數位鑰匙，以便在緊急情況下進入家中。例如，當家中發生水

漏而屋主不在時，鄰居可以被授權進入家中關閉水源，這種服務提升了安全性與便利性。

Naveen 強調 ADT 公司在創新和信任方面的努力，希望通過智慧家庭設備為用戶帶來更便利和安全的的生活體驗。他強調，ADT 公司的目標是利用物聯網技術，提升用戶的安全感和生活品質，同時確保技術應用的安全性和可靠性。

在問答環節中，Naveen 回答了有關家庭健康設備與家庭安全設備整合的問題，他認為這種整合是未來的趨勢，並強調社區監控的重要性。他也提到，ADT 公司會持續關注和利用邊緣計算及人工智慧來提升系統的智能性和安全性，從而更好地保護用戶的安全和隱私。

總結來說，Naveen Chhangani 的演講強調了 ADT 公司在智慧家庭安全領域的承諾，並探討了未來智慧技術在保障家庭安全方面的潛力和挑戰。他強調信任與創新的結合將是推動智慧家庭安全發展的關鍵，並表示 ADT 公司將不斷努力提供安全可靠的產品和服務，滿足用戶的需求。

3. 主題演講：設計物聯網的資通安全

本場主題演講由 Keyfactor 公司物聯網策略與營運資深副總裁，Ellen Boehm 女士進行專題演講，在這次專題演講中，Ellen 深入探討了如何設計物聯網裝置的網路安全。

Ellen 首先說明 Keyfactor 公司專注於提供及管理數位憑證。她首先介紹了公司背景，強調了憑證在企業應用程式中的角色，並且如何隨著物聯網的興起，這些憑證成為了裝置獨特的數位身分識別。

Ellen 提到她在智慧照明和智慧家庭領域的背景，這段經驗讓她見證了物聯網從單一金鑰系統發展到需要更複雜的安全性架構。隨著時間的推移，企業在發展物聯網技術的同時，對於安全性的需求也逐漸增加，因為安全問題可能會對公司的品牌和商業信譽造成嚴重損害。

她進一步解釋了數位信任的重要性，尤其在設計物聯網裝置時，如何建立一個嵌入式的信任框架來保護裝置的安全。她指出，數位憑證不僅用於傳統的企業裝置，現在也被廣泛應用於物聯網設備中，如風力發電機、噴氣引擎及智慧交通系統等。Ellen 強調，雖然創新和符規是企業的基本要求，但安全性不應被忽視，因為任何的漏洞都可能帶來不可挽回的損失。

談到如何在設計裝置時嵌入安全性，Ellen 描述了一個多層次的安全架構。她提到，可以從晶片層級開始，通過使用提供嵌入式安全性的晶片，如 Infineon 和 Microchip 等公司提供的解決方案，來實現硬體安全性。此外，在裝置製造過程中，可以在不同階段嵌入數位憑證以保護裝置的操作安全性。她還強調，遵循國際標準和法規，如歐洲的網路安全法案和美國的 FDA 標準，對於確保產品在不同市場的合法性相當重要。

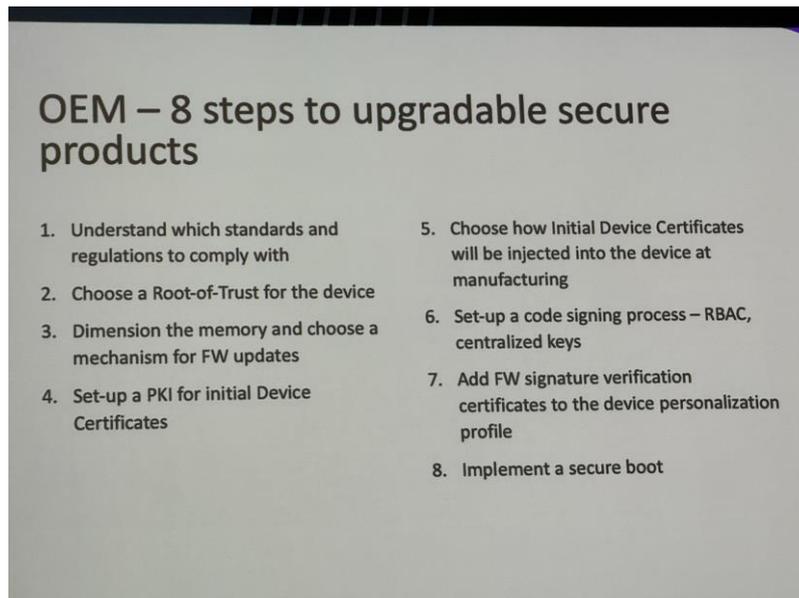


圖 12. 可升級物聯網設備安全的 8 個步驟

Ellen 還提到，面對量子運算可能帶來的威脅，公司需要為量子運算時代的加密技術做好準備。她強調，當前的加密技術可能在未來面臨挑戰，因此企業需要具備加密靈活性，以便在量子運算普及時能夠迅速轉換至新的加密算法。

在演講中，Ellen 指出 Keyfactor 公司可以幫助企業建立和管理這些安全環境，並與客戶合作確保他們的產品和系統符合安全要求。她建議企業在設計產品時，應該考慮未來的安全性需求，包括為將來的安全功能保留足夠的系統資源。

針對物聯網設備的安全挑戰，Ellen 強調了設備身分識別和憑證管理的重要性。她指出，在製造過程中，企業有多種選擇可以在不同階段植入憑證，這樣能確保設備的唯一性和安全性。此外，透過使用代碼簽名證書，企業可以確保軟體的來源和完整性，防止惡意代碼進入系統。

在問答環節中，Ellen 回答了有關後量子安全性和 AI 攻擊的問題。她提到，儘管目前後量子加密算法對物聯網裝置而言可能過於複雜，但在某些層級仍可以實現後量子安全性。她強調，隨著時間推移，企業需要密切關注這些技術的發展，以確保系統的長期安全性。

總體來說，Ellen 說明物聯網裝置的安全設計是一個動態的過程，企業需要持續進行改進和調整。她建議企業從小規模開始，逐步擴展安全措施，同時保持系統的靈活性以應對未來的挑戰。她強調，安全性設計應與其他產品開發過程同樣重要，並在整個產品生命週期中保持對安全性的關注。

最後，Ellen 強調了合作的重要性，企業可以與專業的安全公司合作，將安全性問題交由專家處理，讓企業專注於其核心產品的開發和創新。這樣的合作關係不僅能提高產品的安全性，還能讓企業更有效地應

對不斷變化的安全挑戰。

4. 小組討論：組織安全防護：降低產業的物聯網隱私與資安風險

本場小組討論參與討論的有來自不同領域的專家，由 Netflix 公司的工程經理 Negin Salajegheh 女士擔任主持人，與會者包括 Meta 公司產品隱私經理 Santosh Putchala 先生、可信賴連結聯盟（Trusted Connectivity Alliance, TCA）的代表 Ray Octaviano 先生及富國銀行（Wells Fargo）的副總裁 Anish Saripalli 先生。討論涵蓋了從組織的策略布局到具體的技術解決方案，強調了跨部門合作的重要性和實施全面的安全措施來保護組織免受威脅。

首先，Negin 介紹了她在 Netflix 的角色與挑戰，她提到雖然 Netflix 自身不製造物聯網設備，但需要整合和管理數以百萬計的設備，並著重於檢測這些設備上的欺詐和濫用行為。接著，Ray 說明 TCA 如何通過安全元件來保護終端設備免受攻擊，不僅限於邏輯和遠端攻擊，也包括物理安全的威脅；Anish 則從他在富國銀行的經驗分享了如何通過「紅隊」和「藍隊」協作，識別和修復安全漏洞，並強調了在整個組織中建立安全意識的重要性，從最高管理層到基層職員，每個人都應該意識到安全威脅的存在。

在討論隱私方面，Ray 提到了如何利用 SIM 卡和其他安全技術來保護從物聯網設備傳輸到雲端的數據隱私，而 Anish 則探討了如何在富國銀行應對加州消費者隱私法案（CCPA）帶來的挑戰，尤其是在如何處理和保護數據隱私方面。

討論中也提到了需要跨部門合作，利用共同的工具和軟體來強化安全防護，並通過教育和培訓來提升所有員工的安全意識。此外，面對不斷變化的威脅，如量子計算的興起，Ray 和 Anish 都強調了持續更新和適應新技術的重要性，以確保組織能夠有效防禦未來可能出現的安全威脅。

總之，此次討論強調了在現代企業中管理物聯網設備的安全和隱私的重要性，以及實現這一目標所需的策略、技術和跨部門合作。通過這種方式，組織不僅能夠保護自己受網路攻擊，亦能在保護消費者隱私的同時，提升整體的服務效率及信任度。

5. 爐邊談話：與 Google 公司暢談物聯網安全

本場次係由 Consumer Technology Association 副總裁 Mike Bergman 對 Google 公司工程副總裁（專注於安全和隱私）Dave Kleidermacher 進行爐邊談話，討論主題為 Google 公司在物聯網安全方面的措施及挑戰。



圖 13. 爐邊談話剪影

Matter 協議是由連結標準聯盟（CSA，Connectivity Standards Alliance）開發，其為在智慧家庭設備中促進互通性的協議，並得到了 Google、Apple、Amazon 等多家大型科技公司的支持。雖然 Dave 並未直接參與 Matter 協議的開發，但他指出，Matter 協議可能是目前最成功的物聯網互通性協議之一，且其被採用率及推廣速度都相當迅速。此外，CSA 也正建立產品安全工作組，該組織目的是建立一個獨立於 Matter 協議的安全認證方案，讓物聯網產品開發者可以依據通用的安全標準來評估和認證他們的產品。

Dave 強調，在全球範圍內設立統一的安全標準非常重要，因為這樣可以降低成本（特別是對於小型和中型的開發者）。CSA 刻正努力於建立唯一的認證方案，並期望該認證方案可以涵蓋美國、歐盟、新加坡等多個國家和地區的國家標準。

Google 公司在物聯網安全方面一直保持領先地位，其產品已經符合多個安全標準的要求，例如禁止使用通用預設密碼、執行安全更新等。Dave 表示，Google 的產品（例如 Nest）已經具備這些基本安全要求，並且 Google 公司也在協助其他開發者達到相同的安全標準。在談到醫療設備安全時，Dave 提到，美國食品藥物管理局（FDA）已經在加強對醫療設備的網路安全監管，包括要求進行安全風險評估。

Dave 補充說明，目前有許多醫療設備製造商仍依賴於自己進行的評估，而非依據標準化的安全認證。他希望未來能有更多透明化的要求，讓安全評估過程更加公開和可稽核。

Dave 談到供應鏈安全的重要性，指出隨著地緣政治局勢的變化，確保供應鏈中每一個環節的安全性已變得更加重要。他強調，管理供應鏈中的風險需要特別注意開發者的身份驗證和開源軟體的來源，以防止惡

意程式的入侵。

Dave 強調，市場需求和經濟刺激是推動安全標準實施的關鍵因素。目前，消費者在購買時並未優先考慮安全性，但隨著標籤和認證的普及，這一情況可能會改變，促使設備製造商更加重視產品的安全性和隱私保護。

整體而言，Dave 對於物聯網安全的未來持樂觀態度，儘管在過去的十年中進展緩慢，但目前各方正在共同努力推動這一領域的進步。他認為，需要更多的透明化措施來讓消費者瞭解產品的安全性和隱私保護措施，並期望未來能在這方面取得更多的進展。

6. 主題演講：美國網路信任標誌的進度更新

本場主題演講由消費者科技協會副總裁 Mike Bergman 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Bergman 討論了「美國網路信任標誌（US Cyber Trust Mark）」的最新進展。該項計畫目的是透過建立一個標準化的安全認證標誌，幫助消費者在購買物聯網設備時辨識其安全性。

Mike 介紹，US Cyber Trust Mark 是一個由美國聯邦通信委員會（FCC）主導的計畫，最初由白宮發起，目的是促進物聯網設備的安全性。這個標誌會是受美國專利及商標局（USPTO）保護的註冊商標，旨在讓消費者更容易辨識安全的物聯網產品。當消費者在購物時，可以看到一個黑白或彩色的盾牌標誌，並附有 QRcode，掃描 QRcode 後，消費者可以獲取更多關於產品安全性能的資訊。

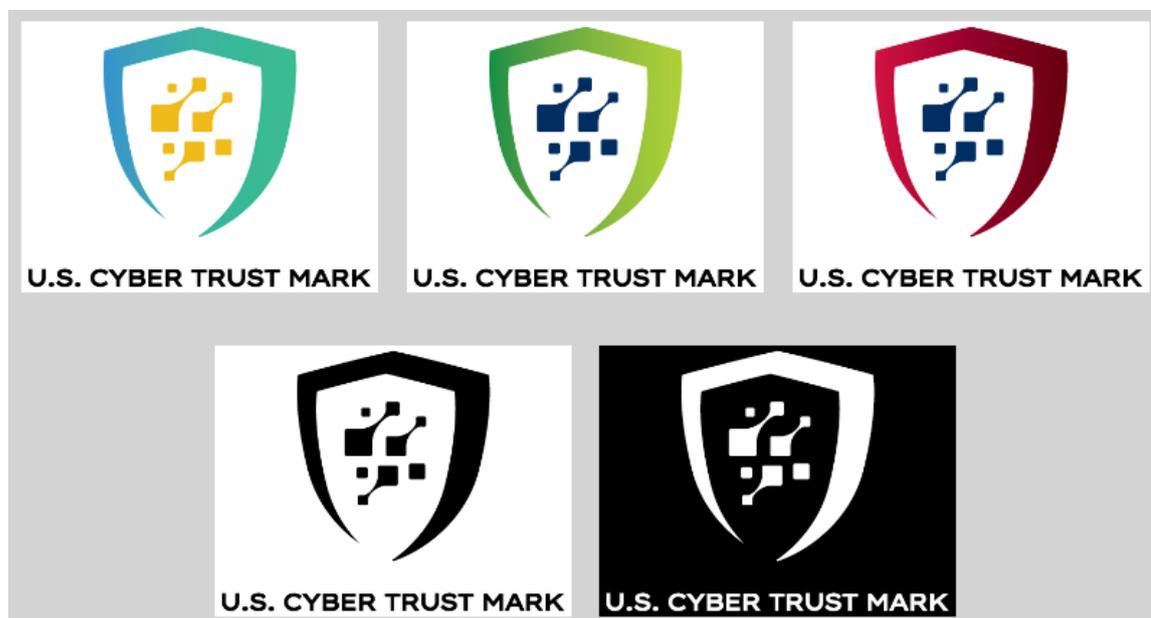


圖 14. 美國網路信任標誌

該項計畫中提到，標誌的設計是一個二進制標籤，即表示如果產品沒有取得標籤，則表示沒有通過安全測試。這個標誌旨在以簡單的方式讓消費者了解產品的安全性。

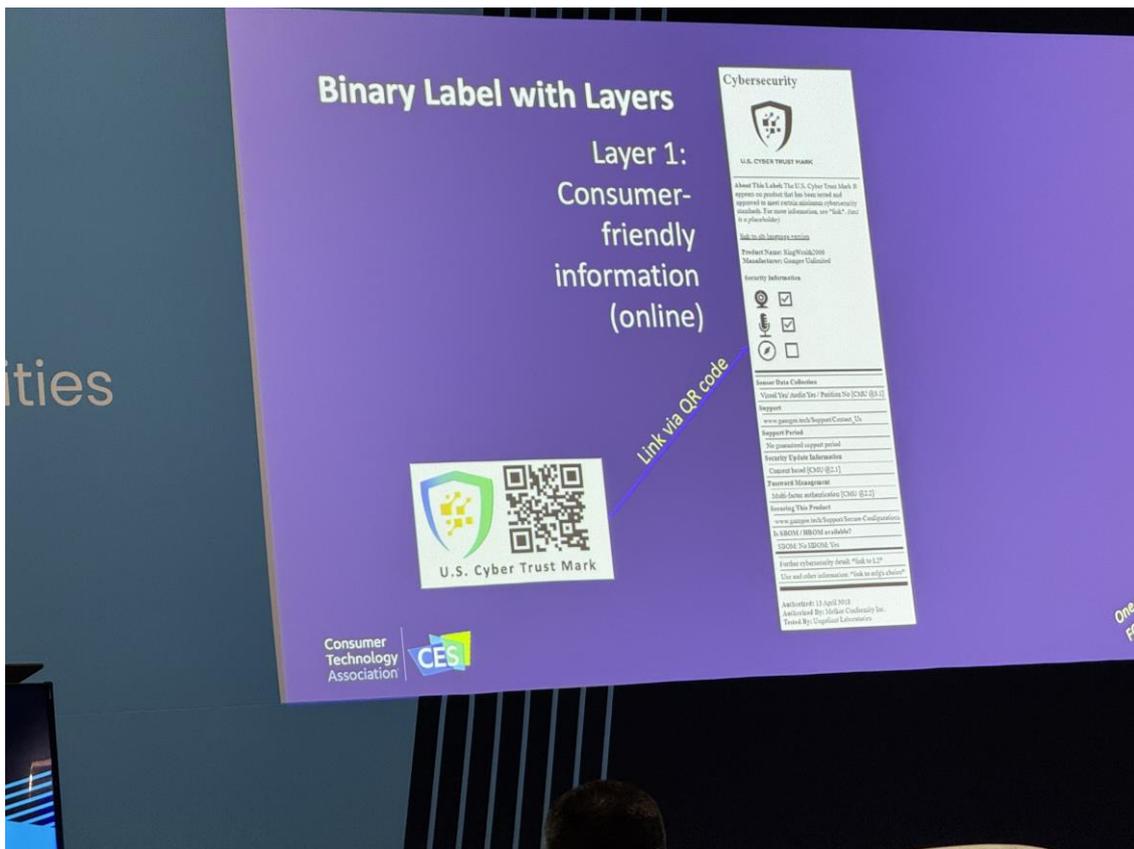


圖 15. 二進制標籤的示意圖

Mike 提到，這個計畫的標準制定過程涉及許多利益相關者，包括主要製造商、測試機構和技術聯盟等。他們共同參與制定這些標準，以確保其現實性和可操作性。這個標準制定的過程已經在進行中，許多參與者已經為這些政策決定做好準備。

這個標誌適用於針對消費者市場銷售的物聯網產品，包括硬體設備、智慧型手機的應用程式、雲端服務及任何外部通信連結。特別需要注意的是，這個標誌不適用於僅透過有線連接的物聯網設備。此外，某些受到其他機構監管的設備，如醫療設備和汽車，也不在這個計畫的範圍內。

Mike 強調，US Cyber Trust Mark 計畫是一個自願參與的計畫。製造商不被強制要求參與，但如果他們選擇加入，他們必須遵循計畫的規定和標準。雖然計畫是自願的，但預計許多大公司會因其市場需求而選擇參與。

在這個計畫中，製造商可以選擇內部或外部的測試機構來進行產品測試，但必須獲得 ISO/IEC 17025 的認證，這確保測試機構的數據收集和獨立性。測試報告必須由註冊的合格機構進行審核，才能獲得最終的認證。

這個計畫基於 NIST（美國國家標準與技術研究院）的工作成果，包括 NIST IR 8425、8014 及 58425 等文件。這些文件提供了物聯網產品的安全標準，並為設備製造商提供了可行的指導方針。

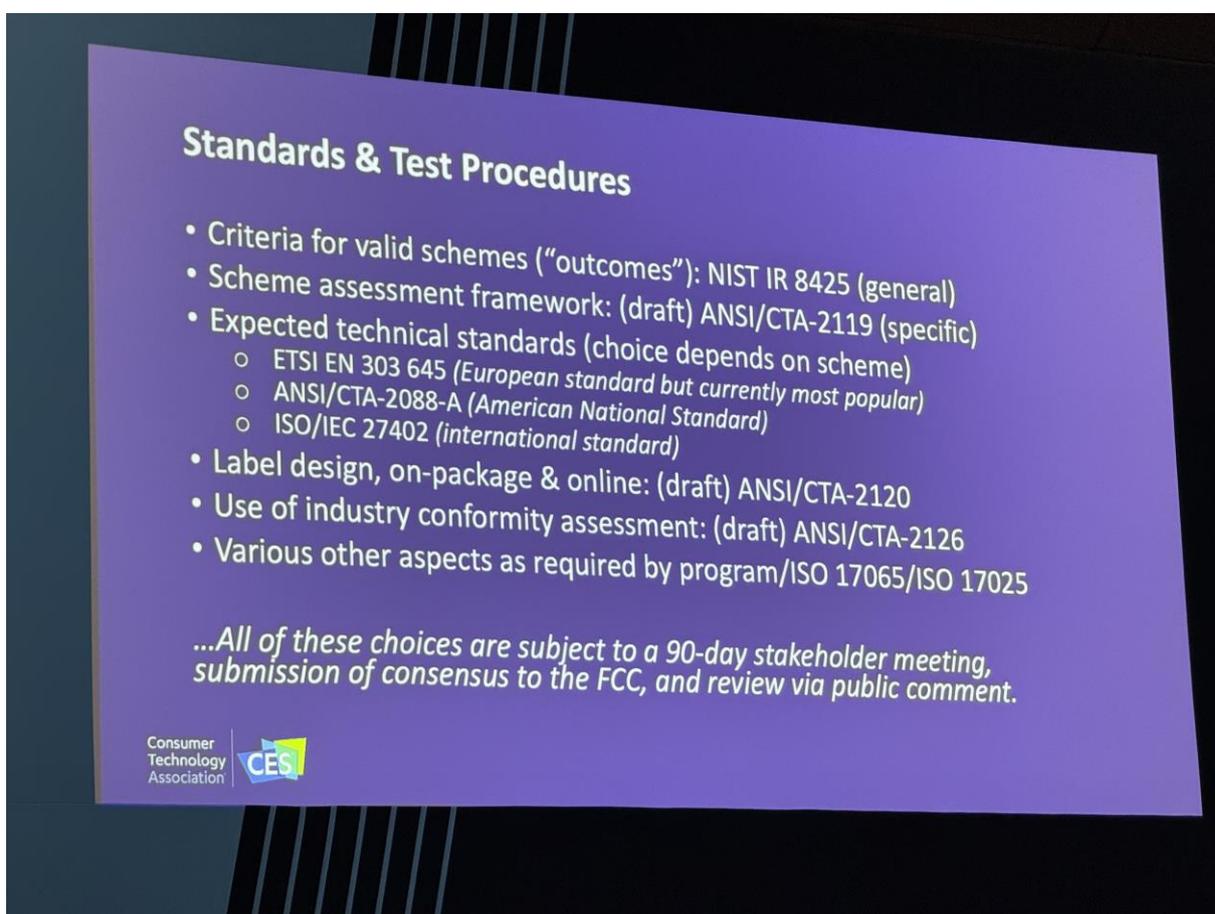


圖 16. 物聯網產品的安全標準

Mike 指出，計畫中還包括一項消費者教育計畫，旨在幫助消費者了解他們應該尋找的產品安全性特徵。這是為了確保消費者在購買時能夠做出正確的選擇。

Mike 提到，美國與歐盟正在合作制定一個共同的標準，以便實現同等性互相承認，這將避免技術性貿易障礙，有助於國際市場的產品流通。此外，他還提到了其他國家如新加坡、德國和中國大陸在網路安全認證方面的進展。

最後，Mike 說明該計畫的下一步將是完成法規制定程序，預計在 2024 年會有更多的進展。一旦標準和測試程序確定後，製造商可以開始提交產品進行測試和認證。這個計畫的目的是通過提高物聯網產品的安全性來增強消費者的信任，同時促進市場安全產品的發展。

7. 主題演講：物聯網開發者及使用者的勒索軟體威脅及緩解措施

本場主題演講由美國國土安全部網路安全暨基礎設施安全局 (CISA) 網路安全顧問 Scott Alford 先生進行專題演講，在這次專題演講中，Scott

以物聯網開發者和使用者面臨的勒索軟體威脅以及緩解措施為題，分享了他作為網路安全顧問的經驗，並提供了一些建議，幫助組織提高對勒索軟體的認識，並加強物聯網設備的安全性。

Scott 指出，隨著物聯網設備的快速增長，這些設備成為勒索軟體攻擊的新目標。物聯網設備常常因為其多樣性和缺乏統一的安全標準而易於受到攻擊。許多組織在安裝物聯網設備後，忽視其安全問題，這使得攻擊者能夠利用這些設備作為進入網路的入口點。此外，由於資源有限，許多組織無法投入足夠的資源進行安全保護，使得他們更容易成為攻擊目標。

勒索軟體是一種網路攻擊，攻擊者加密受害者的數據，並要求支付贖金以獲取解密密鑰。**Scott** 強調，勒索軟體攻擊者通常會選擇醫療、教育等資源緊張的行業作為目標，因為這些行業的用戶變動頻繁，且缺乏足夠的預算和專業人員來防範網路威脅。

在物聯網環境中，攻擊者可能利用釣魚攻擊獲取登入網路權限，再透過未受保護的物聯網設備進一步侵入網路。**Scott** 提到，物聯網設備的爆炸性增長使得攻擊者可以更輕易地找到漏洞並發起攻擊。

Scott 建議，組織應採取以下措施來加強其物聯網設備的安全性，並緩解勒索軟體威脅：

- **基礎安全措施**：確保設備的韌體和軟體經常更新，並執行漏洞修補。這些基礎的安全措施經常被忽視，但卻是預防攻擊的第一步。
- **訓練與教育**：對員工進行網路安全訓練，提高對釣魚攻擊和其他網路威脅的認識。**Scott** 指出，終端用戶的安全意識對於防止攻擊至關重要。
- **事件應變計畫**：制定並測試資安事件應變計畫，確保在遭受攻擊時能夠快速有效地應對。這包括建立資安事故應變小組，準備好應對勒索軟體攻擊的工具和資源。
- **網路強化**：實施網路強化措施，如限制遠端桌面存取（RDP）的使用，以減少攻擊者利用其進行攻擊的機會。
- **利用免費資源**：**Scott** 提到，CISA 提供包括勒索軟體準備評估、網路安全培訓、事件響應支持以及漏洞掃描服務等的服務。他鼓勵與會者利用這些資源來加強其組織的安全性。

在演講的最後，**Scott** 討論了人工智慧（AI）在網路安全中的雙重角色。雖然 AI 可以被攻擊者用來提升攻擊能力，但它也能被用來偵測攻擊模式，增強防禦能力。他指出，隨著技術的發展，AI 將成為網路安全防禦的重要工具。此外，**Scott** 強調，組織需要適應新的威脅環境，不斷更新和改進其安全措施，以應對不斷變化的網路威脅。

總結來說，**Scott Alford** 的演講強調了物聯網環境中勒索軟體攻擊

日趨多加注意，並提供了一系列實用的建議來幫助各界緩解這些威脅。他強調，透過加強基礎安全措施、提高員工安全意識以及利用可用資源，組織可以有效地減少勒索軟體攻擊的風險。隨著網路威脅的演變，持續的安全更新和改進將是保持網路安全的關鍵。

(三) 工業物聯網與工業 4.0

1. 主題演講：透過結合物聯網和人工智慧的新興趨勢，建構顛覆性的數位體驗

本場主題演講由前 Walmart 及 IBM 公司資深副總裁 Jaya Gali 女士探討人工智慧(AI)和物聯網 (IoT) 的整合趨勢、創新和所面臨的挑戰，並分享這將對於各個產業的數位轉型提供無限潛力。

Jaya 強調 AI 和 IoT(AIoT)的整合趨勢提高了整體系統運作效率，並同時擁有客製化和自主決策等好處，使去中心化機器學習成為可能，讓數據集中處理，確保應用領域的安全隱私。AIoT 的整合學習和模型更新可以讓在不連接網際網路的情況下實現數據共享，即時做出決策，並且適應不斷變化的環境，並且可針對獨特的環境因素做出快速決策應對，以醫療、智慧城市及農業等領域為例，能為患者提供個性化建議、即時優化城市的交通和公共服務，並提高農業效率。邊緣運算的快速發展也使得在網路資源匱乏的偏遠地區有了可以進行即時決策的可能。

在創新應用領域部分，Jaya 分享了關於數位孿生與無人商店應用，提到關於西門子 (Siemens) 提出的數位孿生概念，可即時創建大型硬體設備或軟體的數位分身，以模擬其行為並快速測試，從而縮短產品開發週期將近 50%；亞馬遜書店則可以允許顧客走進商店，拿起物品並在沒有結帳行為的情況下離開，這些都得益於感測器和 AIoT 的自主決策。

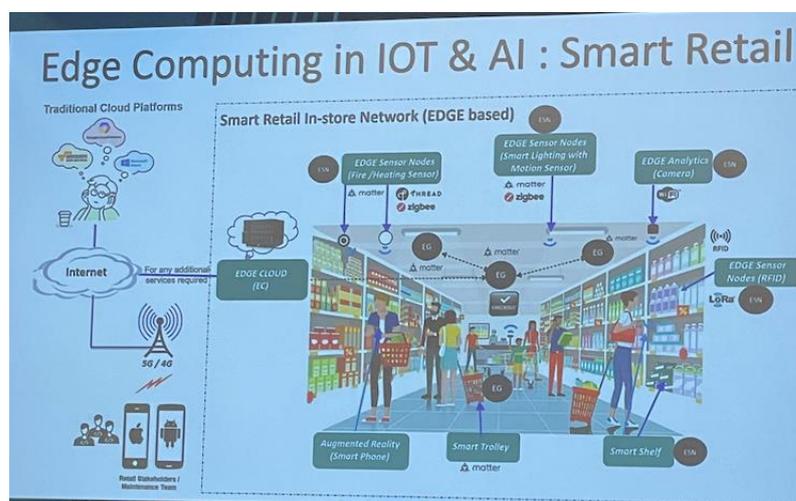


圖 17. 運用 AIoT 技術的智慧無人商店

對於 AIoT 所面臨的挑戰，Jaya 說明了 AI 決策透明度的重要性。可解釋的 AI (Explainable AI, XAI) 在 IoT 應用中至關重要，XAI 可以確保 AI 演算法的決策過程對於用戶來說是透明且易於理解，使得用戶能夠信任其決策結果。在醫療保健、汽車自動駕駛和工業自動化等 IoT 應用領域中，了解 AI 為何做出某些決策，對於確保安全性、合規性及可問責性至關重要，也有助於識別 AI 模型中的偏差、錯誤或漏洞。

2. 小組討論：引領未來 — 工業環境中的物聯網創新

本場小組討論聚焦於工業物聯網在工業 4.0 中扮演的角色。參與討論的有來自不同領域的專家，由 IEEE 執行官 Jennifer Rogers 擔任主持人，與會專家包括 Lexmark 公司業務發展經理 Adam Rosenberg、National Grid 公司的軟體開發工程主管 Brian Walsh、Baker Hughes 公司產品和應用人工智慧副總裁 Eric Schweitzer。

討論開始時，各位專家分享了他們對 IoT 在數位轉型和工業 4.0 中扮演的角色發表看法。Eric 認為，在工業環境中，IoT 的核心在於數據的運用，如何從感測器和收集到的大數據中獲取價值，並將其轉化為可運用，是非常重要的事情。Adam 補充表示，現在晶片成本非常低，無論是海上鑽井還是電表，都可以使用 IoT 技術來收集和處理數據。Jennifer 提到數據管理的重要性，即如何將感測技術收集的數據轉化為對企業有價值的訊息。

討論中多次強調了標準化的重要性。Eric 指出，為了實現不同系統之間的互相操作，不同領域的生態系統需要共同合作，制定最佳實踐和管理結構，這樣才能在沒有嚴格監管的情況下促使標準化。

Eric 分享了預測性維護（Predictive maintenance）在工業環境中的應用，特別是在石油工廠和海上鑽井平臺等場景中。透過深度學習和數據科學技術，能夠提前預測設備故障，從而減少非計劃停機時間，節省大量成本。他還強調，這樣的解決方案可以幫助企業更好地管理備品庫存，並確保替代設備能夠及時啟動，保持生產不中斷。

Brian 討論了在能源領域中，如何利用 IoT 技術來整合網路設備、數據分析和自動化技術，實現工業 4.0 的願景。他強調在技術選擇上，要避免過度建設，而是應該利用現有的解決方案來提高效率和擴展性。此外，他還提到，能源公司之間的合作和技術分享，將會有助於推動產業進步。

討論中還提到了以人本為導向在技術應用中的重要性。Jennifer 強調，技術應該改善工作環境，提高員工的滿意度和工作意義。Eric 補充說，理解和分析員工情感可以幫助企業降低離職率，進一步提升企業效率和競爭力。

總結來說，這次小組討論深入探討了 IoT 在工業 4.0 中的應用，強調了數據管理、標準化、預測性維護、技術整合和人本導向等方面的重要性。專家們一致認為，透過彼此合作和標準化管理制度的訂定，IoT 技術將在未來工業營運模式中發揮更大的作用，並為企業帶來更多價值。

3. 主題演講：利用晶片供應鏈可追溯性來應對地緣政治風險並推動物聯網數位經濟

本場主題演講由 Archon Design Solutions 公司執行長，同時也是美國商務部物聯網諮詢委員會成員的 Tom Katsioulas，討論如何利用晶片供應鏈的可追溯性來應對地緣政治風險，並推動物聯網（IoT）數位經濟的發展。Tom Katsioulas 強調了全球供應鏈中的挑戰及其對社會和市場的影響。

地緣政治風險是目前供應鏈管理中的一大挑戰。Tom 提到，來自不同國家的供應鏈中常常存在違規行為和隱藏風險，這些風險可能對全球經濟和安全構成威脅。目前供應鏈中存在諸多複雜環節，從晶片的製造到最終應用，各個階段都需要高度的協調及管理。而不同市場之間的需求和規範也有所差異，使得供應鏈管理更加困難。

面對上述挑戰，Tom 提出三個解決方案：

- **晶片供應鏈的可追溯性**：透過建立完善的可追溯系統，確保每個晶片從生產到應用的每個環節都能被追蹤和管理。這樣可以提高透明度，並減少風險。
- **數位孿生技術**：利用數位孿生技術來模擬和管理供應鏈中的各個環節，從而提高效率及準確性。
- **跨國合作**：Tom 強調了美國和歐盟在晶片供應鏈管理上的合作，這種合作有助於建立統一標準和規範，提高全球供應鏈的透明度和安全性。

物聯網的核心在於各種設備的連接性。Tom 提到，未來將有數億個設備透過晶片連接起來，這將帶來巨大的市場機會。在物聯網中，設備之間的數據共享和安全性至關重要，建立可信賴的應用和數據管理系統，是物聯網成功的關鍵。物聯網的發展將推動新的商業模式的出現，包括基於訂閱服務和數據驅動的企業決策。

另外，Tom 提到美國的晶片法案，該法案投入大量資金支持美國國內晶片製造，並提高供應鏈的透明度和安全性。歐盟則正在推動數位產品護照法規，這將要求每個物聯網設備都具有唯一的數位標識，並能夠追溯其生產和流通過程。建立跨國數據共享機制，提高全球供應鏈透明度和協作效率，這對於應對全球供應鏈挑戰至關重要。

總結來說，Tom 強調晶片供應鏈可追溯性在應對地緣政治風險和推動物聯網數位經濟中的重要作用。透過建立完善的可追溯系統、數位孿生技術和跨國合作，可以提高供應鏈的透明度和效率，並推動新的商業模式發展。此外，政策和法規的支持也是實現這一目標的關鍵。晶片供應鏈的管理和物聯網的發展將為未來的數位經濟帶來巨大的機遇和挑戰。

4. 小組討論：提升製造業：智慧工廠和工業 4.0 中的物聯網整合

本場小組討論聚焦於智慧工廠和工業 4.0 中的物聯網整合。參與討論的有來自不同領域的專家，由 IEEE 執行官 Jennifer Rogers 擔任主持人，與會專家包括 Archon Design Solutions 公司執行長，同時也是美國商務部物聯網諮詢委員會成員的 Tom Katsioulas、福特汽車公司 Abhijit Nikhade、Edge Impulse 公司解決方案工程總監 Zin Thein Kyaw。

Abhijit 提到物聯網和數據融合在工業 4.0 中的重要性，尤其是在供應鏈和生產過程中的應用。數據收集和分析可以大大提高生產效率，減

少停機時間並提升客戶滿意度。Zin 提到物聯網與 AI 和邊緣 AI (Edge AI) 的融合，即 “AIoT”，並討論了這些技術在製造業中的應用，如產品瑕疵檢測和庫存管理。AIoT 技術能解決許多企業營運中的挑戰，並透過預測性維護等應用提高生產效率。

在採用物聯網的挑戰部分，Tom 強調物聯網的採用需要業務領導階層的支持，並且需要明確的願景和計劃。他指出物聯網的真正價值在於數據的使用，這需要從領導階層開始變革，才能有效實現業務轉型。Abhijit 提到跨業務整合中的數據不一致問題，建議透過建立零信任架構來解決這些問題，並強調領導階層支持的重要性。

Zin 討論了數位孿生技術在數據收集和模型訓練中的應用，提到與 Nvidia 合作的 Omniverse 平臺，這使得數據收集和詮釋過程更加有效率。Tom 提到數位孿生技術可以在建置實際系統前模擬經濟價值，從而降低風險和成本。他強調了在工業環境中，逐步從棕地投資¹轉向綠地投資²的投資計劃是十分重要。

Jennifer 引用世界經濟論壇的報告，討論了生物辨識技術和數位身份系統在連結人員與製造過程中扮演的角色。她強調在智慧工廠中，人員與技術的結合是關鍵，需要確保這些系統與其他物聯網技術同步發展。

另外，Abhijit 分享了風力發電廠的實際應用案例，透過虛擬感測器和數位孿生技術來預測發電量輸出，從而提高營運效率。Zin 提到一些公司在邊緣 AI 和物聯網技術上的實際應用，例如利用生成數據來改善模型，這樣可以在不需要收集實際數據的情況下，直接進行數據模擬及預測。

總結來說，智慧工廠和工業 4.0 中的物聯網整合是一個複雜但充滿潛力的領域。討論的重點包括物聯網技術在提升製造效率和數位轉型中扮演的關鍵角色，以及數位孿生技術、人員與技術整合的重要性。領導階層的支持和清晰的願景是成功實現這些技術轉型的關鍵因素。

5. 主題演講：人工智慧和物聯網 — 讓智慧城市更聰明及永續

本場主題演講由 Sand Technologies 公司常務董事 Brad Stanton 演講探討了 AI 和 IoT 如何共同作用，讓智慧城市變得更加智慧及永續。他詳細闡述了智慧城市的現狀、技術應用、面臨的挑戰以及未來的發展方向。

首先，Brad 介紹了智慧城市的概念和範圍，並指出目前在美國和加

¹ 棕地 (Brownfield) 投資：指在現有設施或基礎設施上進行投資。通常是改造或升級已有的工廠、設備或技術，以提高效率或符合新的標準。好處包括降低前期成本和風險，但可能受限於舊有設施和技術限制。

² 綠地 (Greenfield) 投資：指的是在新地點上從頭開始建設新的設施或工廠，意味著完全新建設施，不受現有設施限制，可以採用最新的技術和設計。好處包括更大的設計靈活性和技術創新空間，但前期成本和風險相對較高。

拿大只有少數幾個城市真正達到了智慧城市的標準，例如紐約市、聖荷西、奧斯汀、波士頓、匹茲堡和夏洛特等。他強調，智慧城市的建設需要投資大量的基礎設施，包括雲端儲存和電信基礎設施，這些都為雲端服務供應商帶來巨大的商機。

物聯網在智慧城市中的應用無處不在，Brad 指出，自 10 年前開始應用感測器技術以來，我們已經見證了從智慧水表到個人穿戴裝置的普及。這些感測器設備產生了大量數據，使城市能夠更快、更準確地反應各種情況，例如即時監控水資源使用情況避免浪費，並根據即時數據計算罰款。

然而，這些數據的管理和利用成為了新的挑戰。Brad 強調，企業和政府機構需要大量的數據科學家來開發有效的演算法，並且這些演算法需要在實際應用中經過驗證和優化。他提到儘管目前 AI 公司的數量激增，但到 2032 年，僅有 20% 的市場會涉及到這些技術，未來的重點將是如何讓 AI 和機器學習在商業自動化成本降低，並具有可行性和可追蹤性。

在具體應用方面，Brad 談到了智慧城市在多個領域的應用，包括醫療、電信、保險和公共事業。他提到智慧城市的成功施行依賴多個領域的協同工作，例如在市區和郊區之間優化基地臺分佈，以及在大規模事件（如世界盃）期間有效管理交通流量和社會服務。

Brad 分享了幾個成功的案例研究。首先，他提到了歐洲最大的自來水供應公司，透過感測器和演算法優化其供水系統，實現從數據視覺化到預測性維護的轉變，最終達到降低營運成本和提高水質的效果。他還提到這家公司能夠在預測管道漏水和污染源方面取得顯著成果，這不僅節省了民眾費用，還避免了大量的監管罰鍰。

另一個案例是關於盧安達的智慧城市建設。盧安達政府希望利用數位孿生技術來改善公共衛生和基礎設施。Brad 詳細說明了如何透過數位孿生技術來繪製人口分佈圖，優化基地臺和光纖的佈局，並建立起一個高效的醫療系統，使居民能夠在一小時內抵達最近的醫療設施。此外，盧安達政府還利用無人機技術運送藥品，大大提高了醫療效率。

透過這次主題演講，Brad 展示了 AI 和物聯網技術在智慧城市中的廣泛應用，強調了數據和演算法的重要性，以及這些技術如何幫助城市變得更加智慧及永續。

6. 主題演講：以 Castrol 智慧監控為例 — 工業與海運客戶的物聯網創新

本次主題演講由 BP 公司³智慧營運架構及設計主管 Noorddin Taj 介紹了 BP 公司在智慧營運方面的研發成果，特別是利用 IoT、數位孿生、機器學習和 AI 等技術為客戶創造價值。Castrol 智慧監控專注於優化潤

³ BP 公司：前身為英國石油公司。

滑油在工業和海運中的性能監控。

傳統上潤滑油的性能監控均由人工操作，需要從機器中提取潤滑油樣本，送往實驗室分析，然後再將報告送回工廠。這個過程存在許多挑戰，包括時間延遲：整個過程可能需要 15 天，期間設備可能因潤滑油性能下降而受損；樣本污染：樣本在運送過程中可能被污染，影響分析結果；勞力密集：這需要專門的技術人員進行定期樣本提取和分析。這些都使得潤滑油的性能監控成本高昂，手動程序和潤滑油故障期間的機器損壞都會增加成本。

為了解決這些問題，BP 公司開發了基於 IoT 的潤滑油監控系統，該系統能即時監控潤滑油多個參數，如濕度、成分、酸鹼值等。操作員可以即時查看潤滑油性能，並決定是否需要更換。這種智慧監控解決方案具有多方面的優勢，首先它消除了傳統方法中的時間延遲，提供了即時監測和分析；其次，內建感測器的使用減少了樣本提取過程中的污染風險；自動化監控系統減少了對專門技術人員的需求，從而降低了勞動力成本。此外，這種方法還降低了因潤滑油性能下降導致的機器損壞和維修成本。

在運作過程中，BP 公司在機器中安裝了內建感測器，這些感測器即時收集潤滑油狀態數據，利用邊緣計算和 AWS 雲端平臺，將數據轉換成統一格式，並在儀表板上顯示潤滑油性能。透過數據監控和預測分析，能夠提前預測潤滑油需更換時間。另外，BP 公司還研發機器的數位孿生模型，模擬現實機器性能，優化潤滑油管理。

Noorddin 在演講中分享了一個成功案例：某個客戶的設備因漏水導致潤滑油污染，但並沒有及時發現。智慧監控系統即時檢測到水污染，幫助客戶避免超過 10 萬美元的設備維修成本，這顯示該系統在實際應用中的價值和效果。

總結來說，Castrol 智慧監控創新地使用 IoT 技術，提高了潤滑油性能管理的效率和準確性，為工業和海運客戶創造顯著價值。BP 透過創新解決方案，不僅解決了傳統方法中的諸多挑戰，還為未來的技術發展奠定基礎。

7. 主題演講：寵物照護物聯網的實際應用

本次主題演講由 Nestlé Purina North America 公司物聯網產品總監 Daniel Cheng 介紹該公司在寵物照護領域的 IoT 應用及其實際成果。他指出 Purina 作為美國最大寵物食品公司之一，致力於不斷推動寵物營養領域的發展，並與飼主分享寵物行為及健康研究。這種驅動力促使 Purina 創立並推出了 Petivity，這是一個結合智慧設備和數據分析的物聯網品牌，旨在改變寵物照護方式。

Petivity 利用 Purina 在寵物領域的深厚專業知識，結合從寵物收集的數據和訓練了數十萬次寵物事件的 AI 模型，提供客制化建議，從而使寵物獲得主動照護。這種新方法使寵物能夠以傳統上無法做到的方式向飼主傳達健康狀況。Daniel 強調，這種技術應用於寵物照護的重要性

在於，隨著美國寵物飼養率的增長，尤其是疫情期間，寵物的數量顯著增加。特別是年長的寵物，如同人類一樣，隨著年齡增長會有更高的疾病發生率，這些健康問題通常難以被察覺。

這種情形下，這個技術就能發揮重要作用。智慧感測器可以監控寵物的健康狀況，但僅有原始數據對大多數飼主來說是不足的，他們需要的是能夠簡單理解目前的寵物健康狀況。**Purina** 利用其數十年來的研究成果，結合 **AI** 技術，將從寵物收集的數據轉化為客制化的健康和營養見解，從而實現更長久、更幸福的寵物生活。

舉例來說，**Petivity** 的智慧貓砂監控器可以監控貓的行為和體重，檢測貓是否存在異常排尿或其他症狀，從而及早發現潛在的健康問題。該監控器放置在貓砂盒下方，透過 **Wi-Fi** 將數據傳送至雲端，由基於 **Purina** 研究的 **AI** 算法進行分析，並透過 **Petivity** 應用程式將結果傳送給飼主。

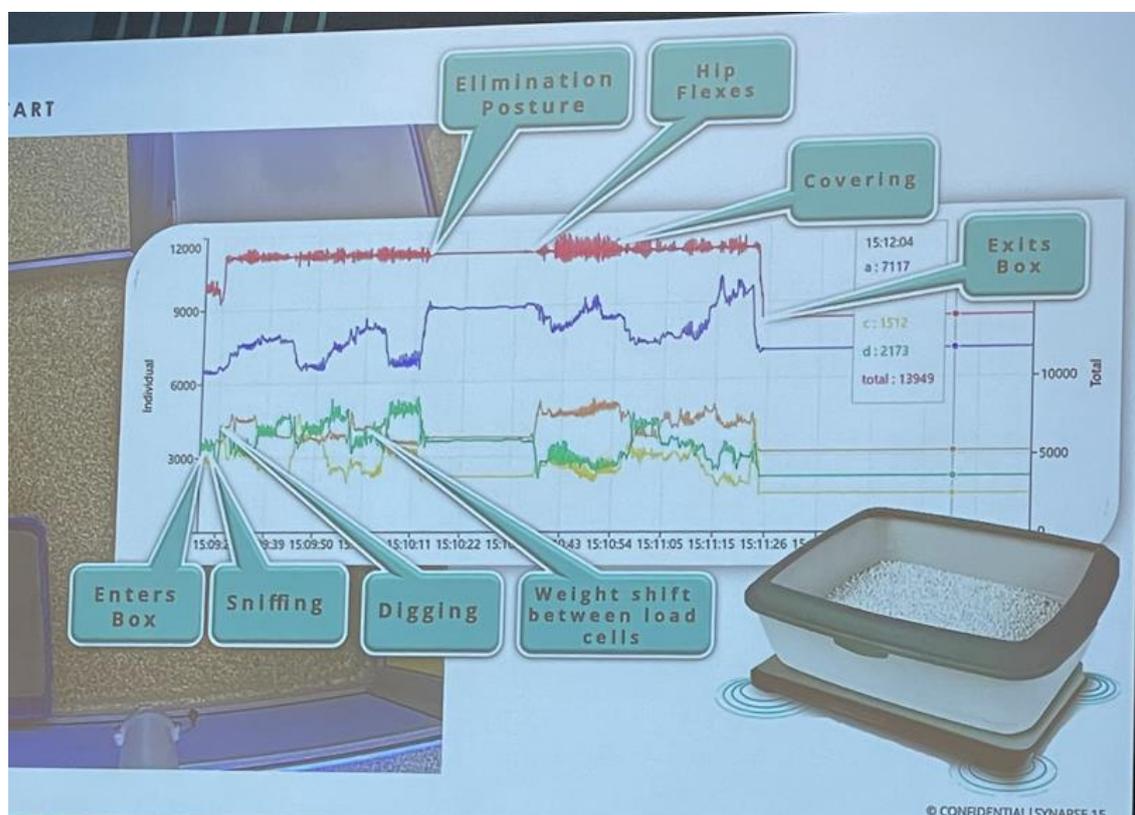


圖 18. Petivity 的智慧貓砂監控器

在系統開發過程中，**Purina** 面臨諸多挑戰，例如確保設備不需要攝影機來區分不同的貓，以保護隱私，避免對貓和家庭正常運作造成干擾，並且是一個消費者能夠接受的價格。透過巧妙的工程設計和先進的 **AI** 技術，**Purina** 克服了這些挑戰。該監控器使用四個秤重傳測器和一個加速度計來監測貓的重量和活動，並透過訓練 **AI** 模型來理解和區分不同的行為，最終提供精確的健康見解。

總結來說，**Petivity** 透過 **IoT** 和 **AI** 技術，讓飼主能夠更加主動及精

確地照顧他們的寵物。這不僅增強了 Purina 與其客戶之間的聯繫，還展示 IoT 在實現智慧寵物照護中的巨大潛力。

8. 主題演講：雲端時代創新的物聯網資料解決方案，具有快速且高效的時間序列資料庫

本次主題演講由 Greptime 公司市場推廣主管 Tay Taymuree 介紹創新的雲端時代 IoT 數據解決方案，即一個快速且具成本效益的時間序列資料庫。他的演講回顧了時間序列資料庫的發展歷史，並強調 GreptimeDB 在應對當今高速增長的數據需求方面的優勢。

從 1990 年代開始，隨著監控領域的發展，對時間序列數據儲存的需求逐漸增加。這些數據通常在監控系統中，但其讀取性和數據處理能力較弱。到 2010 年，大數據的爆發進一步推動了時間序列數據處理的需求。此時，雖然時間序列資料庫在儲存和查詢性能方面有所優化，但系統機制效率低下且建置維護成本高昂。

隨著 Docker 和 Kubernetes 等技術在 2013 年的出現，時間序列資料庫在數據處理能力、壓縮演算法和儲存應用方面取得了進步，但仍面臨支持邊緣設備和處理大量數據的挑戰。到了 2023 年，物聯網時代來臨及 AI 技術發展，對時間序列數據的需求大幅增加，尤其是在汽車、能源和金融等產業。這些資料庫需要處理大量數據，需支援每秒數十億數據的即時多維度查詢。

時間序列數據的特點是數值隨時間變化，並帶有由鍵值對組成的標籤。這種數據在傳統技術中，由於無法擴展到單一機器之外，面臨高成本和低效能的挑戰，特別是在連接車輛和高資源消耗方面。GreptimeDB 旨在解決這些問題，提供一個具成本效益的解決方案，透過儲存和分散計算來降低成本，並實現 10:1 的數據壓縮比，從而降低數據流量和儲存成本。

GreptimeDB 的一個核心價值在於其與邊緣設備和雲端的無縫整合。邊緣設備可以處理時間序列數據的壓縮和聚合，並與雲端同步進行即時計算，從而確保高效率的數據處理和增強計算能力，能幫助客戶在流量和儲存成本方面節省數千萬美元，同時提升數據和分析能力，使得以前無法使用的數據得以高效利用。

總結來說，GreptimeDB 是一個專為應對當前數據激增需求而設計的雲原生時間序列資料庫，提供高可用性、可靠性和可擴展性。其靈活的架構設計和高效的數據處理能力，使其成為應對未來 IoT 和其他數據密集型產業需求的理想解決方案。

9. 主題演講：物聯網如何在整個汽車產業鏈中發揮巨大價值

本次主題演講由 Deloitte 公司軟體定義產品負責人 Stavros Stefanis 介紹探討了 IoT 如何在汽車產業鏈中創造巨大價值。這次演講聚焦於數位轉型及其對汽車產業的影響，並且涵蓋了多個關鍵主題。

首先，Stavros 強調了數位轉型正在各行各業中推動變革，特別是汽車產業。數位轉型的推動力之一是計算能力的增強及其成本的下降，這使得獲取和運用這些能力變得更加容易。IoT 在這個過程中扮演了重要角色，從產品設計、視覺化和虛擬化工作，到生產執行、基礎設施和數據管理，再到產品生命周期的監控，IoT 無處不在。這樣的轉型使得地球成為一個數位孿生的願景得以實現。

接下來，他討論了汽車產業價值鏈中的變化，特別是從硬體為中心轉向軟體為中心的趨勢。這不僅僅是工程方面的挑戰，還涉及到如何在價值鏈中管理軟體，包括供應商、經銷商和顧客的軟體管理，以及如何利用軟體實現營收和成本控制。在這個新的世界裡，軟體是實現價值和競爭力的關鍵。

Stavros 還提到，現在的汽車開發模式更傾向於平臺化，而不是過去的單一產品開發。這種平臺化的開發模式使得開發和設計更加靈活，平臺和雲端基礎設施的協同發展是實現這一目標的關鍵。

此外，Stavros 還提及汽車電子化架構的變革，強調了未來需要更加集中和簡化架構，以便更好地管理軟體複雜性。這種集中化的架構可以提高軟體更新和維護的效率，並促進 OEM 和技術公司之間的合作，以共享成本和風險。

另外，Stavros 討論到顧客的期望，現在的顧客希望車輛能夠無縫整合到他們的數位生態系統中，並且希望獲得高質量、無故障的軟體體驗。為了滿足這些期望，汽車公司需要快速識別和解決問題，並能夠即時地提供軟體更新。這需要一個端到端的數位工作流程，以便 OEM 能夠迅速定位和修復問題。

最後，Stavros 強調了軟體定義汽車的演變，從過去的垂直整合硬體和軟體模組，到現在的基於標準化介面的平臺架構。這種架構不僅適用於汽車產業，也適用於其他產業，因為它能夠管理從感測器到高性能計算，再到雲端生態系統的所有層面。這種垂直整合的架構能夠更好地管理整個價值鏈上的數據，並能夠快速回應顧客需求。

總結來說，Stavros Stefanis 的演講深入探討了 IoT 在汽車價值鏈中創造的巨大價值，強調了數位轉型、平臺化開發、集中化架構以及數位化顧客期望對汽車產業的深遠影響。透過這些變革，汽車公司能夠更好地應對市場挑戰，提升競爭力，並為顧客提供更好的體驗。

(四) 連結與分析

1. 主席開場致詞

本會議主題由 IEEE 執行官 Jennifer Rogers 擔任主席，她首先歡迎所有與會者，並介紹了今天的議程，重點在於物聯網 (IoT) 的連接性與分析技術。

Jennifer 分享了她在工業領域，尤其是能源和採礦領域的豐富經驗，並提到她在 IEEE 等組織中的工作背景。她指出隨著時間的推移，物聯網連接設備的數量顯著增加，2024 年預計全球將有約 170 億臺物聯網設備，到 2030 年這一數字預計將達到近 300 億。這些連接設備主要集中在電力、天然氣和空調領域，此外，消費者市場也是一個重要的增長領域。

全球物聯網的年度收入預測也是一個關鍵話題。到 2030 年，全球物聯網市場的年收入預計將達到 6,220 億美元。Jennifer 指出，未來收入主要來自於連接汽車、智慧電網和建築自動化等領域，這些產業的一些專家也將在會上分享他們的見解。

Jennifer 進一步討論了分析技術的重要性。她表示連接設備之後，數據分析將帶來巨大的價值，特別是在智慧家庭、智慧醫療和智慧製造等領域。她強調，智慧製造可以實現即時診斷和預測性維護，同時智慧交通、智慧電網和智慧農業也將受益匪淺。

她提到隨著技術的進步，我們在資料結構化和視覺化方面也取得了巨大進展。Jennifer 展示了一個 IEEE 成員提出的分類法，強調了統一用語和思維方式的重要性，並表示這將是今天討論的主題之一。

最後，Jennifer 展望了未來的連接性和數據量增長，表示這是一個令人興奮的時代，並強調數據分析等新技術的應用。此外，她提到 IEEE 對 2024 年的幾個大趨勢，包括生成式 AI、混合量子計算和數據中心化等，並強調技術治理和信任在未來的重要性。

2. 主題演講：LoRaWAN®與物聯網解決方案整合—釋放低功耗廣域連接的力量

本次主題演講由 LoRa 聯盟 Noelani McGadden 探討了 LoRaWAN 在物聯網領域中的應用和優勢。Noelani 開場提到 LoRaWAN®技術在美國的應用，包括已在城市中建立了大約 1 萬個閘道器，用於智慧建築、農業和公用事業的監測。

LoRa 聯盟是一個由 500 多家技術貢獻者組成的組織，制定了 LoRaWAN 協議的規範，推動通訊協定和設備標準的制定。Noelani 強調這是一個開放標準，使得開發設備的速度非常快。例如，COVID-19 檢測設備在疫情爆發四周內就上市，這得益於 LoRaWAN 的開放性和靈活性。

她進一步討論了 LoRaWAN 的非專屬標準特性，允許開發者下載規

範、設計設備並自行建立網路。LoRa 聯盟的成員包括 Google、AWS、Microsoft 和 Verizon 等大公司，儘管缺乏像 5G 那樣的大規模宣傳，仍在智慧建築和公用事業領域成為指標性的通訊標準。

Noelani 解釋了不同連接技術的成本和電池壽命，強調 LoRaWAN 設備的長壽命和低成本。她還提到 LoRaWAN 的良好傳播特性，舉例說明在紐約市高樓中，閘道器能夠穿透電梯井與地下室進行通信。

另外在 LoRaWAN 全球的應用案例。Noelani 提到 LoRaWAN 在美國、日本和其他地區的水表、天然氣安全監測、遠程病患監控和建築工地監測等方面的應用，展示了該技術的廣泛應用和實際效益。她強調 LoRaWAN 在公用事業領域的主要應用是水表，但也指出了其他潛在應用，如農業中的溫溼度追蹤和混凝土固化監測。

最後，Noelani 總結了 LoRaWAN 技術在物聯網領域中的優勢，強調了其在成本效益、長壽命、安全性和靈活性方面的突出特點，並透過多個應用案例展示了 LoRaWAN 技術在智慧建築、農業、公用事業等領域的實際應用效果。她的演講展示了 LoRaWAN 技術如何在物聯網解決方案中發揮關鍵作用，釋放低功耗廣域連接的巨大潛力。

3. 小組討論：運用物聯網管理工具以實現生產目標

本場小組討論聚焦討論了如何運用物聯網管理工具來達成生產目標，他們探討了現有挑戰、解決方案及未來發展方向，由 IEEE 標準技術委員會執行官 Jennifer Rogers 擔任主持人，與會專家包括 Eseye 公司北美總經理 Kieran McNamara、Emnify 公司北美企業銷售副總裁 Chad Kerr、Telnyx 公司物聯網客戶主管 Kevin Powell。

討論開始時，Jennifer 提到 IoT 對於連接和數據分析的重要性。她認為 IoT 的連接性是數位轉型的基礎，企業需透過這些技術來提升生產力和效率。Kieran 進一步說明，若無法有效管理數據，將無法達成生產目標。他指出，全球連接性的挑戰在於各地法律、稅務及技術規範不同，企業需要選擇適合的合作夥伴來協助克服這些問題。

Kevin 則強調，隨著數位轉型加速，愈來愈多設備連上網路，企業需要利用這些平臺來收集和分析數據，以改善供應鏈和生產決策。這不僅能提高效率，還能減少營運成本。Chad 從終端用戶的角度出發，提到領導階層期望快速且可靠的解決方案，而物聯網正是實現這目標的基礎。他認為若要優化供應鏈和操作模式，就需要大量的數據支援，這些數據主要來自各種感測器和設備。

討論中還提到了選擇物聯網解決方案時的關鍵因素。Kieran 指出，企業應該決定在哪些領域自行建置技術，哪些領域則可委外給合作夥伴。他認為選擇合作夥伴時，需要評估其能否與企業共同達成數位轉型目標。

各位專家一致認為物聯網技術在未來將繼續演進並改變企業營運模式。無論是生產管理、績效管理還是供應鏈優化，都將受益於物聯網的數據支持和連接性提升。企業若能善用物聯網技術，將能顯著提升生

產力並達成生產目標。

4. 主題演講：釋放能源效率：基於 KNX 的可互通、獨立於供應商的解決方案，以應對加州第 24 號法案挑戰

本次主題演講由 KNX 協會的業務推廣負責人 Jesús Arias 介紹了 KNX 技術及其在實現能源效率方面的應用。

Jesús 首先介紹了 KNX 協會，這是一個國際性、多文化的協會，總部設在比利時布魯塞爾，成員來自全球各地。KNX 是一個國際標準，主要應用於住宅和建築自動化，特別在歐洲和亞洲擁有廣泛的應用。KNX 的目標是提供一個讓不同廠牌的設備和軟體可以互相兼容，共同運作的標準。

他提到近期在歐洲的一個展示活動，這次展示活動包括了從雲端到基礎設施的完整建置，特別是人本照明（human centric lighting）服務。這種照明系統能夠根據人的生理時鐘調整燈光的顏色和亮度，提供更符合人體需求的照明環境。特別的是，這個系統並不是由單一廠牌建構，而是由多個不同的製造商和軟體開發商共同實現，展現了 KNX 標準的兼容性和靈活性。

Jesús 提到 KNX 標準允許不同廠牌的設備互相協同工作，使得系統整合商可以自由選擇合適的設備，並進行配置以滿足特定項目的需求。例如，在一個 KNX 照明系統中，可以將不同品牌的 LED 驅動器、網路基礎設施和人本照明服務整合在一起，而不需要與這些廠牌事先達成協議。

KNX 協會不僅包括了大型企業如 ABB、Siemens、Schneider Electric，也涵蓋了許多小型公司，這些公司共同推出了近 9,000 個經認證的產品，形成了一個龐大的生態系統。為了保持技術領先，KNX 協會三年前啟動了一個新創企業孵化器，吸引了許多新創公司加入，展示了 KNX 技術在智慧家庭和商業解決方案方面的領先地位。

最後，Jesús 討論了加州第 24 號法案，該法案要求建築物必須具備某些控制系統以提高能源效率。他舉例說明了 KNX 系統如何滿足這些要求，例如使用感測器來控制照明和通風，並能夠在需求管理方面進行調整。KNX 系統的靈活性和可配置性使其能夠滿足各種能源效率標準，並且避免了綁定單一廠牌問題。

總結來說，Jesús 強調了 KNX 技術在能源效率和智慧建築中的重要性。KNX 標準提供了一個開放的生態系統，允許不同廠牌的設備互相協同工作，從而實現更高效率和靈活性，並滿足現代建築的需求。透過選擇 KNX 技術，用戶可以避免綁定單一廠牌問題，享受更開放、更協作的技術環境。

5. 主題演講：賦能電動車—物聯網與人工智慧如何協同工作以提升效率

本次主題演講由 Rivian 公司高級工程經理 Dipesh Khakhkhar，及

Voltera 公司軟體工程高階總監 Nilesh Darade，共同探討 IoT 和 AI 如何共同革命性地提升電動車（EV）的效率。

Dipesh 介紹了 Rivian 的產品，包括電動卡車、SUV 和貨車，並強調他們如何透過創新的技術和可靠的充電網路來服務客戶。Rivian 使用了許多設備來收集數據，如充電器、車輛、攝影機和移動應用軟體，並使用電腦視覺技術來進行智慧決策。他強調所有設備都不斷連接並傳送數據到雲端，實現了更智慧系統。Rivian 在雲端建置了多個服務，並接收來自各種設備的海量數據。這些數據被儲存在數據庫中，並進行備份和分析。他強調了如何實現多種應用和操作的自動化，並透過集合外部數據（例如天氣資訊）來優化用戶體驗。

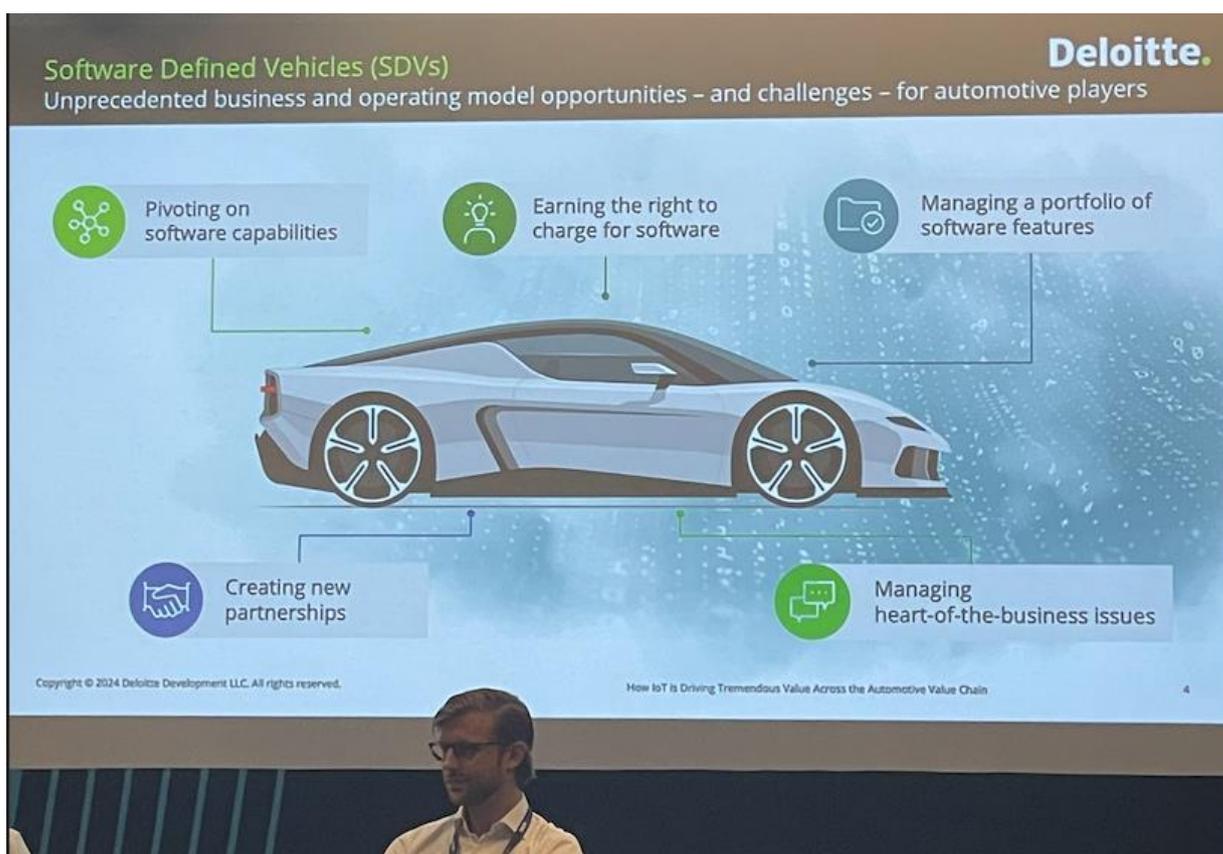


圖 19. 汽車產業面臨的商業營運模式機會與挑戰

Nilesh 則介紹了 Voltera 的端到端 EV 充電基礎設施，他們的業務從土地取得到建設和營運充電站。他強調了 IoT 和 AI 在這一過程中的關鍵作用，並展示了他們的系統架構。Darade 詳細解釋了 AWS IoT Core 的使用，以及如何整理和分析數據。這些數據包括來自充電器、天氣和電網的數據，並生成適當的充電策略。他強調了 IoT 連接性的重要性，並展示了如何透過即時註冊和認證來確保設備的安全連接。一旦設備連接到雲端，它會開始收集感測器數據，並透過 OCPP 標準傳輸到後端，進行動態電力分配和預測性維護。

Dipesh 還進一步討論了他們的雲端平臺如何支援數據即時處理和決策，並展示了他們的 API 如何讓移動應用軟體和車用媒體系統顯示即

時數據。他強調了系統的高可用性和靈活建置，即使 AWS 某個區域出現故障，系統仍能繼續運行。Rivian 的基礎設施目前支援超過 5 萬個充電點，並且可以輕鬆擴展到上百萬個充電點。Dipesh 展示了他們如何透過智慧演算法來分配電力，特別是在停車場的應用中，透過歷史數據和天氣模式的分析來提供操作建議，防止電網過載和潛在的停電風險。

總結來說，這場專題演講展示了如何透過 IoT 和 AI 技術來提升 EV 的充電效率和用戶體驗，並強調了數據管理、智慧演算法和預測性維護的重要性。

6. 小組討論：環境物聯網：透過連結解決方案維持環境永續

本場小組討論聚焦於如何利用 IoT 技術來推動環境永續，由 OneM2M 創始人兼首席技術顧問 Bob Flynn 擔任主持人，與會專家包括 McCord Development 公司技術總監 Ashwin Chandran、National Grid 軟體開發工程主管 Brian Walsh、Singtel USA 高級解決方案經理 Srikanth Manthena。

IoT 被視為實現永續目標的重要動力。這些專家分享了他們在不同領域中如何應用 IoT 來提高效率並減少資源浪費。例如，Singtel USA 的 Srikanth 強調，他們首先在內部數據中心運用了 IoT 解決方案，成功將碳足跡在一年內減少了 25%，接著將這些經驗傳授給客戶，實現智慧建築和數據中心的目標。

Ashwin 談到在智慧城市建設中，利用 IoT 技術管理水資源的挑戰與機會。他們在德州興建設了一個大型社區，透過數位孿生技術和 IoT 平臺來精確監控和管理水資源。這不僅提高了效率，還能預測並減少水資源浪費。

專家們一致認為，數據商品化和標準化是 IoT 未來發展的關鍵驅動力。數據商品化可以降低成本，使更多企業能夠規模化其解決方案，從而更有效地實現永續目標。標準化則能確保不同系統之間的互通性，這對於大規模應用 IoT 技術至關重要。

IoT 與 AI 的結合被認為是未來的重要趨勢。AI 能提高數據分析的精確性，使企業能更準確地做出決策。例如，在智慧農業中，AI 能幫助更好地管理資源並提高生產力。

討論中還提到企業在應用 IoT 技術時面臨的挑戰，如安全性和合規性問題。專家們強調，需要建立強而有力的安全框架來保護數據，同時確保 IoT 系統的可靠性和穩定性。

總結來說，物聯網在推動環境永續方面有著巨大的潛力。透過技術創新、數據分析和標準化，企業可以更有效地管理資源，減少浪費，實現更高效的營運。同時，與 AI 的結合將進一步提升 IoT 解決方案的價值和應用範圍。

7. 主題演講：蜂巢式物聯網（Cellular IoT）的下一步是什麼？

本次主題演講由 Teale 公司創始人、執行長兼總裁 Robert Hamblet 探討蜂巢式技術在 IoT 中的實際應用及其對未來的影響。目前，物聯網設備的數量龐大，截至 2023 年底，已經有 167 億個連接設備，其中 20% 使用蜂巢式技術。到 2030 年，物聯網市場預計將達到 260 億美元的規模，並每年帶來 12.6 萬億美元的經濟影響。93% 的企業已經在使用某種形式的物聯網技術，這些技術應用包括機器人、AI、車隊管理、工業 4.0 設備、農業技術和充電站等。

Robert 展示了一張頻寬和涵蓋範圍的圖表，說明了不同通訊技術的特點。光纖提供極高的頻寬但涵蓋範圍有限；衛星技術提供廣泛的涵蓋但頻寬有限。蜂巢式技術則在頻寬和涵蓋範圍之間取得平衡，適合用於多種應用場景。

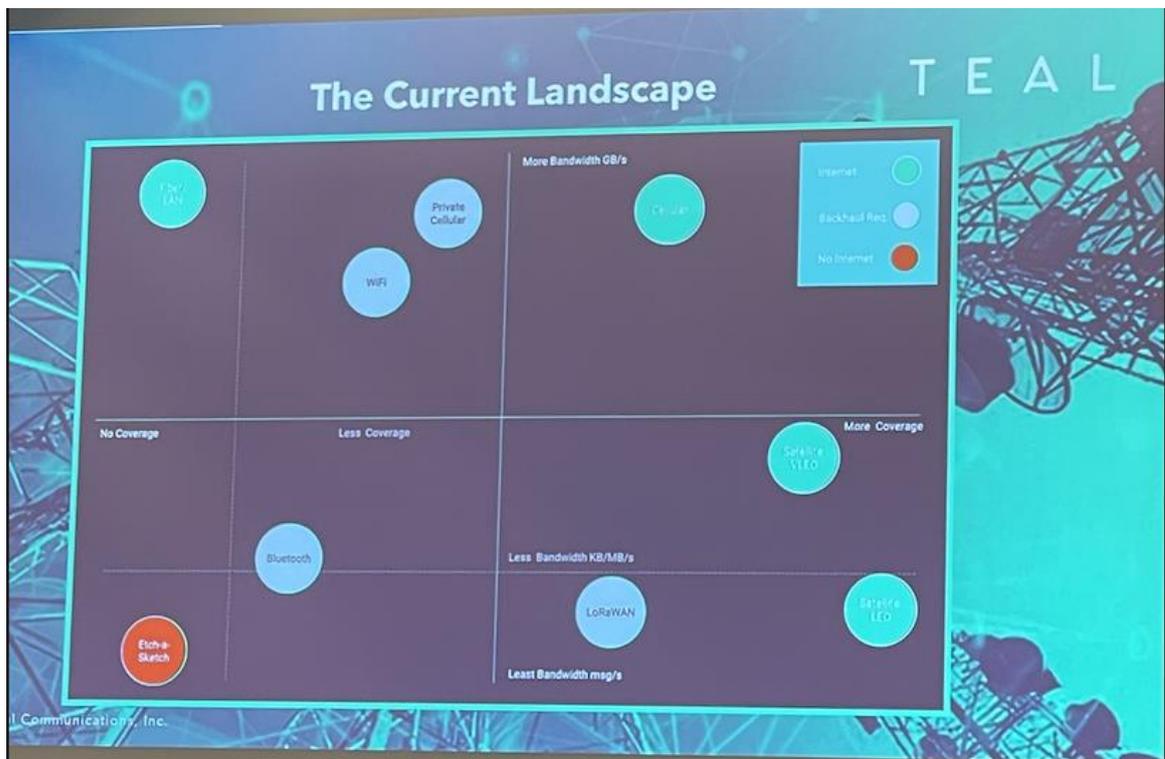


圖 20.不同通訊技術的頻寬和涵蓋範圍

隨著 AI 和機器學習的進步，蜂巢式技術正被用於處理大量數據。這些數據收集和分析技術進步使得蜂巢式技術在高數據量應用中愈發重要。例如，無人機、影像監控和車隊管理等應用都依賴於蜂巢式技術來處理和傳輸大量數據。

蜂巢式技術的創新之一是私有網路，這種技術允許在本地設置高頻寬的無線連接。例如，在飛機製造過程中，每次飛行平均需要傳輸 40TB 的數據，而機場的 WiFi 無法滿足這一需求。私有蜂巢式網路則可以在不影響公共網路的情況下，提供穩定的高頻寬連接。

另一項重要創新是移動邊緣運算（MEC），這項技術將計算資源從設備移動到網路邊緣，使設備可以更高效地運行，並減少對電池的依賴。

Robert 還談到網路切片技術，這是一種新的網路管理方式，允許企業租用特定頻段的網路資源，確保在尖峰期也能穩定連接。這種技術對於需要高可靠性和低延遲的應用非常重要，例如在擁擠的體育場中運行無人機。

總結來說，Robert 強調了蜂巢式技術在物聯網中的重要性及其未來的發展方向。他指出，與蜂巢式網路營運商直接合作是獲得這些先進技術的關鍵。這些技術的創新將大幅提升物聯網設備的性能和可靠性，為各種應用場景提供更好的解決方案。

8. 主題演講：用於網路可靠性和多營運商 SIM 卡的 AI 自動化

本次主題演講由 Granite 公司的 Thomas Kylander、Alex Venator 及 AJ Clements，共同討論了兩個重要產品：「Edgeboot」和「多營運商 SIM 卡」。

Alex 指出，Granite 管理著大約 50 萬條網路線路，每個月需處理約 1 萬個維修通報，其中 60% 以上的問題僅需透過重啟設備就能解決。面對如此龐大的維修量，客戶的體驗和費用都受到影響。例如，在零售環境中，店鋪經理或員工可能不熟悉設備位置，導致無法及時重啟設備。而每次調派技術人員到現場重啟設備成本高昂，且通常只是簡單的重啟操作。

為了解決這些問題，Granite 開發了「Edgeboot」。這是一種全自動設備，可以自動檢測到網路服務中斷並重啟相應設備。設備連接到客戶的終端設備，透過不斷發送流量來檢測網路狀態，一旦檢測到無法連接到網際網路，就會自動觸發連接埠上的設備重啟。這樣不僅減少了現場技術支援的需求，還能快速恢復網路服務，提高客戶滿意度。



圖 21. Granite 的多營運商 SIM 卡

接下來，Thomas 討論「多營運商 SIM 卡」的應用。他解釋了 Granite 在多營運商 SIM 卡市場上的獨特優勢。Granite 與 Verizon、AT&T 和 T-Mobile 等主要營運商有達成直接協議，確保更高的穩定性和靈活性。不同於透過第三方漫遊協議提供的服務，Granite 的直接協議避免了漫遊協議變更帶來的不穩定性。此外，使用者可以在 Granite 的網站上根據自身需求選擇營運商，實現更靈活的網路管理。

總結來說，本次演講展示了 Granite 在網路可靠性和多營運商 SIM 卡方面的創新解決方案。透過「Edgeboot」，Granite 大幅減少了因設備重啟問題導致的維修量和成本，同時提高了客戶的滿意度。多營運商 SIM 卡則為使用者提供了極高的靈活性和穩定性，使得全球管理變得更加簡單。

9. 主題演講：物聯網即時分析

本次主題演講由 Imply 公司新興解決方案執行長 Eric Tschetter 深入討論了物聯網即時分析的概念與應用。他以 Google Maps 作為例子，解釋即時分析應用程序的基本理念：就像 Google Maps 能夠提供多層次的放大視角，讓使用者從不同角度理解地圖數據，即時分析應用也能提供多層次的數據視角，幫助用戶在不同細節層次上理解數據。

Eric 強調 Imply 並不是製作地圖應用，而是為用戶提供在數據上進行任意縮放的能力。他舉例說明，一家製造廠可能會在全球多個工廠中監控產品良率，當某一工廠出現問題時，他們可以逐層深入分析數據，了解問題根源並解決問題。這種多層次的數據分析能力，可以應用於各種產業和場景。

他提到了一個實際的案例：某全球能源公司利用 Imply 的 AI 分析解決方案，能夠從全球能源消耗的宏觀視角，逐層深入到不同產業部門，再到個別家庭和儀表，進行精確的預測和優化。透過這種多層次的數據分析，不僅提高了預測準確性，大幅降低了基礎設施成本。

另一個案例是某全球消費電子產品製造商，他們透過使用 Imply 的即時分析能力，能夠即時了解全球各工廠的運行情況，從而在供應鏈問題出現時迅速定位並解決問題。這不僅縮短了數據處理的時間，還提升了生產效率，降低了資本支出。

Eric 進一步探討了物聯網營運的挑戰。他指出，所有的物聯網平臺都能連接設備，進行指令控制，但要全面了解整個設備群的運行狀況，必須能夠從宏觀視角到微觀視角進行數據分析。這需要即時預警系統來發現並解決問題，形成一個不斷優化營運的正向循環。

總結來說，Eric 的演講展示了即時數據分析在物聯網中的廣泛應用，強調多層次數據視角的重要性，並透過具體案例證明了 Imply 產品在提升營運效率和降低成本方面的強大能力。

10. 主題演講：眼見為憑！物聯網技術如何縮小供應鏈可追溯性差距

本次主題演講由 Opentext 公司產品營銷總監 Bob Slevin 討論了物聯網技術如何縮小供應鏈可追溯性之間的差距。Bob 強調了「眼見為憑」(Seeing is believing) 的概念，指出許多公司在供應鏈的端到端透明度上存在缺失，這可能導致各種影響供應鏈的問題，例如蘇伊士運河的阻塞或東亞的海嘯。他認為，現有的解決方案可以幫助企業實現端到端的透明度，從而應對這些挑戰。

他指出現代企業期望能像追蹤物流運送那樣追蹤其重要零件的位置，這種需求推動了供應鏈透明度和真實性的提升。Bob 還提到為了遵守政府的規定，企業需要確保其供應鏈不涉及衝突礦產(Conflict Metal)⁴，這些礦物來自戰爭地區或奴工勞動，這些訊息必須可以追溯並證明其真實性。

在供應鏈的不同階段，企業需要追蹤產品以防止假冒偽劣商品進入市場，並在幾乎即時的情況下進行應對。這種可追溯性從產品製造開始，經過運輸、儲存、到最終消費者手中，每個環節都需要精確追蹤。

Bob 介紹了 OpenText 的 IoT 平臺，該平臺自 2017 年起運行，能夠創建實體資產的數位孿生(digital twin)，這是一種用於模擬和分析的數位模型。他解釋了數位孿生的特性，包括賦予實體物件數位身份(identity)，使其狀態和操作可以被追蹤和預測。透過數位孿生技術，企業可以模擬不同供應鏈決策的影響，進行即時監控並作出調整。

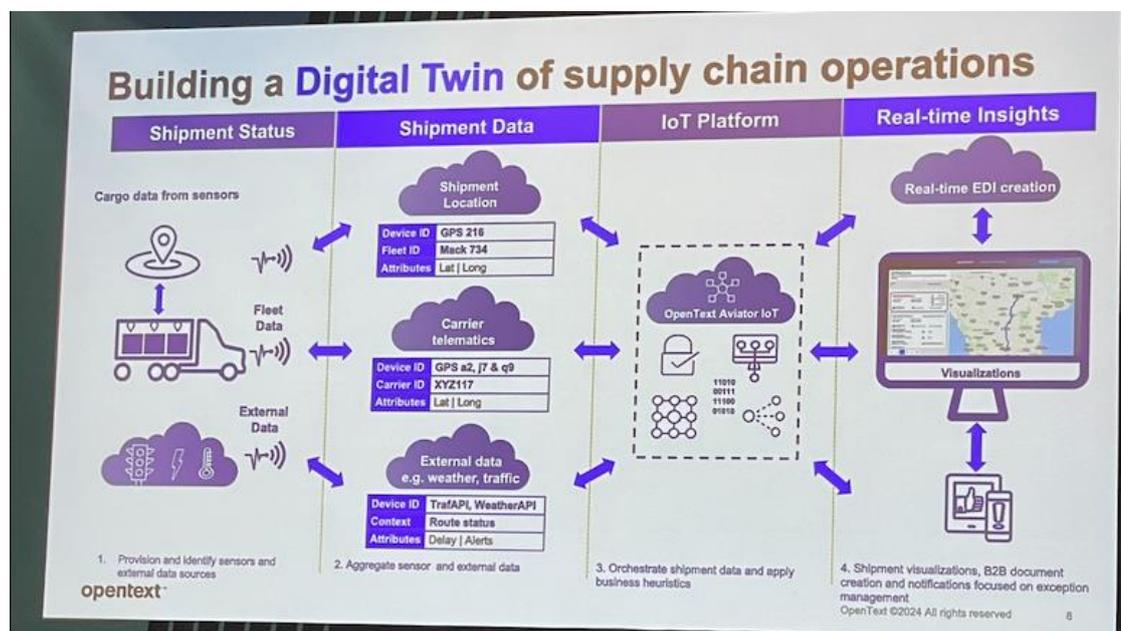


圖 22. OpenText 利用數位孿生技術建立供應鏈決策平臺

⁴ 衝突礦產(Conflict Metal)：指錫、鉍、鎢、金 4 種礦產，美國上市企業從 2011 年起，必須對被稱為「衝突礦產」的(Conflict Metal)法案礦物進行調查，產品中使用衝突礦產的美國上市企業必須公佈相關訊息。

他還強調了供應鏈數據的重要性，OpenText 的平臺能夠整合不同來源的數據，並利用 AI 和機器學習進行分析和預測，從而提升供應鏈運作的效率和準確性。例如，一家鋼鐵製造商透過追蹤工廠內的棧板，減少了緊急訂單的發生，從而節省了成本。

Bob 談到，OpenText 的平臺能夠提供端到端的供應鏈透明度，包括品牌保護、消費者互動服務和逆向物流管理等功能。這些功能幫助企業追蹤產品真偽、防止假貨流入市場，並提高消費者對品牌的忠誠度。透過使用 QR 碼等技術，企業可以在供應鏈的每個環節收集數據，從而實現全流程的追蹤和管理。

Bob 最後總結道，物聯網技術能夠顯著提升供應鏈的透明度和管理效率，幫助企業應對各種挑戰。透過即時監控和數據分析，企業可以更好地管理供應鏈中的各個環節，從而提高整體營運效率和市場競爭力。

總體而言，Bob 的演講深入探討了物聯網技術在供應鏈管理中的應用，並展示了 OpenText 如何利用先進的數據分析和數位孿生技術，幫助企業實現端到端的供應鏈透明度和管理。這些技術不僅能夠提高供應鏈的透明度，還能幫助企業遵守政府規範、防止假冒偽劣商品進入市場，並提升消費者對品牌的忠誠度。透過即時數據監控和分析，企業可以更好地應對各種供應鏈挑戰。

肆、心得與建議

一、物聯網（IoT）與人工智慧（AI）結合趨勢創造巨大潛力

物聯網（IoT）與人工智慧（AI）的結合，形成的 AIoT 展現了技術整合的巨大潛力。AIoT 不僅提高了系統運作效率，還實現了自主決策和客製化服務。這種結合在智慧城市、智慧農業和智慧醫療等領域尤為重要。例如，在智慧農業中，AIoT 系統可以監測農田環境，根據即時數據自動調整灌溉和施肥策略，提高農作物的產量和品質。在智慧醫療中，AIoT 設備可以即時監測患者的健康狀況，及時提供治療建議，提升醫療服務的質量和效率。這些應用案例表明，技術整合不僅能帶來顯著的經濟效益，還能改善人們的生活品質。

二、數位孿生技術與物聯網整合運用創造更多價值

在工業物聯網（IIoT）中，數位孿生技術和預測性維護成為重要的應用方向。數位孿生技術允許企業創建設備或系統的數位分身，進行模擬和測試，從而加速產品開發和優化設計。透過對數位孿生進行模擬，企業可以預測設備在不同條件下的表現，提前識別潛在問題，減少實物測試的成本和風險。預測性維護則利用數據分析和機器學習技術，根據設備的運行數據預測故障發生的可能性，提前進行維修，減少停機時間，提高生產效率。這種預防性措施不僅節約了維修成本，還避免了因設備故障造成的生產中斷，提升了整體營運效率。

三、物聯網標準化的必要性

在物聯網技術應用的過程中，不同系統之間的相互操作性是關鍵挑戰之一。標準化有助於不同領域和系統間的協同工作，確保數據和技術無縫對接。缺乏統一的標準會導致各個系統之間無法互通，影響技術的普及和應用效果。為了解決這一問題，國際標準組織和產業協會正在推動物聯網標準的制定和應用。制定最佳實踐和管理結構，有助於推動技術標準的統一，促進物聯網技術的廣泛應用。例如，在智慧城市建設中，統一的通訊協定和數據格式標準，可以讓不同廠商的設備和系統無縫連接，實現整體協同運作，提升城市管理效率和智慧化程度。

四、安全與隱私保護的重要性日益劇增

隨著物聯網技術的廣泛應用，安全和隱私問題變得日益重要。物聯網設備大量收集和傳輸用戶數據，一旦出現安全漏洞，可能導致敏感資訊泄露，對個人和企業造成嚴重損害。特別是在涉及敏感數據的應用場景中，例如智慧醫療和智慧家庭，確保數據傳輸和儲存的安全性，並保護用戶的隱私，對物聯網技術發展是重中之重。物聯網設備需要採取多層次的安全措施，包括加密通信、身份驗證和訪問控制，確保數據在傳輸和儲存過程中的安全。同時，政策法規也需要跟進，制定相應的數據保護法規，確保用戶的隱私權得到保障。

五、多領域合作與創新為未來趨勢

物聯網技術的應用需要多領域的合作與創新。單一領域的技術突破往往不足以解決複雜的實際問題，需要多個領域的協同合作，共同推動技術創新和應用落地。參加此次博覽會，展示了物聯網技術在不同領域的創新應用，如智慧城市、工業 4.0 和應用物聯網安全等。這些創新案例和經驗分享，不僅拓展了物聯網技術的應用範圍，也為未來的技術發展提供了寶貴的參考和啟示。例如，智慧城市建設需要城市規劃、通信技術、環境監測和公共服務等多個領域的合作，才能實現綜合性智慧化管理。這種多領域合作的創新模式，有助於推動物聯網技術的全面發展和普及。

六、應關注地空整合頻段之國內發展情況

6G 時代異質通信的地空整合漸成趨勢，在急難救助時可廣域涵蓋的非地面通訊（Non-Terrestrial Networks, NTN）特別重要，宜關注如衛星公司 Globalstar 提供全方位的通信涵蓋的使用頻段，必要時應修正「無線電頻率供應計畫」納入該等衛星星系使用頻段，俾超前於應用落地與災害防救等需求之前完成各項法規整備，促進數位產業經濟蓬勃發展，並提升我國數位通訊韌性。

七、宜關注全球網路信任標誌的更新進度

美國網路信任標誌（US Cyber Trust Mark）雖為自願性認證，惟全球重要國家及地區均爭相參與討論，為強化我國之國際參與，宜關注其標準和測試程序之訂定現況，並瞭解其測試、認證程序研商我國跟進之可能性，若有必要亦可洽談認證之同等性互相承認事宜，除避免技術性貿易障礙外，亦有助於我國資通訊產品之國際市場流通，增加消費者對物聯網產品信任度，並促進資通訊產品的商業發展。