

出國報告（出國類別：開會）

參與 2018 年北美物聯網技術博覽會 報告

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：科長 柳忠元

技正 廖啟文

專員 張嘉文

技正 陳威呈

派赴國家：美國

出國期間：107 年 11 月 27 日至 12 月 2 日

報告日期：108 年 2 月 26 日

目錄

壹、 目的.....	1
貳、 北美物聯網技術博覽會介紹	2
參、 過程	4
肆、 研討會議內容紀要	5
一、 研討會首日（11/28）內容	5
(一) 物聯網發展（Developing for the IoT）	5
(二) 智慧建築及基礎建設（Smart Buildings & Infrastructure）	13
(三) 人工智慧與物聯網的數據分析（Data Analytics for AI & IoT）	24
二、 研討會次日（11/29）內容	30
(一) 物聯網創新及技術（IoT Innovations & Technologies）	30
(二) 雲端安全解決方案發展（Developing CloudSecurity Solutions）	38
伍、 心得與建議事項	47
一、 eSIM 可望伴隨 5G 發展	47
(一) 5G 尚需等到 2024 年後才會有明顯的成長.....	47
(二) eSIM 將伴隨 NB-IoT 及 LTE-M 蓬勃發展.....	47
二、 智慧建築讓城市發展充滿機會和挑戰	48
(一) 物聯網已整合運用於智慧建築	48
(二) 邊緣運算(Edge Computing)應用.....	48
(三) 智慧家庭應用趨勢	49
三、 新興通訊協定訂定與前瞻技術發展	49
(一) 通信協定訂定發展	49
(二) 新技術發展趨勢	49
四、 AI 使用之數據應多方考量並經篩選	50
五、 與時俱進持續關注資安管理議題.....	50

壹、目的

我國通訊傳播基礎建設普及，奠基網際網路蓬勃發展的環境，顛覆醫療健康、零售、教育、金融、旅遊與交通等各行各業既有應用。而隨著科技躍進、奈米晶片技術精進、大數據與雲端應用成熟及資訊安全等，為近期國際熱門討論焦點。而當手機、冰箱、桌子、咖啡機、體重計等物體變得「有意識」且善解人意，物聯網又會帶來什麼樣的創新商業模式？萬物互聯的時代的來臨，刻正重新定義產業藩籬中，而可預期的是，發展將遠超乎你我想像。

為充分掌握國際間的物聯網發展趨勢，本會柳忠元科長等 4 人共同赴美參加 2018 年北美物聯網技術博覽會（IoT Tech Expo North America 2018），並藉由參與本次研討會之機會，蒐集來自全球各地物聯網製造商、資訊服務提供商、市場研究機構、電信服務供應商與創新服務供應商等專業人士對物聯網市場、技術及未來發展與創新商業模式的寶貴見解，俾為我國推動物聯網服務發展環境的參考。

本次參加國際間最具規模的 2018 年北美物聯網技術博覽會，為主辦單位分別於英國倫敦、德國柏林及北美矽谷等地舉行的年度系列會議之一，展示主題包括物聯網（Internet of Thing，IoT）、人工智慧（Artificial Intelligence，AI）、大數據（Big Data）、區塊鏈（Blockchain）及網路安全與雲端（Cyber Sercurity & Cloud）等議題在內的 4 個同場活動；8 種 IoT 主題為此行之主要關注重點，包括智慧能源及城市（Smart Energy & Cities）、工業連結（Connected Industry）、交通連結（Connected Transportation）、企業連結（Connected Enterprise）、智慧建築及基礎建設（Smart Buildings & Infrastructure）、物聯網發展（Developing for the IoT）、人工智慧與物聯網的數據分析（Data Analytics for AI & IoT）及物聯網創新及技術（IoT Innovations & Technologies）。除此之外，還有另外 7 個 AI & Big Data 主題、8 個 Blockchain 主題及 8 個 Cyber Sercurity & Cloud 主題。會中邀請來自於製造、物流、政府、汽車、健康、交通、能源、保險、零售及安全等行業的 500 位以上專家，分享真實案例研究及物聯網相關經驗。

通訊傳播與資訊科技日新月異，帶來新的數位經濟發展及挑戰。本會應密切關注國際發展趨勢，適時參與國際重要會議，汲取先進國家與業界推動經驗，期落實各項政策與時俱進、接軌國際，掌握產業轉型新契機，提升國家競爭能量。

貳、北美物聯網技術博覽會介紹

物聯網技術博覽會（IoT Tech Expo）自 2016 年開始舉辦，分別於英國倫敦與美國矽谷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，這三場博覽會為業者間的交流與研討提供了重要的場所。

本次 2018 年北美物聯網技術博覽會於美國矽谷聖他克拉拉會議中心(Santa Clara Convention Center) 召開，結合物聯網（IoT）、人工智慧（AI）與區塊鏈（Blockchain）議題，並新增網路安全與雲端（Cyber Security & Cloud）議題，於 11 月 28 日及 29 日兩天期間，聚集超過 1 萬 3,000 名與會者，350 多家參展廠商及 500 位以上演講者，同時舉辦 13 個研討會議、26 個會議主題，共同交流與討論 IoT、AI、Big Data、Block Chain 及 Cyber Security & Cloud 之各項議題。



圖1、2018 北美物聯網技術博覽會場地圖(資料來源：會議網站)

2019 年亦已排定於 4 月 25 日、6 月 19 日及 11 月 13 日分別舉辦全球、歐洲及北美物聯網技術博覽會，連同人工智慧與區塊鏈等議題，預估每個場次都將聚集超過 1 萬至 1 萬 4,000 名與會者，300 多家參展廠商及 300 至 500 多位演講者。



圖2、2019 年物聯網技術博覽會預定期程(資料來源：會議網站)

參、過程

2018 年北美物聯網技術博覽會於美國加州聖他克拉拉 (Santa Clara) 市聖他克拉拉國際會議中心 (Santa Clara Convention Center) 召開，會議為期 2 日。本次博覽會由本會柳科長忠元率隊，帶領廖技正啟文、張專員嘉文及陳技正威呈等人參與，過程如下：

日期	時間	行程	地點
11/27 (二)	23:40 18:40	中華航空(CI004) 出發：臺灣桃園國際機場 抵達：舊金山國際機場	
11/28(三)	09:00 17:50	參加「2018 年北美物聯網技術博覽會」第一日議程	聖他克拉拉國際會議中心
11/29(四)	09:00 16:10	參加「2018 年北美物聯網技術博覽會」第二日議程	聖他克拉拉國際會議中心
12/1(六)	00:05 05:55+1	中華航空(CI003) 出發：舊金山國際機場 抵達：臺灣桃園國際機場	

11 月 28 日及 29 日連續兩天，每天同時舉辦 13 個研討會議，共計 26 個研討會議（包括 7 個 IoT、5 個 AI & Big Data 會議、1 個 IoT & AI 組合會議、10 個 Block Chain 會議及 3 個 Cyber Security & Cloud 會議），本會同仁兩日間參與「物聯網發展」(Developing for the IoT)、「智慧建築及基礎建設」(Smart Buildings & Infrastructure)、「人工智慧與物聯網的數據分析」(Data Analytics for AI & IoT)、「物聯網創新及技術」(IoT Innovations & Technologies) 與「雲端安全解決方案發展」(Developing CloudSecurity Solutions) 等與物聯網有關之各項議題研討會議。

肆、研討會議內容紀要

一、研討會首日（11/28）內容

（一）物聯網發展（Developing for the IoT）

1. 開幕致詞

本議程由市調公司 ABI research 的副理兼物聯網業務主任 Dan Shey 負責開幕致詞，致詞中介紹了物聯網產業的一些近期發展，並預測物聯網至 2026 年時仍將以垂直解決方案為市場主要商品，且將增加更多的平臺工具，而客製化的比例則會減少。

此外，物聯網的連網方式也將越來越多，最初是利用固網連接監視器等設備，行動通訊也被用於公車行程等應用。後來，LoRa 及 Sigfox 等用於免執照頻率的標準也被提出，用在更高密度及更低耗電的應用上。然後，3GPP 也提出了 NB-IoT 與 LTE-M 等標準，並且被世界各地的電信業者所採用。因為行動通訊網路的大量涵蓋，以及較可靠的 QoS，預計 NB-IoT 與 LTE-M 等標準將成為未來連網方式的主流。至於 5G 網路，在標準尚未完全制訂、相關設備仍貴，以及無殺手級應用的情況下，預計要等到 2024 年後才會有較明顯的成長，如圖 3 所示。

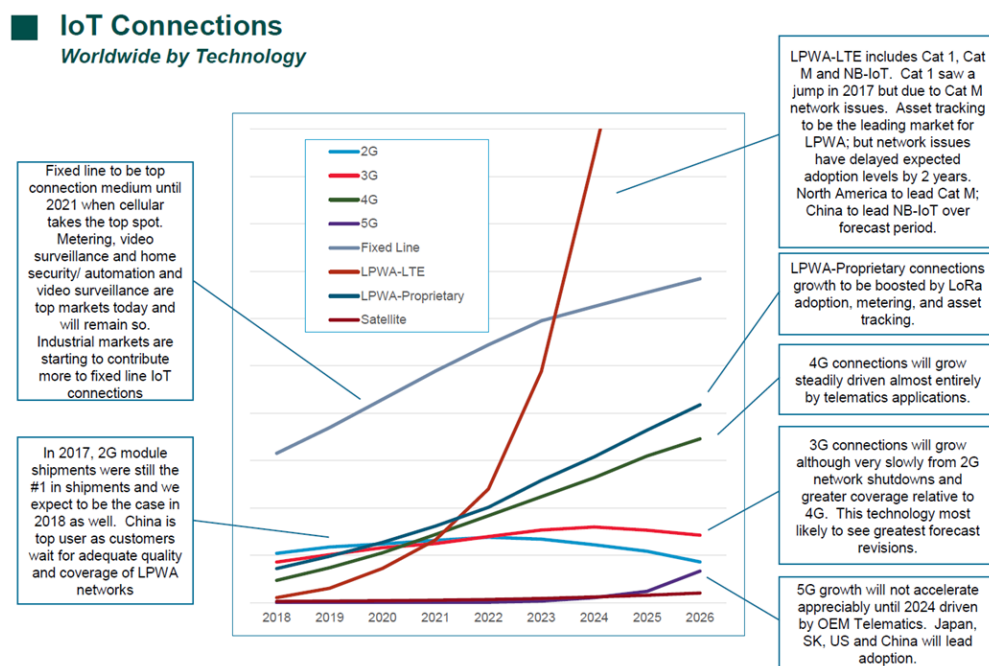


圖3、物聯網的各種連線方式及其未來趨勢預估(資料來源：會議投影片)

2. 物聯網的未來－預測一個連網的世界（Future of IoT –Predictions for a Connected World）

本場次由市調公司 ABI research 的副理兼物聯網業務主任 Dan Shey 擔任主持人，邀請金融公司 USAA、物聯網平臺 Helium Systems、物聯網產業聯盟 IoT World Alliance 及電信公司 Orange 等不同領域的產業人士共同來討論物聯網的未來。其討論重點如下：

- 物聯網軟體、硬體和平臺的最新創新現況及它們如何影響當前經濟市場。
- 企業必須做些什麼才能在 2022 年的物聯網市場中保持競爭力。
- 預測未來 5 年哪些行業將出現增長，哪些行業將被淘汰。

AI、機器學習和區塊鏈等其他嶄新技術對物聯網的影響。

3. eSIM 實現全球物聯網服務（eSIMs Enabling Global Access for Things）

本場次由電信公司 iBasis 的資深商品經理 Richard Pellegrini 擔任演講人，他先介紹該公司可以提供哪些服務，包含：

- 事先與全球各地的多家電信業者建立合作關係，以提供當地或漫遊之服務，並協助符合當地的法律規範，而這也是最為困難的一部分。
- 不同城市之間採行的智慧城市方案可能不同，會出現共通性的問題，iBasis 使用 eSIM 來解決這個問題。
- 產品可針對不同需求的客戶，提供客製化及彈性化的服務方案。



圖4、iBasis 的跨國物聯網服務(資料來源：會議投影片)

此外，Pellegrini 亦針對 eSIM 技術進行簡單介紹：

- eSIM 為 GSMA 通過的技術標準，將逐漸被全球行動業者所採用。
- eSIM 可動態更新行動業者的憑證，並支援遠端程式化。

- eSIM 可以積體電路晶片方式內建於裝置內，亦可以 micro 或 nano 等類似傳統 SIM 卡形式，裝設於各種產品上。

利用 eSIM，服務提供商可以通過單個 SKU 獲得連接，實現全球訪問，同時僅支付他們需要使用的數據，並確保他們的數據安全並受到監管的保護。

4. 如何降低物聯網計畫的風險，加速其發展（How to Reduce Risk and Accelerate Development of IoT Projects）

本場次由物聯網平臺 ObjectSpectrum 的創辦人兼執行長 Eric Lenington 擔任演講人，他開頭即指出所有的物聯網計畫中，大約有 67%至 74%的計畫不會成功。這些物聯網計畫失敗的原因可大略歸類如下：

- 未能明確定義計畫需求。
- 計畫目標或期望不夠清晰，或不具可行性。
- 不能解決實際問題。
- 沒有經驗的發展團隊。
- 公司第一次嘗試推行物聯網計畫。
- 超出預算或期程。

物聯網開發計畫可大致分成自行研發與外包等兩種方式，各自有其優缺點，軟體方式也有商業軟體與開放原始碼軟體兩種。不過，Lenington 表示，除了前面兩種軟體之外，還有另外一個選項，稱之為支援性開放原始碼軟體(Supported Open Source)，在思考物聯網計畫應採用之軟體時，亦可納入考量。

最後，Lenington 舉了 6 個案例分析，其中 3 個失敗、3 個成功，並分析其原因。

5. 為你的物聯網計畫選擇平臺（Platform selection for your IoT project?）

本場次由聖荷西州立大學的學術顧問 Ahmed Banafa 擔任主持人，邀請 AI 雲端平臺 DeepCloud AI、半導體設計公司 ARM、電信公司 iBasis 及邊緣運算平臺 ClearBlade Inc.等不同領域的產業人士共同來討論如何選擇物聯網平臺。其討論重點如下：

- 目前市場上各種形式之物聯網平臺有數百個，本場次討論如何依據物聯網計畫使用情景的不同，選擇適用的平臺。
- 大型企業提供之平臺服務和較小的管理系統之間的各有優缺點。

討論選擇平臺時的關鍵考慮因素：配置、認證、控制、監視和診斷以及軟體更新和維護等。

6. 建立物聯網內的事件驅動系統（Building Event-Driven Systems at the Speed of IoT）

本場次由事件趨動系統開發平臺 VANTIQ 的副理 Sharada Achanta 擔任演講人，他引用市調公司 Gartner 於 2017 年 5 月所提報告，表示到 2020 年時，提供予用戶使用的應用程式中，有 50% 的程式會改以事件驅動的方式編寫，企業的資訊長必須採用以事件驅動架構為基礎的創新技術，以協助企業的數位轉型。事件趨動系統可以讓關鍵任務應用更為安全、彈性與便於配置，提供有力的人機合作機制，且讓生製更具效率。

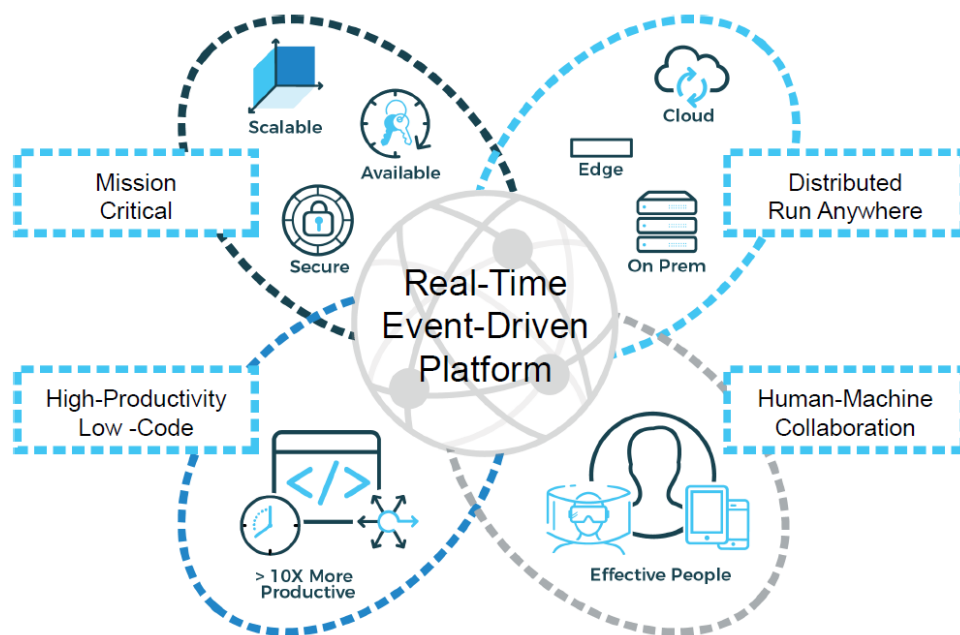


圖5、事件趨動平臺能帶來的好處(資料來源：會議投影片)

最後，Achanta 舉了 2 個採用該公司平臺的實際案例說明，分別為比利時的洪水預警系統與禮券服務公司 sodexo 的餐廳管理系統。

7. 在物聯網生態系統中進行測試（Testing in the IoT ecosystem）

本場次由聖荷西州立大學的學術顧問 Ahmed Banafa 擔任主持人，邀請跨國零售企業 Walmart、電力設備製造商 Generac Power Systems、物聯網平臺 ObjectSpectrum 及衛生用品製造商 Kimberly-Clark Professional 等不同領域的產業人士共同來討論物聯網設備的測試需求。其討論重點如下：

- 測試物聯網環境下的軟體與硬體需要的一些新方法。
- 物聯網系統實際需要測試的項目，包括連通性，機密性，安全性和可靠性。

測試物聯網設備和平臺測試於現實世界的實際案例、潛在陷阱以及避免的方式。

8. 從硬體到雲端再到用戶（From Hardware to Cloud to User in 30 minutes）

本場次由企業物聯網平臺 **Losant** 的技術推廣工程師 **Taron Foxworth** 擔任演講人，開頭講到各地的企業都開始認識到物聯網是一種具有高投資報酬率、經濟高效的數據解決方案。不過，從連接感應器轉移到生產應用程式需要大量的專業知識，所以 **Foxworth** 鼓勵新進業者應從概念驗證開始著手。

在本場會議中，**Foxworth** 以 30 分鐘講解如何快速建置構想驗證系統(PoC)，構建數據驅動的連接解決方案的具體示例，展示如何連接硬體，構建可視化和創建用戶體驗的實用知識。

9. 洞察未來的連接（Moving beyond connectivity to insight）

本場次由市調公司 **ABI research** 的副理兼物聯網業務主任 **Dan Shey** 擔任主持人，邀請安全認證設備製造商 **Entrust Datacard**、物聯網設備商兼平臺 **Sigfox USA**、電信公司 **iBasis** 及加拿大國家研究理事會等不同領域的產業人士共同來討論物聯網的未來。其討論重點如下：

- 討論聯網的挑戰，包含異質網路間之連接、嵌入式系統的限制、安全性、功率消耗等。
- 探討在異質網路及嵌入式設備可能的限制之下，如何建構出一個可靠的連網環境。
- 討論在產業與家庭內以無線方式設置物聯網有哪些好處。

討論會讓連線中斷的原因，以及其未來的解決方案。

10. 為商業物聯網創建安全可擴展的基礎架構（Creating a Secure and Scalable Infrastructure for Commercial IoT）

本場次由物聯網設備製造商 **RIGADO** 的營收總管 **Kevin Tate** 擔任演講人，開頭先點出，雖然智慧建築和資產追蹤等商業物聯網應用，已正迅速獲得實際採用，然而在建置物聯網時，仍有 70% 的企業會在一開始時即遭遇到困難，而這些困難則可大略分成以下三類：

- 複雜度：建置物聯網環境需考量到所有環節，從雲端、閘道器至終端設備，乃至每個裝置上的軟體設定、監控與維護；且若內部資料要與商業夥伴或用戶分享時，其之間的協調將更為複雜。
- 成本：從設計、開發、部署至管理，每一個步驟都需要花費時間與成本。
- 風險：隨著物聯網使用的普及，相關資安風險的管理也越來越顯得重要。

為了解決上述困境，Tate 介紹該公司的閘道器商品，結合低功耗無線設備與邊緣計算，可輕易地布建，並打造出一個安全可靠擴展的物聯網架構。

Rigado Infrastructure for Connected Hospitality

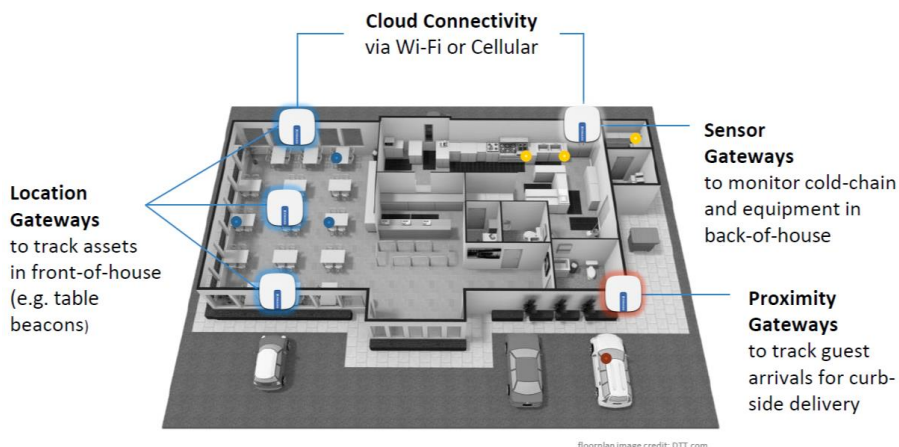


圖6、RIGADO 的邊緣運算閘道器於物聯網上的應用(資料來源：會議投影片)

11. 物聯網的商機所在 (Monetising IoT: Repeatable & Scalable Hardware Transformation)

本場次由作業系統軟體公司 Ubuntu 的產品總理 Eric Jensen 擔任演講人，首先點出隨著物聯網的發展，資安與維護的需求越來越多。為此，如何降低物聯網設備的成本、複雜性和上市時間，已成為開發人員的首要考量。藉由專為物聯網設備設計的作業系統 Ubuntu Core，其集中式、智慧且安全的自動化套件管理系統，可創建彈性的後端，高效地支持大規模的設備擴展。

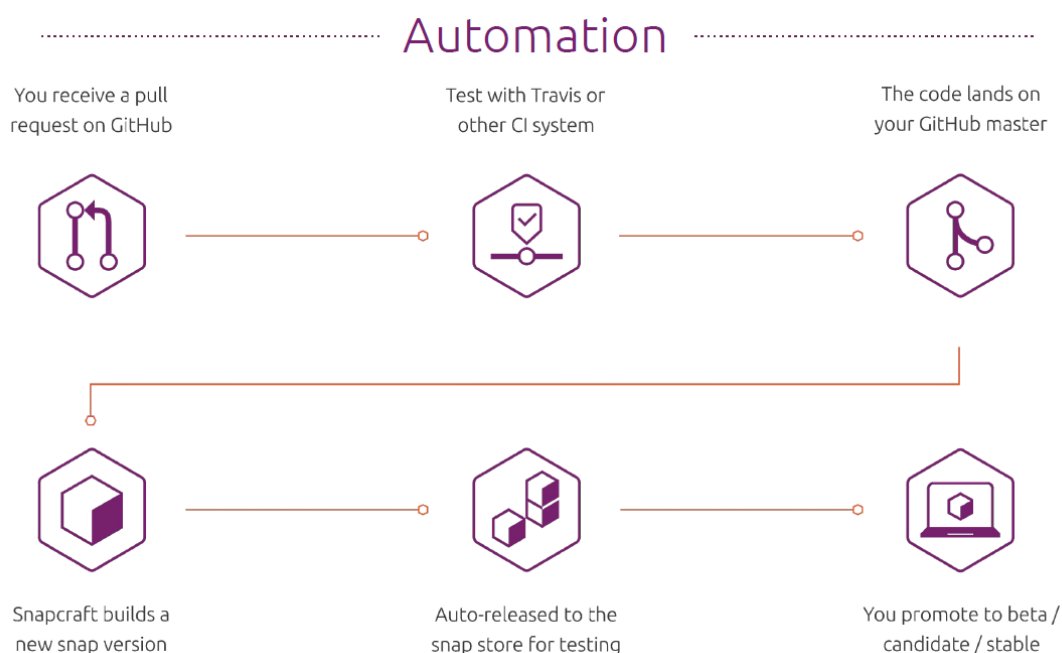


圖7、Ubuntu Core 自動化建置與管理套件之程序(資料來源：會議投影片)

最後，Jensen 以科幻小說作家 Robert Heilein 的名言做結——「進步並不是由早起者實現的，進步是在那些懶惰的人試圖尋找更簡單的方法去做一些事情的過程中而實現的。」

12. eSIM 推動物聯網與 M2M 的未來 (eSIM: the imperative enabler for the future of IoT/M2M markets)

本場次由電信公司 Telna 的執行長 Gregory Gundelfinger 擔任演講人，他表示物聯網正在重新重定數位世界，及提升人們的生活品質。為此，設備與裝置需要有可靠的全球連網功能，而這將必須面臨到下面幾個問題：

- 需要與每個國家的多個電信網路達成協議，以提供 NB-IoT 與 LTE-M 等不同的網路服務。
- 需能依企業需求，於線上彈性選擇與管理資費方案。
- 需有彈性的服務提供、起用與使用教管。
- 需能透過雲端平臺監控、維護與更新設備。
- 需能與多個企業達成地方與全球布局的互連協議。

而 eSIM 技術，將能讓物聯網的全球布局過程變得更為簡單與有效率；透過雲端即可進行系統安裝設定與管理，統一的認證機制讓相同的設備可以於全球不同的網路輕易地擴充，而不會產生因為系統參數不同而不相容的問題。

為了提供全球性的連網服務，Telna 亦透過 MVNO 的方式，與全國 19 個以上的網路合作。

Telna is a full MVNO with 19+ Networks that can be utilized to have direct access to 2000+ top-tier networks worldwide



圖8、 Telna 與全國 19 個以上的網路合作(資料來源：會議投影片)

13. 徹底改變物聯網應用程式開發 (Revolutionizing IoT Application Development)

本場次由物聯網應用程式平臺 DGLogik 的副理 Eugene Mazo 擔任演講人，說明在連接設備、服務和應用的數量呈爆炸性發展的現在，一個現代物聯網應用平臺需要能提供以下三個重要支柱：

- 第一個支柱是能夠以完全開放和透明的方式連接並與任何人建立雙向通信通道，無論其製造商為誰。這項工作必須是公開源始碼的，並在所有物聯網參與者之間進行充分協作。
- 第二個支柱是一個全面的工具集，可以快速開發旨在從互聯世界中獲取價值的應用程式。應用程式包括設備配置、數據管理、視覺化。如此可提高創建這些應用程式的效率，亦降低這樣做所需專業知識的門檻。
- 第三個支柱是能夠在多層物聯網拓撲的任何層部署應用程式，而無需專門針對操作平臺。這意味著具有相同程式庫，行為和功能的相同應用程式可以部署在邊緣或雲端中。

這個由物聯網驅動的新數位時代，充滿著許多過去從來不可能，且令人感到興奮的機會。為了掌握住現在與未來物聯網的商機，科技必須快速地演進與創新；而作為一個現代的物聯網應用平臺，也必須能夠持續精進，提供其用戶最先進的下世代技術解決方案。

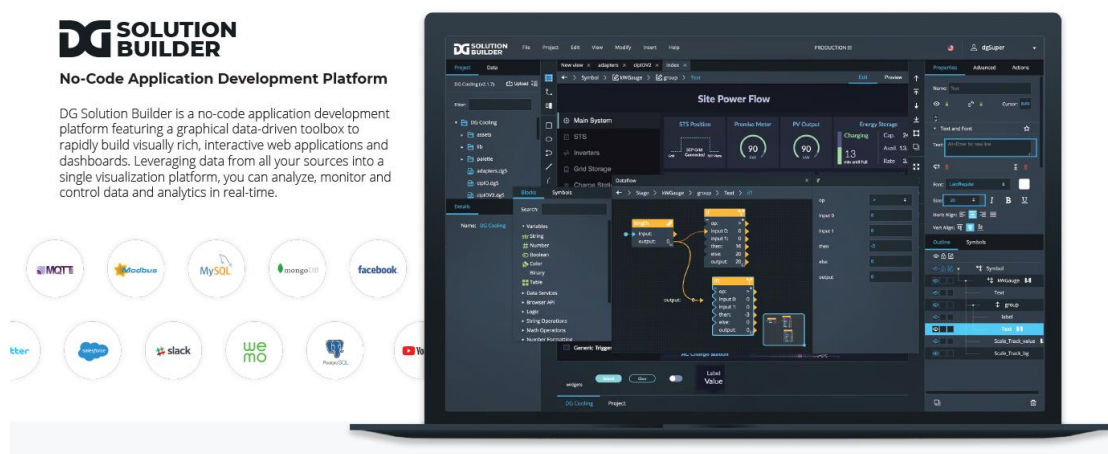


圖9、 DGLogik 的物聯網應用程式開發平臺 DG Solution Builder
(資料來源：會議投影片)

14. 面向物聯網設備的 eSIM 集成：挑戰與優勢 (eSIM Integration for IoT)

Devices: Challenges & Benefits)

本場次由安全認證設備製造商 VALID 的全球策略行銷主任 Mikael Dubreucq 擔任演講人，表示嵌入式 SIM 卡(eUICC)將會是未來 SIM 卡技術架構的主流趨勢，連網裝置的認證功能將逐漸整合於裝置之內，並提供遠端程式化的功能。

Next SIM Evolution: A few takeaways

SIM Technology Architecture Options

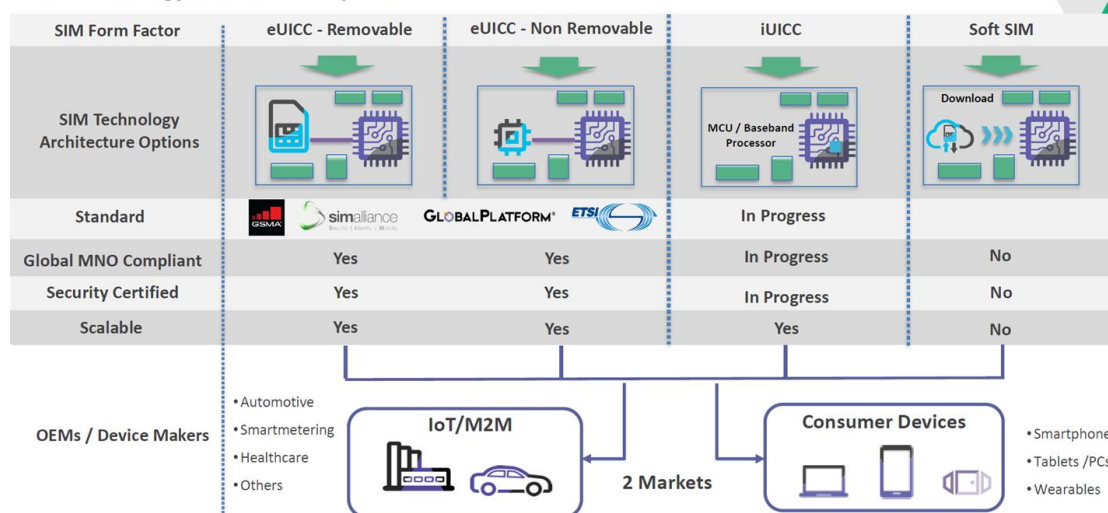


圖10、SIM 卡架構的未來趨勢(資料來源：會議投影片)

eSIM 於物聯網與 M2M 的產業裡已有一定程度的應用，但於消費者市場上，則是等到 2017 年第一款蘋果手錶上市，以及蘋果於 2018 年 9 月推出的新款 iPhone 上配備 eSIM 之後，才開始使用於消費者商品之上。

在 M2M 的世界，物聯網通過其可切換提供商用 SIM 卡的解決方案解決這個問題。eSIMs (eUICC) 將讓設備變得更加智慧，為設備製造商帶來新商機，期能改變數十年來 SIM 卡的使用模式。

(二)智慧建築及基礎建設 (Smart Buildings & Infrastructure)

1. 開幕致詞

本場次議程首先由來自 Navigant 公司的 Neil Strother 進行開幕致詞，主講人是 Navigant 能源業務部的副主任，其擁有超過 12 年的運營商、設備和行銷的無線通信市場研究經驗，致詞時從說明智慧建築的價值、智慧建築發展趨勢，談到運用邊緣運算的智慧建築以及照明控制演變至連網照明等，也對消費者於智慧電網產品和服務的態度，及社交媒體工具在公用事業行業的影響提出相關業務的研

究，藉由其應用數位技術與創新思維，為本次在智慧建築和基礎設施的進展、未來趨勢及應用等相關議題揭開序幕。

- 智慧建築的長期價值在軟體和服務

為提升建築效率化之傳統解決方案，有建築能源管理系統（BEMS）、建築管理系統（BMS）、傳統安全系統等，進展到聯網解決方案，包括整合的軟體和服務、整合的系統、整合的物聯網設備，在智慧建築價值方面，一部分在物聯網硬體，長期價值則是在提供整合性的軟體（雲端、邊緣）、服務。

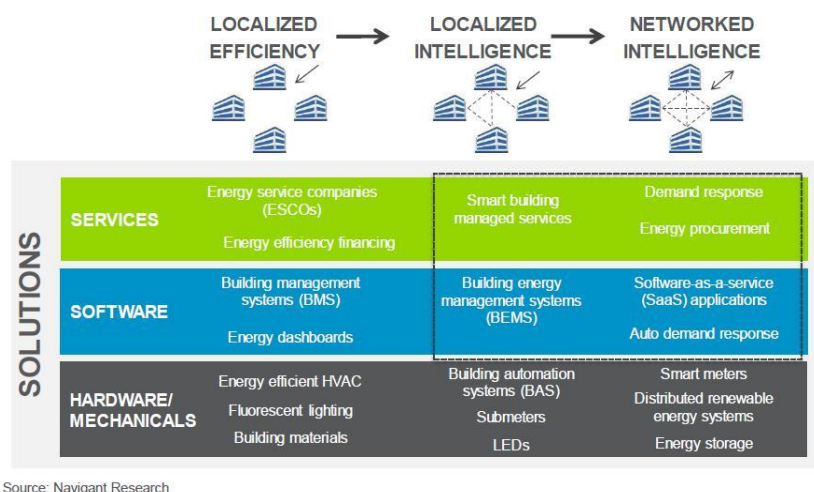


圖11、智慧建築解決方案朝向網路化進展(資料來源：會議投影片)

- IoT 於智慧建築的市場影響

在以 IoT 技術為主的智慧建築發展，驅動來自數位轉型、智慧城市方面，透過物聯網解決方案改進、降低物聯網成本，可達成降低能源成本、自動化整合系統、增強建築內使用者的舒適度等目標。如圖為研究機構按地區劃分，預估全球市場智慧建築（較大型建築物）應用 IoT 技術於 2017 到 2026 年全球市場累計收入成長趨勢圖，成長機會就約可達 1220 億美元。

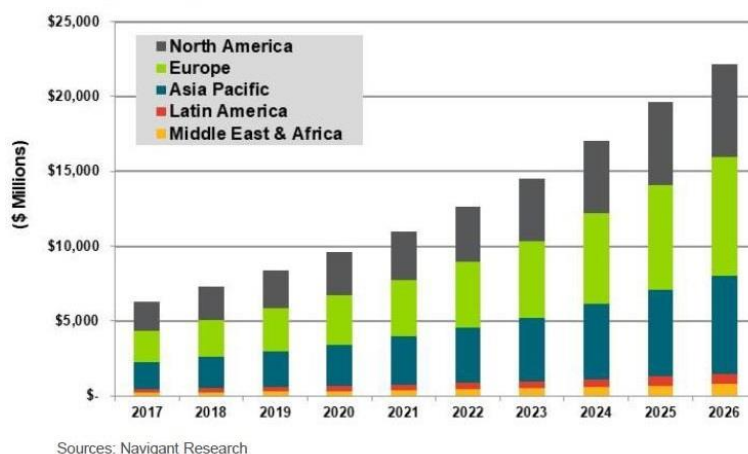


圖12、IoT 於智慧建築的市場發展趨勢(資料來源：會議投影片)

- 智慧建築到電網（B2G）概念

主講人透過 Navigant Research 研究導入智慧建築物發展到電網（B2G）平臺概念，來描述未來電力行業的轉型機會與趨勢，也就是商業建築在通過不斷發展的基礎設施支持可靠和彈性電力方面發揮著不可或缺的作用，反映從單向電力系統向雙向電力流和數字架構的網絡化基礎設施的轉變。在透過技術創新和新業務 B2G 模式，商業建築提供分佈式和可再生能源的選址，這是新型態收入（能源雲）的最直接機會，業主可以實現成本節約甚至新的收入流，為客戶帶來雙贏模式。

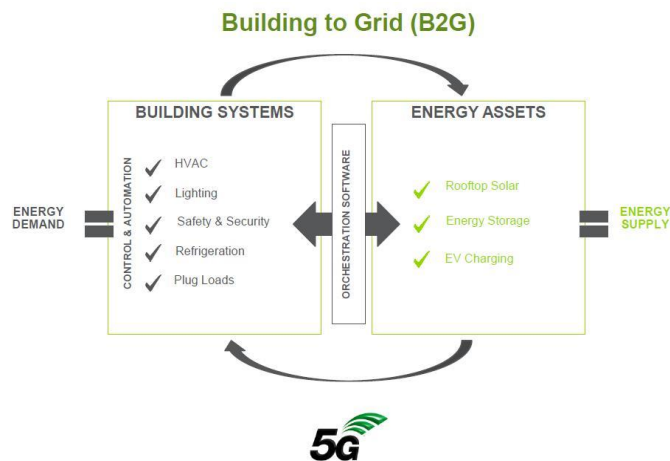


圖13、智慧建築到電網（B2G）的發展轉型概念(資料來源：會議投影片)

- 智慧照明應用

主講人說明在建築內的智慧照明應用領域，為什麼照明是連結建築物的最佳感測系統，主要在於只要有人，就會有燈光（正確的位置），以及持續電力和數位網路（正確的連結），以及節能可以為技術投資提供資金（正確的時間）。由於 LED 技術、感測設備、資料分析處理整合等進步，商業照明控制的演變由手動照明進步到物聯網照明。從照明控制推動連結的建築物，主要新興趨勢則是對照明即服務（LaaS）商業模式的興趣日益增長。

2. 駭客沒有智慧建築的訪客通行證（Hackers Don't Have A Visitor Pass for Your Smart Building）

本場次由 Irdeto 公司負責物聯網安全的主管 Mark Hearn 以保護公司組織的物聯網應用和連接設備的安全議題，為大家進行簡報說明。Mark 除了作為私營部門的產品領導者，還為加拿大政府提供商業分析安全的諮詢工作，並在安全會議發表演講。Mark 由三個面向切入本次主題：

- 用於智慧建築設備及其管理

智慧建築由設備構建，這些設備收集數據、呈現訊息和服務，並提供智慧建

築網路運行的底層基礎設施。該設備最終進入任何生態系統的主要入口點，也是駭客最易進入的點。保護那些端點對確保生態系統的完整性是至關重要。

- 設備安全功能及其易接近性

雖然設備可能存在安全功能，但平臺對這些功能的接取可能會有很大差異。對於創建安全的智慧建築生態系統，了解和接取可用的安全功能是至關重要。

- 設備存在的安全威脅及其影響

概述物聯網和數位化轉型的企業安全中最常見的威脅攻擊類型，以及防止駭客獲取設備接取權限的策略。

3. 智慧結構、智慧建築和工廠（Keynote Panel: Smart Structures, Intelligent Buildings and Factories）

本場次 Navigant 公司的 Neil Strother 擔任此焦點議題座談主持人，且由 Arm 公司的 Connected Spaces 總監 Aniruddha Deodhar 以及 KMC Controls 公司的 CEO 首席執行官 Richard Newberry 和 Advantech 公司的嵌入式物聯網產品經理 Charlie Wu 等人，共同討論智慧建築於降低服務成本，降低耗能和提高效率等優勢。同時說明智慧照明、溫度控制、安全系統在被連接建築物內的作用，以及下一個重大增加將會是什麼，並利用智慧建築和智慧化機械，從物聯網到智慧物體自動化處理的程序，敘述工業互聯網實現的新工廠概念。

Aniruddha 在歐美擁有為建築行業開發的多年技術，簡介其公司在智慧建築和智慧城市的物聯網解決方案推動策略。而 KMC Controls 是能源管理、物聯網和建築自動化解決方案的領導者，Newberry 為 KMC 前任總裁，在能源、石油和天然氣，技術製造和樓宇自動化領域擁有超過 30 年的執行和一般管理經驗，應用整體解決方案視圖來指導創新並與行業領先的技術公司建立戰略合作夥伴關係，自 2014 年以來一直領導公司的發展，新產品創新和競爭戰略，目前 Newberry 領導 KMC 與矽谷科技巨擘合作，旨在開發一種革命性的解決方案，將建築自動化系統連接到物聯網。至於 Advantech 是一家在嵌入式，自動化和加固計算產品服務和物聯網（IoT）解決方案的全球領先製造商，Charlie Wu 擁有 18 年資深經驗，為物聯網垂直市場提供專業見解，成功管理包括平板電腦，醫療電腦，嵌入式計算板，物聯網解決方案等等產品線的每個階段，推動創新產品概念的發展。

4. 透過物聯網改變商業洗手間（Transforming Commercial Washrooms Through IoT）

本場次 Kimberly-Clark 公司前任全球創新副總裁 Bryan Semkuley 說明目前在開發和商業化 Kimberly-Clark Onvation 智慧洗手間，如何利用物聯網技術提供成功的產品和服務業務解決方案。Bryan Semkuley 的創新專長源於為 B2C 和 B2B

業務領域，是全球創新和經營行銷業務的專業人士。Bryan Semkuley 提到建築管理中糟糕的洗手間體驗，一直是設施管理人員主要被投訴的領域之一，因此，設施管理人員需要即時數據和警報提醒，以有效地管理客戶的洗手間。

藉由發現關鍵需求，說明在洗手間的紙巾、肥皂、衛生紙中利用嵌入式智慧感測技術來監控和分析洗手間情況；感測器數據被送到安全的匯道器，然後傳送到雲端中心，並可以 Web-based 的儀表板及透過多個設備存取即時數據和查看警報訊息等。透過物聯網之技術改變洗手間，在成為客戶投訴前可主動識別並解決洗手間問題，其商業利益將包括在整個物聯網技術生態系統整合、減少消耗品浪費、改進庫存管理和提高可持續性效益，優化勞動力，將更多時間專注在更高附加值的事務，提高企業營運效率及降低營運成本。

5. 智慧建築新作法：建築優化的感知方法（Smart Building Initiatives: A Cognitive Approach to Building Optimization）

本場次由 Pivot3 公司的技術營銷總監 Mike Beevor 以及 Johnson Controls 公司 Data Enabled Business 數據業務的策略增長經理 Keith Bishop 共同說明描述建築設施管理為何正經歷必要的進化、如何演變，以及說明建立在智慧建築基礎之上的觀點，也描述智慧建築管理技術和創新採取的下一步。擁有 15 年資深專家經驗的 Mike，負責領導 Pivot3 的安全城市和智慧城市戰略，他對物聯網和分析可以結合起來建立最終智能城市的各種方式，Keith Bishop 則為 Johnson Controls 提供與整合智慧建築/物聯網相關的多種解決方案的全球計劃，針對大型或複雜的計劃項目提供容量規劃、設施規劃管理及投資回報（Return on Investment，ROI）計算等。

● 超融合 IT 基礎設施

物聯網（IoT）正在推展為更符合業主和管理者優先事項的新型智慧建築，將能使運營系統提供更高的效率和有價值的數據，從而改善營運情況。傳統 IT 基礎設施（包括伺服器、儲存設備...等）部署繁瑣、管理成本高昂，Mike Beevor 說明 Pivot3 已將建築系統之 IT 設施架構進行改善，以其提升資料傳遞管理效用。

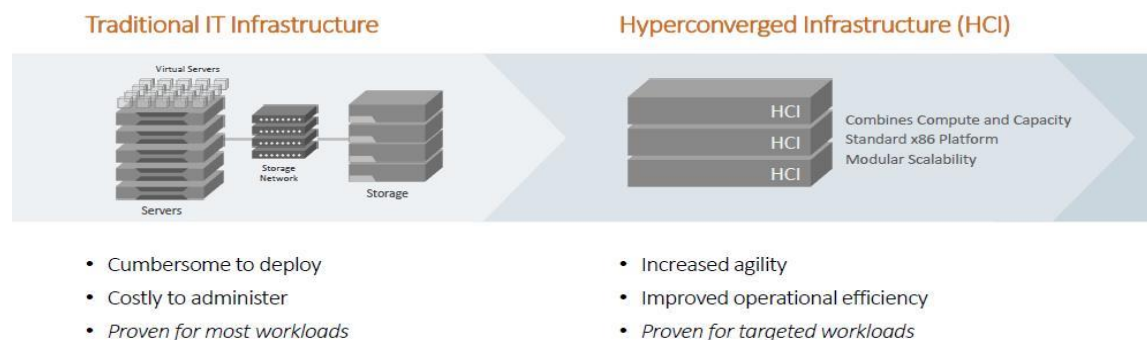


圖14、IT 基礎設施之轉換(資料來源：會議投影片)

● 用於智慧建築之物聯網構建模組

Mike Beevor 及 Keith Bishop 也簡介自家公司提供用於建築系統之物聯網構建模組，由於構成智慧建築的解決方案種類繁多，因此使用模組化，可擴展的基礎架構非常重要，以結合計算和容量的標準平臺，將不同的系統整合在一起，運用這些可擴展性模組，提高系統敏捷性、運營效率，降低運營成本，降低系統風險和複雜性，以期加速智慧建築型貌之轉變，同時透過收集和分析建築各方面的數據，俾以發現能對企業營運帶來實際的應用價值和商業利益。

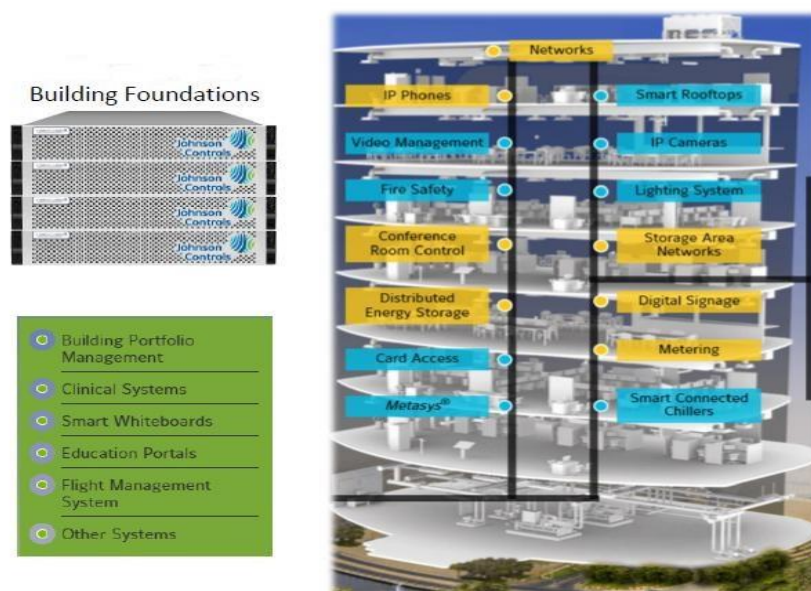


圖15、智慧建築之物聯網構建模塊(資料來源：會議投影片)

6. 智慧基礎設施是真正互聯生活的驅動力 (Panel: Smart Infrastructure as the driver for truly connected living)

本場次由 CGS Advisors 公司的 John Horn、Acuity Brands 公司的副總裁 Will Coleman、Pivot3 公司技術營銷總監 Mike Beevor 及 Rigado 公司的首席營收長

Kevin Tate 闡述我們周圍的世界正變得越來越智慧，每天都在使用創紀錄數量的連網設備，但如果這些技術不可互操作，那這些技術的真正智慧化程度將是如何。

另外針對基礎設施從以往運作維護進展到現代化功能，說明如何保證基礎設施運作效能加以改善，同時為確保我們蒐集的數據，要讓所有的網路節點接收、傳送資訊，能對不同智慧基礎設施相關設備優先提升其網路速度，並且一旦蒐集到智慧基礎設施數據，它要能免受資訊網路上的攻擊。

7. 當連接時，作為物聯網生態系統數位資源的建築物，開闢新的生命 (When Connected, Buildings Take on New Life as Digital Resources for IoT Ecosystem)

本場次是由 Acuity Brands 公司代表的聯網建築軟體部門的副總裁/總經理 Greg Carter 簡報說明，主講者經由過去在公用事業、智慧城市、製造運輸和醫療保健等垂直行業開發和提供物聯網解決方案等技術行業擁有多年經驗，從為何建立互聯建築的趨勢和技術是現在必須做的事，以及物聯網生態系統應用於所有包括從零售、醫療保健、機場、倉庫到商業辦公空間等商業領域，探討哪些有產生收益的機會，也描述針對應用程序開發人員、企業系統整合商、服務提供商和製造商的市場機會。

● 智慧化建築價值分析

據統計，居住在城市的人平均 90% 的時間都在室內建築空間，也隨著 IoT 技術的發展，當前智慧建築的概念有所延伸，不僅包括傳統的機電設備監測、控制、管理，還包括智慧照明、能源管理，及樓層房間的自動化等。智慧建築價值所在，依國外公司在幾年前研究其北美的所有客戶群，在建築性能、企業經營績效方面相關費用比較，平均而言，如圖所示這些客戶每平方英尺的能源管理約為 3 美元，每平方英尺在空間管理約 30 美元。藉由技術成熟演進趨勢，包括低成本低功耗的感測器、邊緣計算功能、較便宜頻寬和雲端服務等等，建築系統朝向連網和智慧化功能，使其更具價值成為可能。

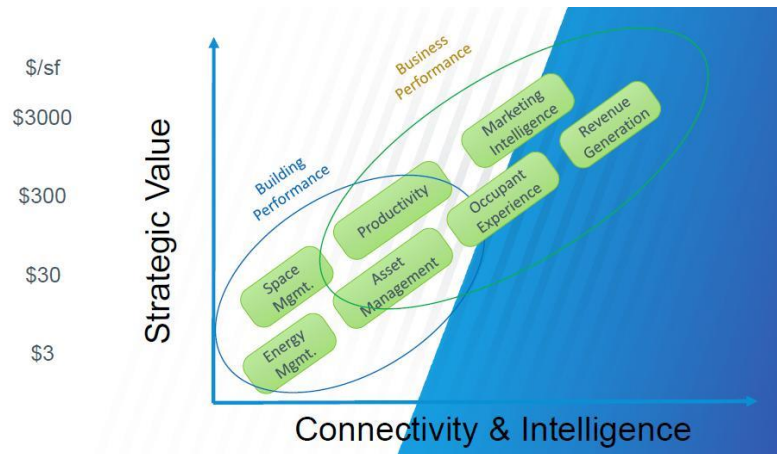


圖16、建築系統連網和智慧化價值分析(資料來源：會議投影片)

● 連網建築之演化

基於物聯網環境之智慧建築朝向智慧化、資訊化、可視化、人性化、簡易化、節能化、高度整合化等功能，具連網性的建築配置佈建以感測器為主的通信技術，可用於收集和管理資料信息的可擴展基礎設施，最大化能源效率和可持續性是首要的，尤其應用新技術後，可把建築內各子系統聯合成一個整體，有效地降低設備能耗，還同時改變及優化實際空間和企業績效。**Greg Carter** 說明該公司利用相關軟體，包括以 cloud-based 的建築分析和應用平臺 **BuildingOS**，以及用於建立基於建築數據資料流的自定義可視化應用程式 **DGLux** 來提高建築性能；利用 **Atrius** 系統啟動照明和建築系統基礎設施的感測網路的感測器和位置數據，利用 **DGLogik** 提供物聯網中介軟件應用程式，支援客戶在建築物以外的數據流匯集，使客戶能了解其建築物中發生的情況，改善營運管理流程，提高員工效率等。透過建構相關 IoT 解決方案的智慧建築物環境，將提高建築系統性能、企業經營績效、居住者生活空間體驗。

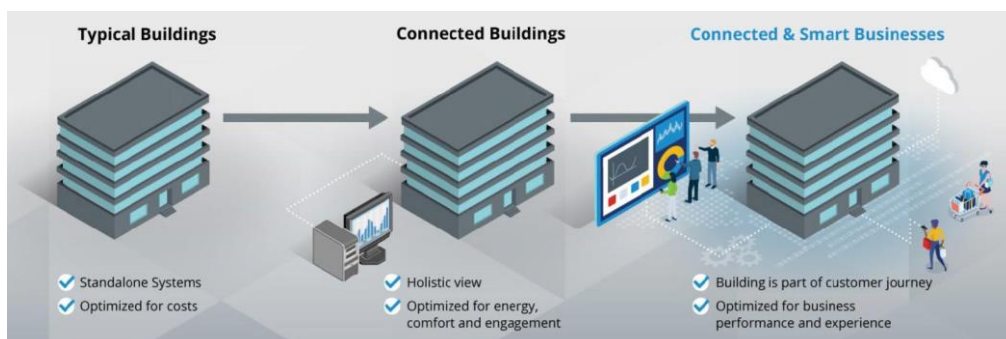


圖17、連網建築之演化情形(資料來源：會議投影片)

8. 物聯網娛樂－迪士尼透過技術講故事 (IoT For Entertainment: Disney)

Storytelling Through Technology)

本場次是由迪士尼消費產品和互動媒體部門的高級開發副總裁 **Mike Goslin** 代表主講，透過講故事說明物聯網技術目前的變革浪潮提供激動人心的新機會。**Mike Goslin** 曾是社交遊戲領域的企業家，在迪斯尼公司並建立一個全新的在線遊戲業務，從而產生了一系列熱門遊戲，並且以目前幾個以增強現實，物聯網和人工智慧為重點的開創性項目，探索迪士尼如何利用物聯網、AR 和其他新興技術，創造夢幻般的世界，並以前所未有的方式將我們的特色帶入生活，目標是將迪士尼魔力帶入世界各地的家庭和日常生活。

9. 商業化洗手間的人工智慧－一個未完全開拓的新領域 (Artificial Intelligence in Commercial Washrooms: a new frontier)

本場次介紹以感測器的大量數據及結合人工智慧和機器學習演算法，探討在日常（基本）清潔任務中的實際應用，分析和聚合感測器的大量數據，AI、演算法融入主要手工行業，將清潔行業轉變為數據驅動的新的領域，使其具有可操作性。此由來自 **ZAN Compute** 公司的首席產品官，同時也是世界最大的免費眼科醫療服務提供商 **Sankara Eye Foundation** 聯合創始人兼總裁的 **K (SRI) SRIDHARAN** 先生說明如何將清潔行業轉變為數據驅動的一些關鍵知識，以及將 AI 洞察力融入主要手工行業的挑戰。

主講者同時也說明清潔工作是否能完全自動化，如圖示描述，認為 IOT 和機器學習需要對手動流程進行基本的流程更改，以利用數據驅動的優化，因為數據驅動流程變更，需要專家級設施管理人員參與，因此現階段至少仍不會完全自動化。

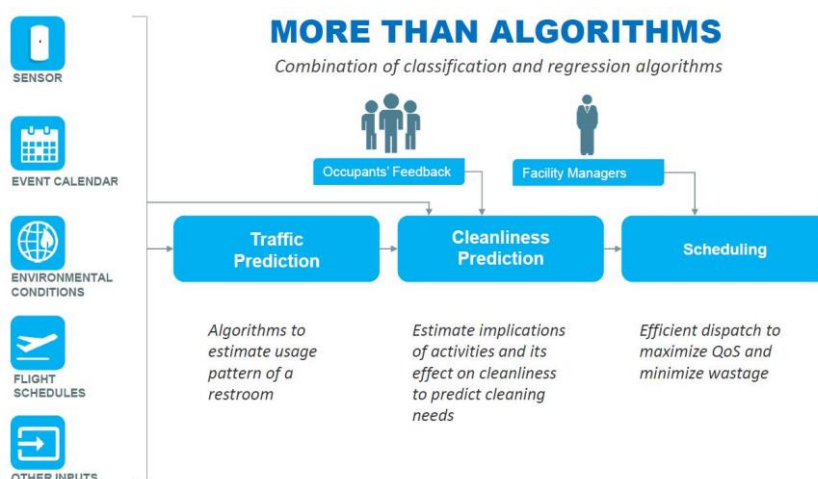


圖18、清潔行業結合數據演算之流程(資料來源：會議投影片)

10. 針對最低總成本設計物聯網系統 (Designing IOT Systems for Lowest

TOC)

本場次由可穿戴設備和智慧物聯網產品公司 Nytec 的首席技術官 Terry O'Shea 博士主講，O'Shea 被認為是無線感測器網路、可穿戴設備的先驅，在研究和開發基於感測器的新技術方面擁有豐富的記錄，這些技術應用於各種可穿戴設備和“物聯網”產品開發，包括創建行動裝置新的系統架構等。而常見的物聯網零組件如圖所示，包括可穿戴或靜止的邊緣終端設備（如感測器）、運算或傳遞數據的聚集器，計算或儲存數據之雲端資料庫等。

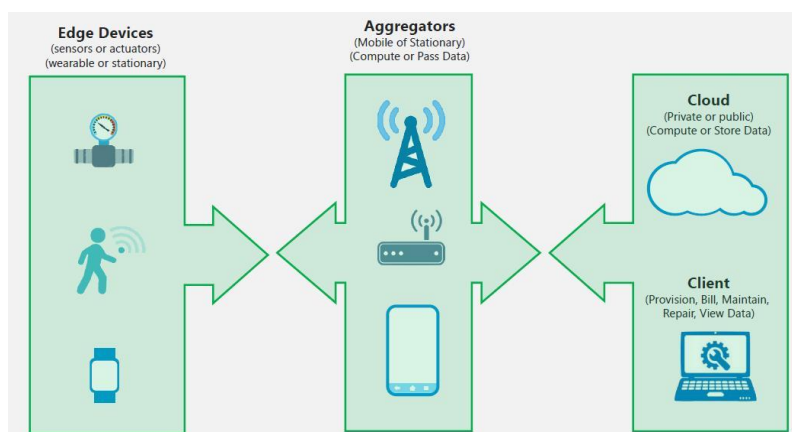


圖19、物聯網相關零組件(資料來源：會議投影片)

主講者說明開發任何物聯網系統的目的是為了效率、節省成本、安全、流程檢查或監管法規要求，進而進行企業的轉型；且推斷物聯網系統中最大的價值在於從數據中存取及資料內容分析，如圖呈現物聯網生態鏈價值分布情形，其中雲端方面佔比相對較大。而在物聯網生態市場中最重要也是最不可缺的是系統整合商，有趣的是系統整合商從邊緣感測設備開始設計一個系統，以一些程序將數據發送到雲端，系統整合廠商大部分時間都能感受到他們能做什麼，但不是他們應該做什麼，也導致其設計途徑讓系統擁有者產生維護成本較高的總成本。



圖20、物聯網生態鏈之價值分布(資料來源：會議投影片)

講者強調導入智慧建築之物聯網系統設計，需以獲得最低的總成本為考量，整體系統設計途徑則在於要減少技術債務和非價值增加產品債務、更大的時間價值、更高的總投資回報率等等。同時展示從左到右設計之物聯網系統案例研究，將它們與從右到左設計的系統進行對比，從而降低物聯網系統系統之總成本（Total Cost of Ownership，TCO）。

11. 使用 MooseFS 建構可靠且經濟實惠的 PB 級儲存（Building Reliable & Affordable Petabyte Storage with MooseFS）

本場次由 MooseFS 公司的業務和技術支援經理 Piotr Robert Konopelko 主講，他深入了解 MooseFS 的所有技術和業務銷售方面，在會中說明 MooseFS 架構運作方式及其技術特徵，也提及 MooseFS 與其他企業產品相比之優勢，MooseFS 如何改變企業的資料儲存方式，將一個新的平臺，不斷增加在全球之客戶，已讓 MooseFS 成為「可靠的 PB 級存儲解決方案」的代名詞。

12. 關注數十億低功耗物聯網中實現大規模和體內的網路化（Minding the Billions: Enabling Wide-Scale and In-vivo Networking in Low Power Internet of Things）

本場次由阿里巴巴集團於美國及麻省理工學院媒體實驗室 Signal Kinetics 集團的研究機構的無線技術專家 Yunfei Ma 博士主講，他研究探索無線物聯網，會議中提到低功耗物聯網由數百億無源感測器組成，每年都附著在數十億件物品之中，包括藥品、製造零件、衣服等，如圖所示。因此透過擴展實體網路系統來傳輸和聯結這些感測器，致使前所未有的感知與實體世界的互動，其應用影響範圍可從物流控制、生物醫學監測到室內導航等等領域。

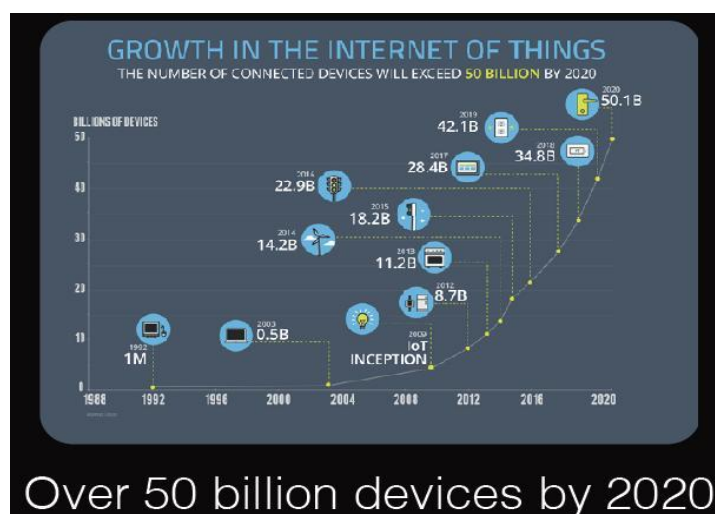


圖21、物聯網裝置數量預估(資料來源：會議投影片)

講者認為要實現這一願景，需要解決兩個關鍵挑戰：通訊傳遞遠近和應用範圍。如圖所示，在無源感測器的低功耗特性，從根本上將其通信範圍限制在幾十厘米到幾米之內，最先進的低功耗物聯網也只能在人體外工作，無法在人體內部進行操作及收集較多的健康相關資訊；為突破基本限制，需要新的軟硬體解決方案，來協同整合物理層、網路層和演算法的創新技術。

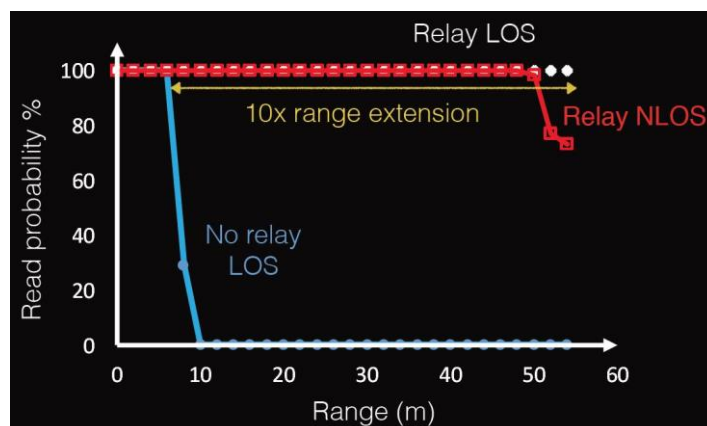


圖22、無源低功耗物聯網裝置之通信距離延伸(資料來源：會議投影片)

本場次介紹整體設計方法的兩個例子，包括引入具有相位和定時保持功能的全雙工雙向無人機中繼器 Rfly，已可將現有无電池物聯網設備的通信傳輸範圍擴展幾十倍區域的等級；另外也介紹 IVN，此為第一個在動物體內與深層組織內達成微型醫療設備的遠距離聯網能力，為無電池電力的醫療感測器聯網處理的系統。講者說明從實驗結果顯示低功率物聯網在質量控制、機器人自動化、藥物輸送、生物感測刺激等應用層面將有其生態市場的希望。

(三) 人工智慧與物聯網的數據分析 (Data Analytics for AI &

IoT)

1. 開幕致詞

本場次議程首先由來自 Luxresearch 公司的 Shriram Ramanathan 先生進行開幕致詞，致詞時以當前挑戰盤點破題，並說明新興的解決方案及其機會與需求，並點出在既往多方發展的物聯網技術，經過 2018 年各界的努力後，已從 18 個領域收斂為「機器學習 (Machine Learning)」、「5G 網路 (5G Networks)」、「擴增實境 (Augmented Reality)」、「智慧手錶 (Smart Watches)」、「材料消息 (Materials Informatics)」、「物聯網資訊安全 (IoT Security)」及「邊緣運算 (Edge Computing)」等 7 項關鍵技術的發展，如圖 23 所示；另一方面，亦在每日均有超過 TB 等級資料產生的物聯網資料蒐集過程中，有效資料運算篩選工作的重要性。

18 for 2018 Top tech to follow in 2018 in the IoT space



圖23、2018 年物聯網之 7 項發展重點(資料來源：會議投影片)

2. 數位調和 (Digital Mixology)

本場次由 AVAYA 公司的 Steve Forcum 先生進行演說，簡介過往「UC/CC 平臺」與現今「超集成通信解決方案」間的區別，再加以說明人工智慧、物聯網及區塊鏈在數位轉換中所扮演的角色，並以實例解說比以往更智慧、更靈敏及更安全的解決方案。

3. 在物聯網及人工智慧分析下所做的決策 (IoT and AI data analytics for intelligent decision making)

本場次由開幕致詞之 Shriram Ramanathan 先生主持，並邀請 Doug Sauder 公司的應用情報總監 John Deere 先生、Ubuntu 公司的產品經理 Eric Jensen 先生及 Losant 公司的聯合創始人兼首席執行長 Charlie Key 先生進行討論，主要係論述物聯網所會產生的巨量資料將會降低資料處理的速度，進而討論在未來有效利用人工智慧 (AI) 來處理巨量資料將是必須且重要的工作，其討論的流程為針對大數據進行價值判定，進而萃取而克服障礙，處理的重點如下：

1. 價值判定：識別「用於商業目的」或「高價值」的數據。
2. 價值萃取：將物聯網資訊透過雲端平臺萃取其價值。
3. 障礙克服：描述物聯網、人工智慧及大數據的價值及該如何克服這些障礙。

4. 透過 AI 分析物聯網催生新世代 (Leading the way into the new era of IoT analytics with AI)

本場次由 SAS 公司的 Diana Shaw 女士進行演說，簡介大多數企業在人工智慧 (AI) 加入之後會對現行決策的決定所會帶來的衝擊。在傳感器、設備及基礎設施大量增加的現在，傳統的資料處理方式將無法追趕上大數據產生的速度。說明應應用前瞻的演算技術配合嵌入式 AI 晶片來分析處理大量的數據，輔以實際案例來加強其論述，據以解析出具有價值的資料，並提出 IoT 的分析生命週期供

與會人員參考及討論，如圖 24 所示。

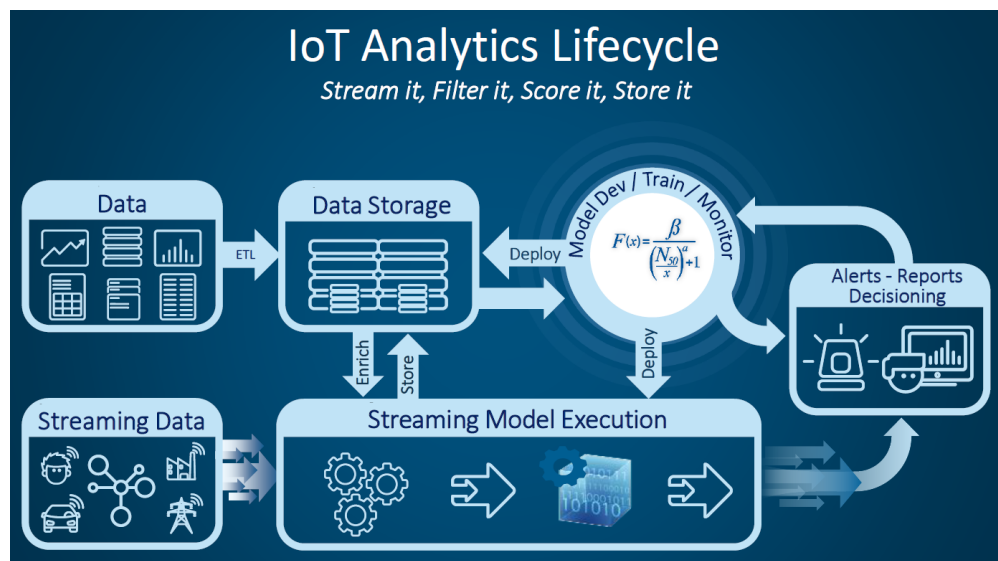


圖24、IoT Analytics Lifecycle(資料來源：會議投影片)

5. 兼具數據流、人工智慧及經驗所交織而成黃金編織 (Industrial Machine Intelligence: Golden Braid of Data, AI, & Human Expertise)

本場次由 Alluvium 公司的 Gavin Cowie 先生進行演說，由既有的工業發展歷史，切入工業 4.0 所會帶來的機會與挑戰，進而介紹智慧工業「黃金編織」的概念，其融合海量數據、先進的機器人工智慧和人類專業知識，並說明這種概念使專家其該概念具體化之演算法能夠利用其比較優勢並提供案例研析，展示實際案例中的成效，增加其論述的背景。

6. 利用 Natural language processing (NLP) 及 Machine Learning 來激活高價值消費者 (Case Study: Zeta Global)

本場次由 zeta 公司的 Ron Sadi 先生帶來 case study，簡介基於在任一時刻所有的潛在客戶及客戶均會透過數字交互產生數十億變動信號，通過獲取大量數據並將其精煉成高價值資訊，即可更深入地了解「關鍵時刻」的各種行為。講者亦說明如何使用獨特的、允許用戶配置文件加入即時行為訊號，以擴展客製化並最大化客戶的資訊價值，結論中並提出「Signals」、「Identity」及「Connectivity」等三大應留意方向，如圖 25 所示。



SIGNALS

Understand Content Consumption

To detect value, build audience and assign membership



IDENTITY

Connect that Understanding to Identity

To deepen insights into the behaviors, attitudes and intent of individual customers



CONNECTIVITY

Activate that Understanding

Through personalized marketing curriculums to deliver 1:1, at scale to increase lifetime value

圖25、激活高價值消費者之留意方向(資料來源：會議投影片)

7. 物聯網世界中大數據、人工智慧、隱私、道德及規則之間的衝突 (The collision course between Big data, AI, Privacy, Ethics and Regulations in the IoT world)

本場次由 Uberknowledge 公司的營運長 Ashwin Krishnan 先生進行演說，簡要說明基於歐盟推行 GDPR，個人資訊已有可規範之依循，致使資料搜集者盡量以最簡化資訊來確保消費者可以輕鬆地行使其消費者權利，進一步使大多數前瞻性組織政策改變，並說明該等公司正在從每小時進行備份，改為備份存儲在價格更便宜的雲端空間中，目前亦將重心轉移至物聯網，從工業、醫療保健再到消費者，關鍵因素即為大數據，數據越多，演算法就必須越好，並以自駕車為例，說明從汽車的駕駛高矮胖瘦等特徵，在白天、黃昏及夜晚看到足夠路燈的亮度，藉此分析行車安全。

科技發展與道德隱私（如圖 26 所示）間的衝突就在於此，說明應全面性考慮照顧到各面向所在意的面向（監管和隱私專家將倡導限制收集的數據量，以提供更安全，更值得信賴的客戶體驗；物聯網和人工智慧工程師和企業家則站在相反方向，使 AI 更有效更可從物聯網部署中獲取投資回報）。

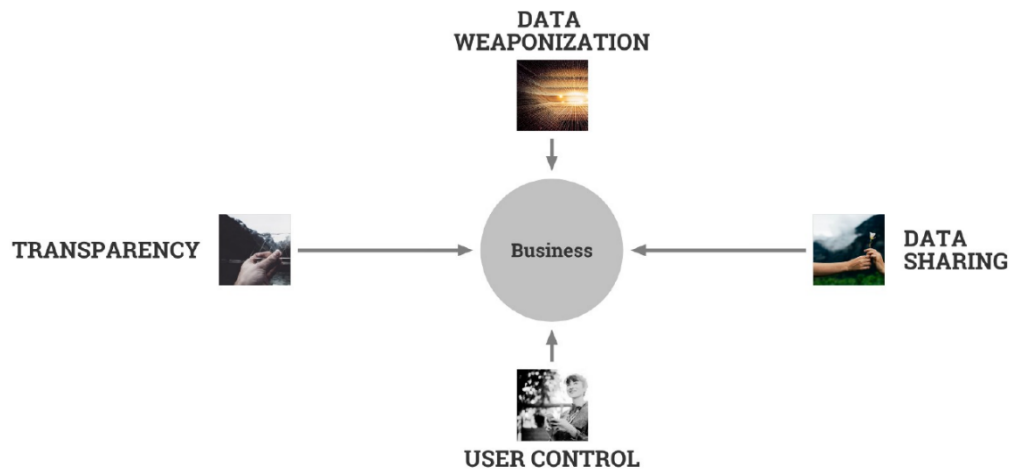


圖26、 企業的道德框架(資料來源：會議投影片)

8. (大) 數據所帶來的挑戰 (The (Big) Data challenge)

本場次由 A3Cube 公司之 Ryan Martin 先生主持，並邀請公司的 Samantha Daugherty 女士、Uber 公司的 Jeremy Gu 先生及 AI Data Innovations 公司的 Tom White 先生進行討論，由如何收集人類所產生或加以變化而得的數據，再進一步討論如何以正確的速度收集和操作數據，以便能夠從該數據中提取值，並大略說明大數據的數量及質量分析，及其標籤化可能會帶來的各種挑戰。

9. 新型案例研究，旨在優化 Customer Relationship Management (CRM) 活動的財務影響。(Uber 實驗平臺)(MABs Platform for Continuous Experiments at Uber)

本場次由 Uber 的 Jeremy Gu 先生進行演說，簡介藉由 Uber 在實驗上的工程開發的初步總結，並說明其整體之方法論 (如圖 27 所示)，進一步說明如何使用 bandits experiments 來最佳化在歐洲的 Eats campaigns。說明如何在 bandits experiments 中最大化轉換率，及衡量 bandits experiments 的短期及長期財務影響。

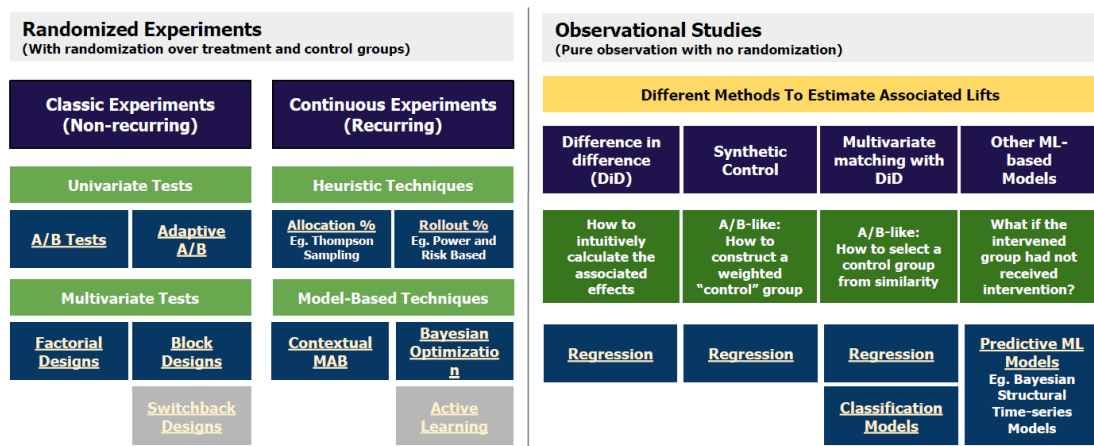


圖27、 整體之方法論(Randomized v.s. Non-Randomized)(資料來源：會議投影片)

10. 房地產業的大數據（Big Data In Real Estate）

本場次由 trulia 公司的 Michael Berkovsky 先生進行演說，說明現今市場房地產買家和租房者需要的不僅僅是房地產訊息（仍想要知道地置及其周邊生活機能等訊息），這為數據提供了 3 種類型的挑戰：積累和組合各種來源的數據（一般社區訊息、週邊學校、通勤便利性、社區犯罪率、鄰近購物中心等）。利用靜態和動態時列表示的數據。提供高數據質量。會議將重點關注使用 Spark 構建各項聯結以解決上述或其他挑戰，如圖 28 所示。

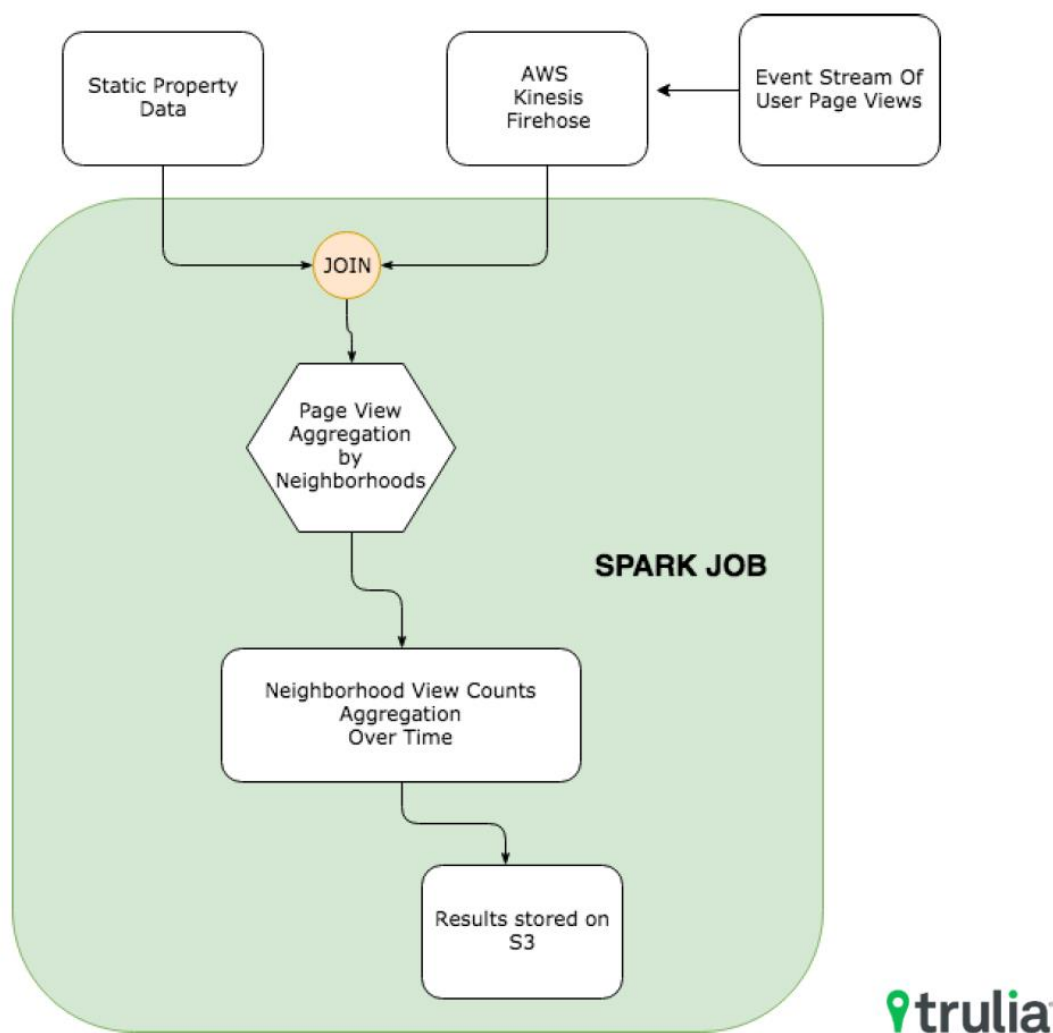


圖28、Spark Job 之示意圖(資料來源：會議投影片)

11. 自動駕駛汽車與大數據及人工智慧（AI, Big Data and Autonomous Vehicles）

本場次由 Volkswagen 公司的 Daniel Weimer 先生進行演說，在大數據及人工智慧的機械學習基本架構下，更進一步論述機械深度學習（Deep Learning）的概念。具體以聯網自駕車為例，說明深度學習所需考量的面向，及其學習的面向所須具備的大數據前題。

12. 物聯網食品創新（由 Tech Thinkers 及 Makers 主持）（Tech Thinkers and Makers Meetup）

本場次由 beecham research 公司進行演說，通過監測作物，運輸溫度數據收集和牲畜健康可穿戴設備，物聯網技術正在改變食品生產的未來，亦將成為已開發及發展中國家農業革命的首要目標，同時聯合國農糧組織（Food and Agriculture Organization, FAO）正在關注其所帶來的變化。Beecham Research 公司說明食品生產生態系統中的行業、機會及創新，最終以智慧農場說明物聯創新應用所帶來的變革，並提供整體物聯網的關注面向供所有與會者參考，如圖 29 所示。

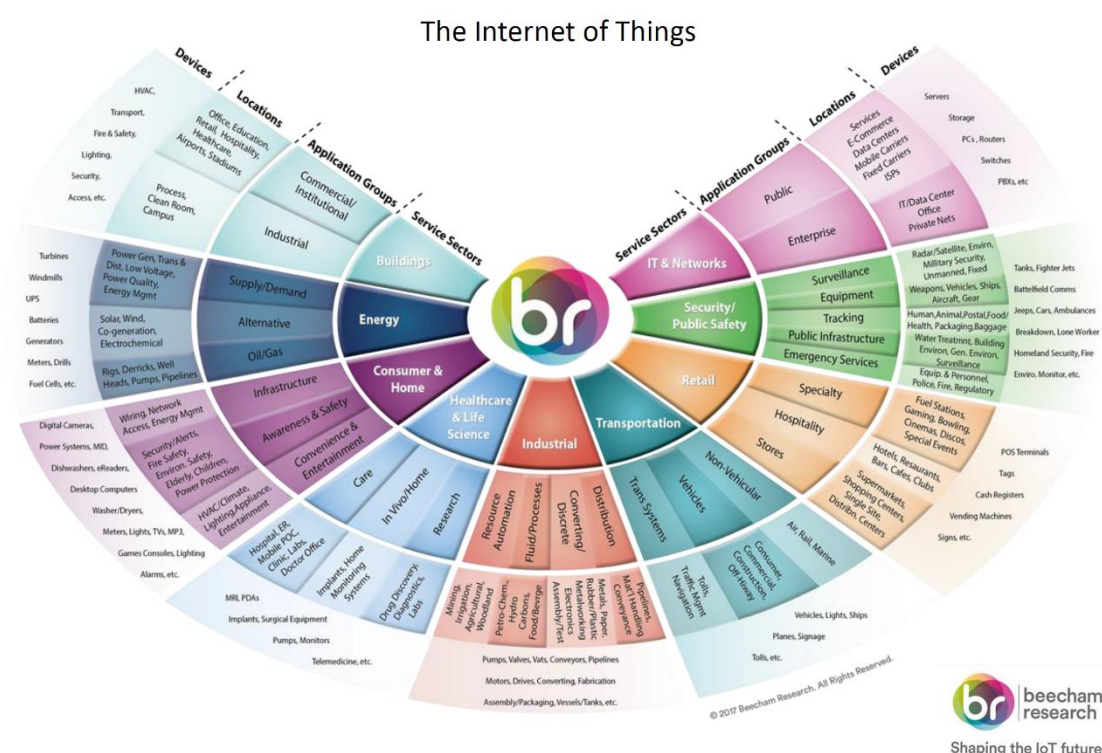


圖29、物聯網所涉及之各項重要議題(資料來源：會議投影片)

二、 研討會次日（11/29）內容

(一)物聯網創新及技術（IoT Innovations & Technologies）

1. 主持人開場致詞

開場致詞由 151 ADVISORS 顧問公司的 STEVE BRUMER 擔任主講者。151 ADVISORS 是一間 IoT 策略發展顧問公司，提供科技企業發展物聯網之諮詢服務。主講人表示依高德納公司（Gartner）預測，於 2020 年超過 65% 的企業將會採用 IoT 產品，較目前 2018 年底大幅提升 30%。企業若不諳物聯網與資料分析

將阻礙公司之長期發展。以聯網技術而言，遠距廣域網路 (LoRaWAN)、NB IoT、WiFi、BLE 等都將持續發展其應用；另外在資料分析、資料關連及辨識等智能領域也都是成敗關鍵。

依據 Bain 研析顯示資料，資料中心與資料分析將是 2017 年至 2021 年複合年增長率 (Compound annual growth rate, 簡稱 CAGR) 成長最快之部分，並預測 B2B IoT 在 2020 年將產生 3 億美元以上之年產值。

主講人 STEVE BRUMER 點出 5 項企業在 IoT 發展上面臨的挑戰：

1. 缺乏關鍵知識。
2. 低估系統整合之複雜性。
3. IoT 系統之安全。
4. 過度注視 IoT 平臺。
5. 不明確的投資回報率。

2. 具安全性之邊緣運算

本場次由恩智浦(NXP)的 FULLER SAM 先生擔任主講人，介紹具安全性之邊緣運算的資訊。首先主講人介紹恩智浦(NXP)之公司背景，致力於自動化、處理晶片、安全認證、射頻功率晶片等。FULLER SAM 首先點出了 IoT 物聯網的三大支柱：智慧 (Smart)、連結 (Connected)、安全性 (Secure)。強調 NXP 之基於 ARM 處理器架構的晶片系列，達到高效能、低耗能與低成本的目標。

FULLER SAM 為現場人士再次介紹邊緣運算(Edge Computing)的意涵，就是在客戶設備端就建立具有高運算能力及分析能力的(智能)設備。它是繼雲端運算後，因時效及安全性考量而發展的新方向。其優勢是，一是減少資料往雲端傳送，二是縮短訊息傳遞所需時間，三是客戶的資料安全性高。

Edge Computing Evolutionary Stages

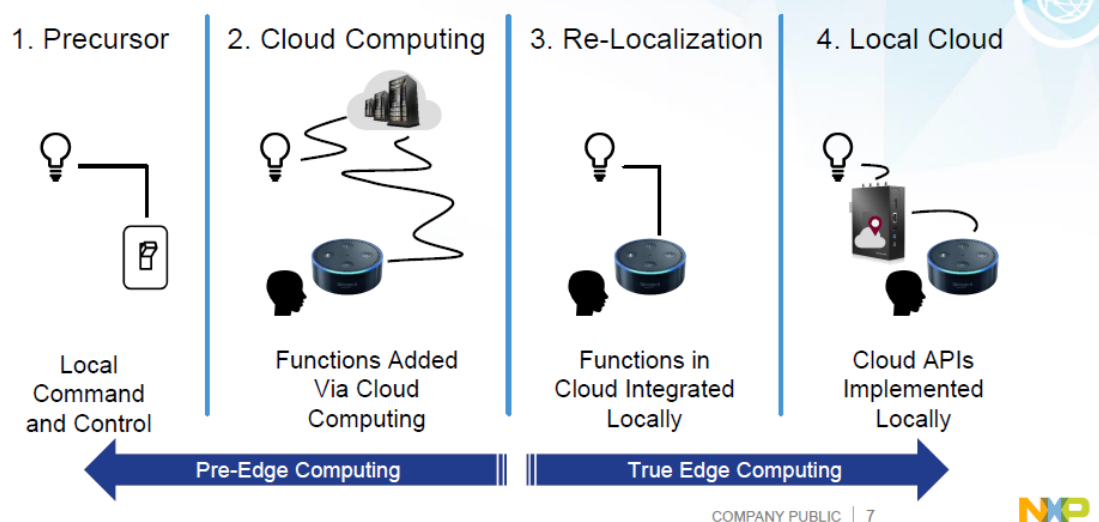


圖30、邊緣運算之演進 (資料來源：會議投影片)

Edge Computing Advantages Over Cloud Computing



COMPANY PUBLIC | 8



圖31、邊緣運算之優點 (資料來源:會議投影片)

目前終端設備製造商、雲端運算公司、企業客戶及電信公司均為物聯網產業參與者，正探索可應用領域。一方面若建立開放性的協定將有助於共同開發系統，另一方面若利用現有的雲端環境又有其便利性。至於系統各層次的安全性亦是各方關注的議題，輕則有局部的干擾損壞，重則被惡意程式入侵，再進而成為大規模攻擊的跳板。

現有的雲端服務主要廠商為 Amazon 的 AWS、Microsoft 的 Azure、Alibaba 的 Aliyun、Google，善長於整體物聯網元件之軟體佈署設定及資料智慧分析；NXP 則是專注於邊緣運算之元件佈署、安全認證及運作監控管理等方面。目前已具有的應用有：一、工業建築物監控與自動化，例如以氣象資訊及人員出入安全監控資訊預測之冷暖空調機監控、異常用電與溫度監控等。二、家庭之自動監控應用有：火警告警、防盜、遠端門鎖控制、監視器、溫濕儀、智慧音箱等。三、倉儲管理：搬運機器人控制、輸送帶管控、打包裝箱自動化。

3. 元件管理協定 LwM2M

本場次由 AVSYSTEM 公司的執行長 SLAWOMIR WOLF 進行介紹。

AVSYSTEM AT GLANCE

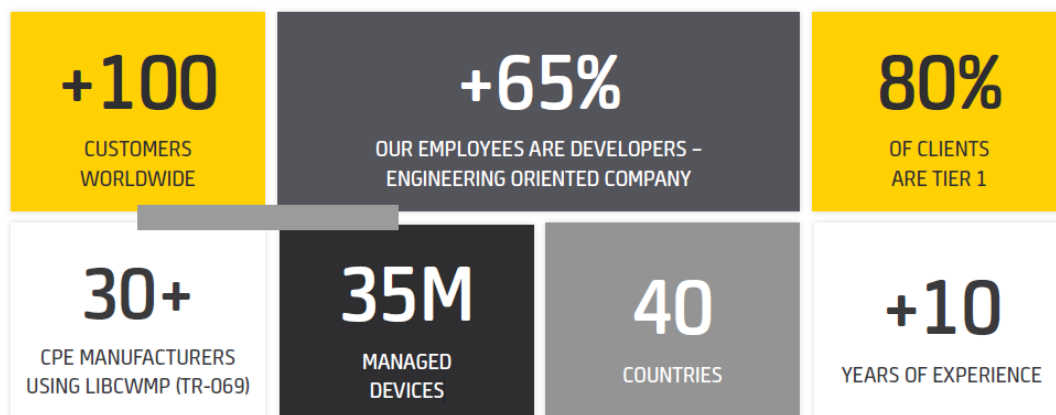


圖32、AVSYSTEM 的公司簡介(資料來源：會議投影片)

物聯網元件管理軟體之目的與需求，主要為元件上線之偵測、認證、組態設定、軟體更新、運作狀態監測等。IoT 系統需有通訊協定軟體，來進行元件管理，涉及物件偵測、連線的建立、資訊回報等，通訊標準通常由產業協會或聯盟建立標準。



WWW.AVSYSTEM.COM 10

WHAT IS AN IOT PLATFORM?

DEVICE MANAGEMENT

(LwM2M, OMA DM, MQTT, TR-069, SNMP)

CONNECTIVITY MANAGEMENT

(SIM Lifecycle Management, Integration with PCRF and HLR)

APPLICATION MANAGEMENT

(OTA, FOTA, Application State Monitoring, Application Configuration)

MONITORING

(Passive and active data collection, Business Intelligence)

SERVICE ENABLEMENT

(Zero-Touch Provisioning, Common Services Layer, Supplementary Services Activation)

圖33、IoT 軟體平臺之功能(資料來源:會議投影片)

SLAWOMIR WOLF 先後簡述了 MQTT、XMPP、OMADM、COAP 等協定，最後則進入 LwM2M 主題。LwM2M 是建構於 COAP 之上的通訊協定，由 OMA(Open Mobile Alliance)於 2017 年二月所制訂。

LwM2M 特性有：

1. 是基於 COAP/UDP 之輕量級協定，適合小資料量封包。
2. 系統具低耗能優點。
3. 適合長時延等候之工作環境。

4. 使用 SMS 喚醒裝置。



LPWA NETWORKS

LwM2M benefits are exposed in the case of **LTE NB-IoT** and **LTE Cat. M1**

- LwM2M is a lightweight protocol, based on COAP/UDP – low data usage
- Queue mode - power efficiency
- Works over links with a small data frame and high latency
- Wake up devices using SMS

圖34、LwM2M 特性(資料來源:會議投影片)

LwM2M 適用於低資料量且允許長時延之物聯網，如 LTE Cat M1 及 NB IoT 系統。LTE Cat M1 的特性如下：

1. 1 Mbit/s 之資料傳輸速度。
2. 使用執照授權頻段。
3. 於室內較 LTE Cat 1 有更好的覆蓋範圍。
4. 低功率耗能。
5. 屬於 3GPP release 13。
6. 已有領導電信商支援，如 Verizon、AT&T、Softbank 等。

NB IoT 的特性如下：

1. 250kbit/s 之資料傳輸速度。
2. 使用執照授權頻段。
3. 易導入現有之電信商。
4. 低功率耗能。
5. 屬於 3GPP release 13。
6. 已有領導電信商支援，如 Softbank、Vodafone 等。

LwM2M 已有開源碼專案 ANJAY，支援 Intel、ARM、PowerPC 之硬體架構與 Free RTOS、Linux、Android 等軟體作業系統。AVSYSTEM 向與會人士建議，當企業採購物聯網設備，推薦能採用使用 LwM2M 建構之設備，能使系統的相容性獲得確保。

4. 人工智慧趨動之預測性設備維護

傳統「預防性維護」(Preventative Maintenance)是基於零件的平均可用期限去排定維修時程以更換零件。預測性維護(Predictive Maintenance)則是指運用感測器

(Sensor)監控資訊，並透過數據分析來監測設備的妥善狀態，決定是否需更換零件。本場次由 Progress 的 RUBAN PHUKAN 為主講者，他首先提供 Progress 的公司資訊。



圖35、Progress 公司簡介(資料來源:會議投影片)

其後說明 IoT 技術使工業界能廣布元件進行量測、監視並進而預測觀察設備之妥善狀態。當有設備出現初步異常徵象時，能即刻進行置換或維修。一方面希望能避免設備瞬間突發性故障停擺(breakdown)的發生，同時不採用傳統基於生命期而進行定期維修汰換的模式，期望減少整體的維修費用。

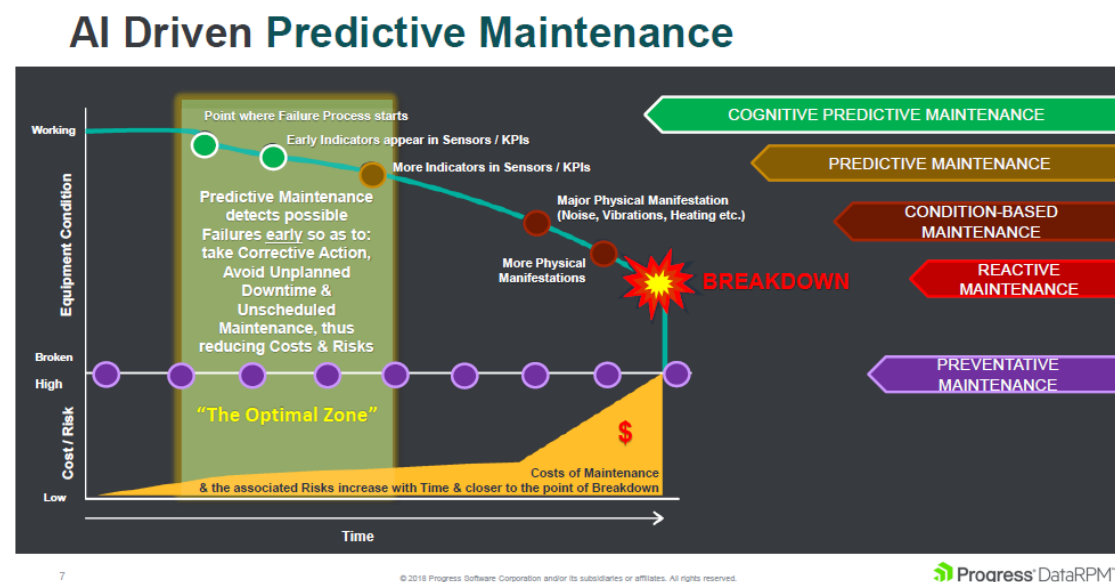


圖36、設備耗損及故障監測 (資料來源：會議投影片)

根據 Progress 簡報內容，預測性維護(Predictive Maintenance)可減少 70%設備突發性停擺(breakdown)的發生，而且節省 30%的維護費用。要能實現如此美好

的願景，亦需仰賴良好技術知識。主講者點出 AI、深度學習、分散式平行運算等，為能否提供良好解決方案的關鍵。

5. OPC 統一架構(OPC UA)

IoT 通訊標準由產業協會或聯盟建立標準。本場次由 BECKHOFF 公司的 Robert B. Trask 先生對 OPC (Open Platform Communications) UA(Unified Architecture)進行介紹。OPC UA 是 OPC 基金會於 2007 年制定的資料架構模型，並成為 IEC 62541 標準，此標準受到美國歐洲日本及中國等國之相關企業協會支持。OPC 基金會是 1995 年成立之非營利組織，制定出來的協定亦採用開放免費使用的原則。依會議主講人提供 2018 年 8 月的統計資料，OPC 基金會成員主要來自自動化及 IT 產業的公司，例如歐洲的 SAP、SEIMENS、BECKHOFF、ASCOLAB，北美的 Microsoft、Honeywell、ICONICS、日本 YOKOGAWA...等約六百多餘成員。

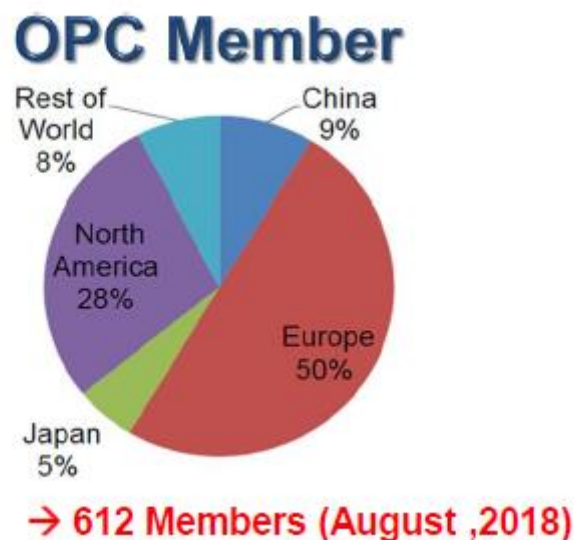


圖37、OPC 基金會成員統計額(資料來源:會議投影片)

OPC UA 本身為一高階的資料模型架構，它的目標是能跨作業系統及程式語言，適用於不同的傳輸層(Transport)協定，如 TCP、HTTP、UDP、AMQP、MQTT 等。在此架構下不同類型的 IoT 設備再各自建立合宜的管理模型。

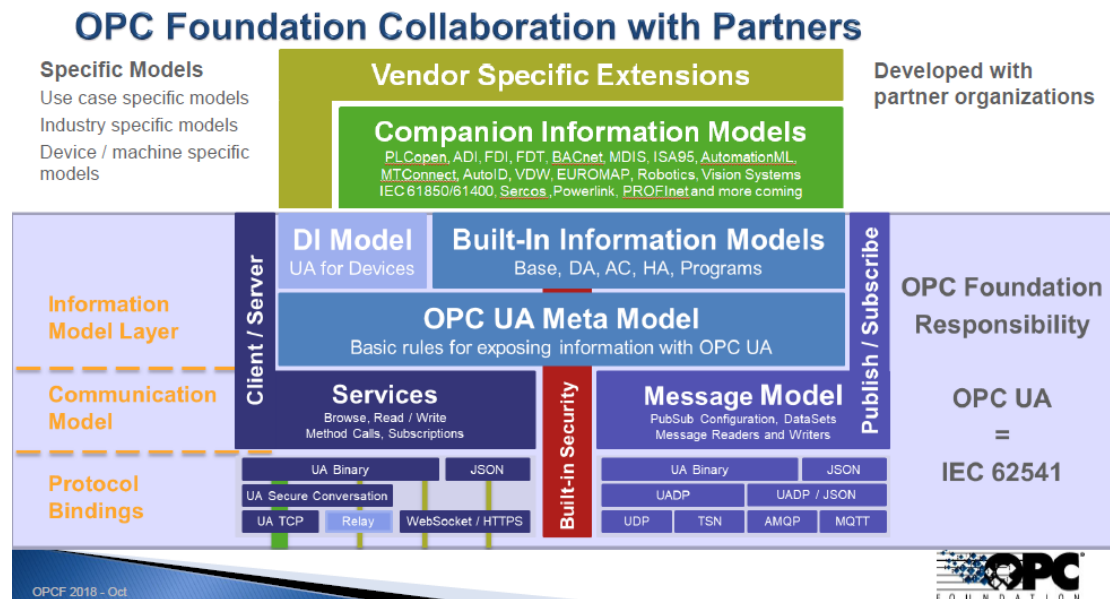


圖38、OPC 軟體協定與相關協議(資料來源:會議投影片)

OPC UA 亦透過認證(authentication)、簽章(signing)與加密(encryption)機制確保資料訊息之安全性。德國政府部門特別對 OPC UA 的技術規範、實作案例進行安全性評估，並於 2016 年 3 月完成評估報告。

不同類型的 IoT 設備可建立合宜的管理子模型，目前在自動化、智慧建築、能源、工程、量測、油氣瓦斯、運輸等方面均有相應之 OPC UA 之協同協定規範(Companion Specification)。

Collaboration / Companion Specs

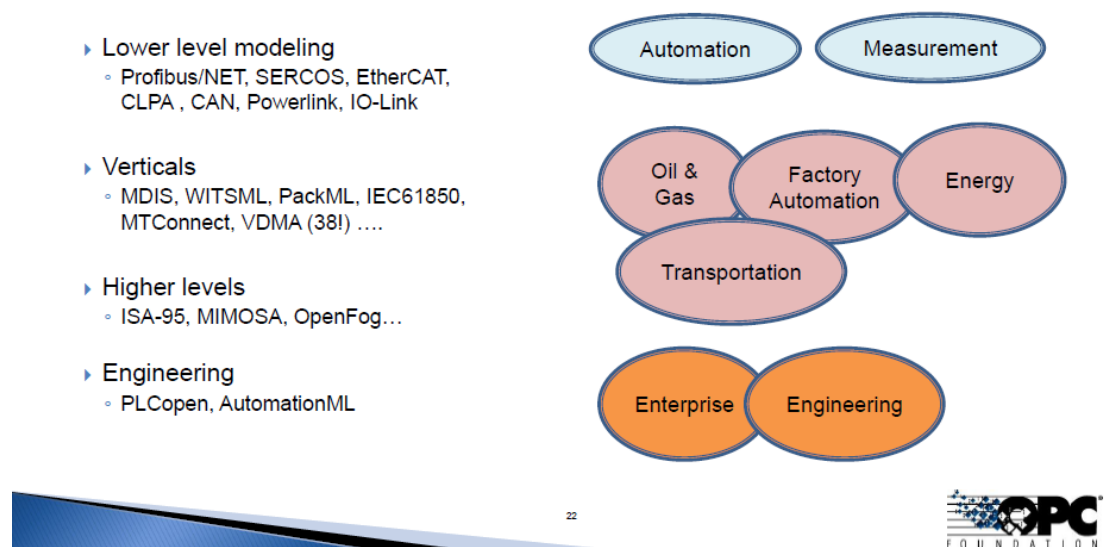


圖39、OPC UA 之協同協定規範(Companion Specification)
(資料來源：會議投影片)

6. 無電池設備之能源採集技術

Psikick 公司的 Dr. Benton Calhoun 於本次會議針對無電池設備之能源採集技術進行介紹。IoT 設備除了由技術上進行晶片耗電量的改良，倘能達成自行生電供電元件設備，則對於 IoT 感測器的布建數量將產生決定性的助力。目前已有廠商致力於開發自行生電供電元件設備，可能的採集能量技術來源包含：

1. 室內光源(Indoor solar)
2. 熱(溫)差生電(Thermoelectric)
3. 機械壓力或振動(Piezo/Vibration)

主講人說明目前已應用能源採集技術於各式感測器，如溫度、濕度、光線、壓力、氣體、運動加速度、磁力儀、聲音等感測器。

2019 Roadmap for Self-Powered Sensing

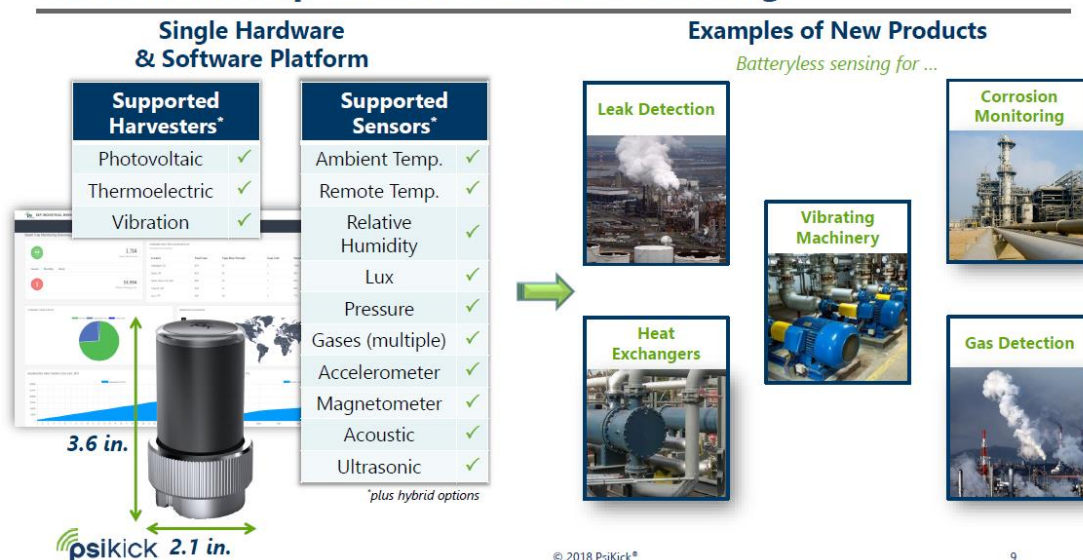


圖40、能源採集技術應用感測器 (資料來源:會議投影片)

(二)雲端安全解決方案發展 (Developing CloudSecurity Solutions)

1. 開幕致詞

本場次由來自 451 研究公司資深分析師 Craig Matsumoto 擔任開幕致詞，藉由其說明有關開發雲端安全技術之解決方案，為本次在雲端服務安全議題的進展、未來發展趨勢等部分展開序幕。

講者引用本次參與會議的研究機構於 2018 調查 644 家公司針對 IT 架構的策略方向，如圖所示，占比 58%最高情形顯現結合雲端運算複雜 IT 網路架構，

因為 IoT 持續增加網路的端點，以及 Hybrid IT 和公共雲改變網路的型態，增加網路複雜性。此外，同樣在 2018 調查受訪者對於以物聯網工作量中哪些因素最具影響力的情形，如圖所示為資安防護部分。

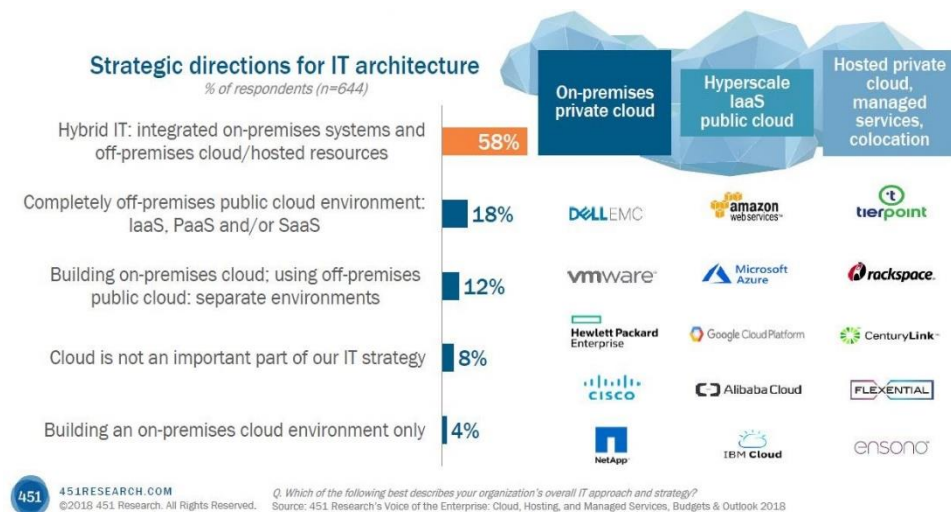


圖41、2018 年有關 IT 網路架構策略方向的調查結果(資料來源：會議投影片)

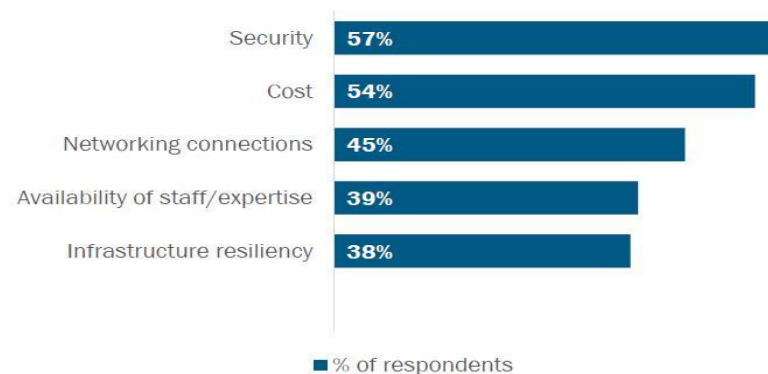


圖42、2018 年物聯網工作資安影響程度調查結果(資料來源：會議投影片)

2. 美國國土安全部的國家網路安全戰略 (National Cybersecurity Strategy at the DHS)

本場次由美國國土安全部網路安全與創新總監 Hala Furst 以及 451 研究公司資深分析師 Craig Matsumoto 一對一討論美國國土安全部 DHS 的國家網路安全戰略，說明最近於 2018 年 5 月修正發布的國家網路安全戰略，該戰略整體建立在 NIST 網路安全架構之上，並概述對於商業實施的意義。

同時說明 DHS 部門基於網路安全威脅風險的處理態度，適用於任何規模企業的最佳實踐和資源，並強調組織的資訊安全教育通常是最為不足的地方，即指出再完美的系統仍會有人為操控的資訊安全風險。

3. 如何安全的使用 Cloud 及 IoT 技術 (Keynote : How the world's leading brewer is embracing the cloud and IoT securely)

本場次由 Anheuser-Busch InBev 公司安全架構全球總監 Khelan Bhatt 代表主講，首先說明 AB InBev 是世界頂級的啤酒釀造商和頂級 CPG 公司，全球擁有數十萬員工和數千家工廠，描述釀酒場的流程，再加入自動化製作的部分，強調擴大高科技及創新是該公司數位轉型的關鍵。也表示該公司面臨著許多挑戰，了解如何看待資訊安全性，並將其視為節省資金，進一步確保實現可持續發展目標，並掌握可讓消費者對該公司的產品更加滿意的機會。

講者描述在該公司運用大量的 Cloud、工業自動化、IoT 及 AI 技術進行數位轉型，在為數眾多的釀酒場中，非常依賴自動化，感測器和技術，以如何利用 SOC/SCADA 安全系統使用大量的自動化、感測器及物聯網技術為例說明，以確保啤酒在製造的過程中不斷的流動，減少製作中可能會產生的酸澀苦味，確保其產品的 QoS，當中亦有部分製作工法是長久下來調整後的關鍵技術，這部分營業秘密必須保全。

對於在資安防護議題部分，講者進一步表示在企業主要會有幾個可能面向的挑戰工作，如圖 43 及 44 所示，包括不安全的系統設計(這裡面包括認證不足、不安全的協定等等)，越來越多地連接存取，主動性的威脅(這裡面包括勒索軟體和殭屍網路攻擊造成損失等等)，以及在監理法規的要求(包括要符合 GDPR 或如當地國對於資安要求等等)。

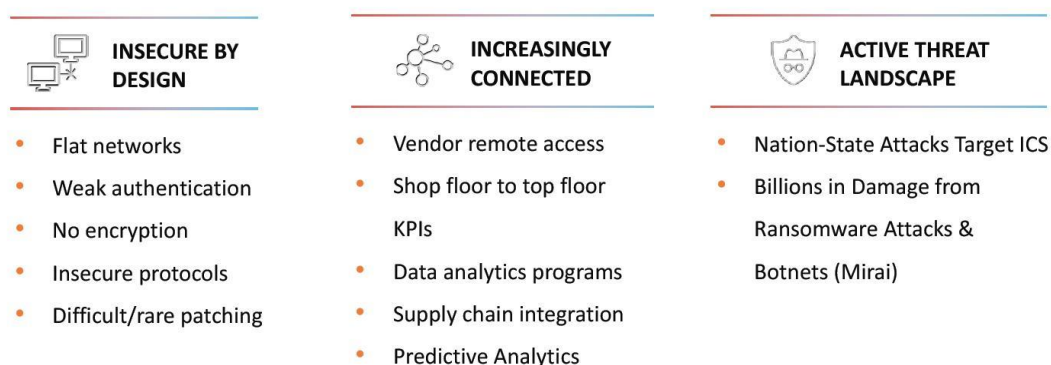


圖43、企業在資安防護主要工作可能的挑戰 1(資料來源：會議投影片)



REGULATORY REQUIREMENTS

- GDPR
 - Penalties up to 4% of global revenue
- CA AB-375 “**California Consumer Privacy Act**” – June 2018
 - Right to know what personal information businesses collect
 - Right to opt-out
 - Right to be forgotten
 - Right to receive equal services/pricing if opting-out
- CA SB-327 “**California Information Privacy: connected devices**” law – September 2018
 - Reasonable security features for internet-connected devices appropriate to information collected, retained or transmitted
 - Prevent unauthorized access

圖44、企業在資安防護主要工作可能的挑戰 2(資料來源：會議投影片)

那面對前面的各種 issue，要怎麼做起，講者提供幾個觀點，如圖所示，說明物聯網安全需要協同合作、安全應用程序要仰賴多層次深度防禦，符合網路安全框架下，在迅速發現威脅時立即採取行動，另外在現有 IT 之內混合新的安全技術，自動創建陷阱或誘餌(欺騙技術)，以提供多一層保護，阻止已經滲透網路的攻擊者，最後則是 Create 一個隔離度高和可視性(可監控性)的網路。



圖45、物聯網安全之協同合作及多層次深度防禦(資料來源：會議投影片)

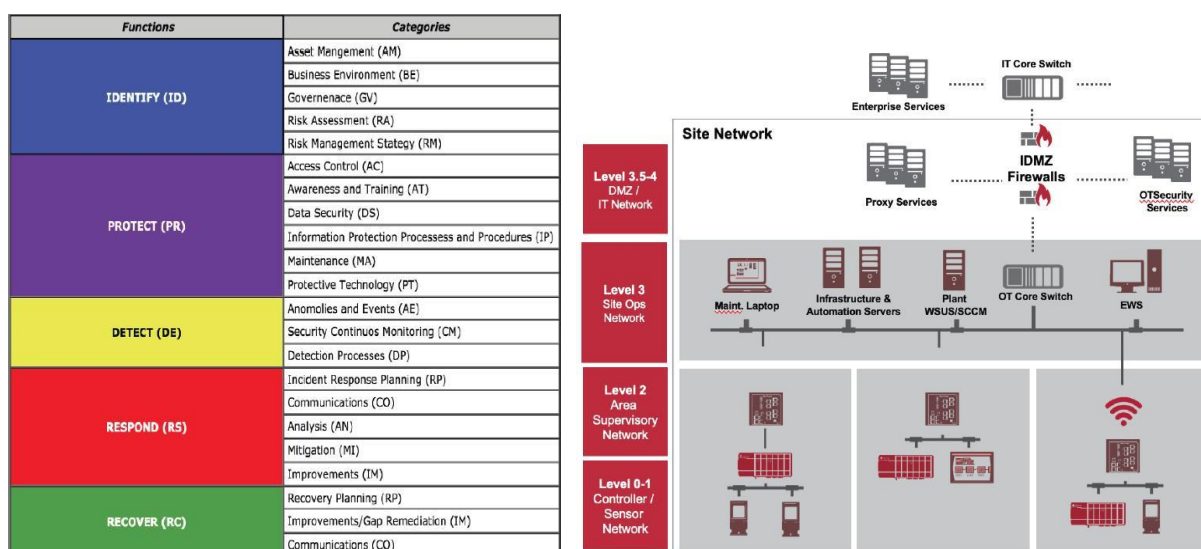
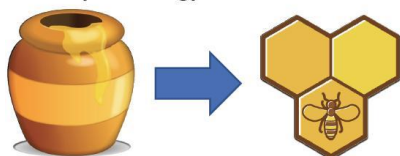


圖46、 建立符合安全框架、隔離度高及可監控性的網路(資料來源：會議投影片)

Deception technology is a new category of security technology.



Deception technology automates the creation of traps (decoys) and/or lures...



...which are mixed among and within existing IT resources to provide a layer of protection to stop attackers that have penetrated the network.



圖47、 引入新的 IT 安全技術防止網路攻擊(資料來源：會議投影片)

4. 我們能安全地使用雲端資訊嗎？（Panel：Am I using the cloud securely?）

本場次由 451 研究公司資深分析師 Craig Matsumoto 擔任焦點議題座談主持人，並邀請 ADLINK 公司物聯網技術解決方案的首席技術官 Joe Speed、跨國金融服務公司安全架構首席官 Bill Yue Chen 及 NXP 半導體公司數位網路戰略與解決方案營銷總監 Sam Fulle 等人，討論下列議題：

- 透過再一次的確認檢視當前雲端與傳統 IT 系統的資訊安全狀態。
- 各公司、企業組織如何制定安全的雲端策略，並考慮較有效率的數據儲存系

統。

- 依實際的範例，敘述有哪些創新應用方法，可能會在未來五年內面對應付新出現的威脅及挑戰。

5. 機器學習如何改善網路安全（How machine learning is improving cyber security）

本場次由 Dark Trace 公司的經理 Max McKone 擔任主講，針對如何應用機器學習演算加以改善網路資訊安全，討論下列議題：

- 在安全威脅發生前，檢測 IT 系統的資訊網路安全狀態。
- 確保企業組織整體投資組合的雲端服務應用程式。
- 雲端服務提供廠商、第三方供應商和用戶之間如何協同合作。
- 機器學習於符合規範性的極大影響。

6. 雲端安全的共享責任模型如何仍是滑落（How the shared responsibility model for cloud security still slips through）

本場次由 Illumio 公司的資深代表擔任主講，針對雲端安全的共享責任模型仍然滑落的面向，提到雲端的安全性一直被定義是一條雙向防護途徑，即是雲端服務供應商負責雲及軟硬體等方面的安全性，而客戶則負責雲端中的數據、OS、使用者身份辨識和存取管理等方面的安全性。

針對雲端安全服務已有共享責任模型，那為什麼企業仍在努力，講者說明幾個重點包括：

- 共享責任模型中有效及失敗的例子。
- 供應商的責任在哪裡結束，客戶的責任從哪裡開始？
- 在協助共享責任模型中之標準和符合規範性的作用。

7. 雲端系統中的免疫系統

本場次講者說明在現行網路世代，雲端與企業網路的安全性不再是分開的，而資訊安全團隊也面臨對這些雲端環境進行監控和控制的挑戰，因為它們代表了網路攻擊的另一個前端，要能完全可見性從未如此重要或更加困難。講者並描述以人工智慧為基礎，各企業的免疫系統技術是唯一能夠提供即時可預見性和洞察網路所有部分的整體解決方案；具體來說，無論其系統設置為何，透過瞭解整個

網絡、設備及使用者的「生活模式」的過程，診斷發現安全威脅並即時自動告警後，提出矯正措施，即可增強雲端的免疫系統強度，即是表示檢測的過程，將都不會影響服務系統的性能。

講者於本場次說明重點包括：

- 機器學習應如何在當今無邊界網路中完成威脅檢測的自動化。
- 如何在虛擬環境、第三方雲端及混合配置的雲端基礎架構中獲得可預見性。
- 為什麼 AI 驅動的物理和虛擬環境的可預見性，可透過檢測結果來預防新出現的系統危機。

8. 在雲端系統使用 Secure Enclaves 中存取應用程式的安全性（Abstracting Application Security in the Cloud using Secure Enclaves）

本場次由 Anjuna 公司首席技術官 Yan Michalevsky 主講，演講內容摘要說明如下：

在傳統 IT 資訊系統之管理者必須擔心其基礎架構的安全性，來確保其關鍵應用程式的隱私性、完整性和機密性，因此資訊系統網路需有保護應用程式運作的實體機器。主講者說明現今處理器（CPU）架構的最新進展，如圖示引入對 Secure Enclaves 功能的支援，更可提高資訊安全防護的全面性。

對於雲端安全的解決方案部分，主講者表示在傳統系統之管理者必須擔心其基礎架構的安全性，來確保其關鍵應用程式的隱密性及完整性，系統需保護運行應用程式的實體機器。安全問題使得過渡到混合和多層次雲端模型的變得昂貴且耗時，而在敏感性應用程式的主要安全問題，主要來自於如圖示的這三種部分。



圖48、 敏感性應用程式問題的主要來源(資料來源：會議投影片)

本場次參與廠商代表也說明現今處理器（CPU）架構引進對 Secure Enclaves 功能的支援，如圖所示，在特定環境中將應用程式適度限制隔離，強化其安全保

護區，全面性提高資訊安全的防護程度。

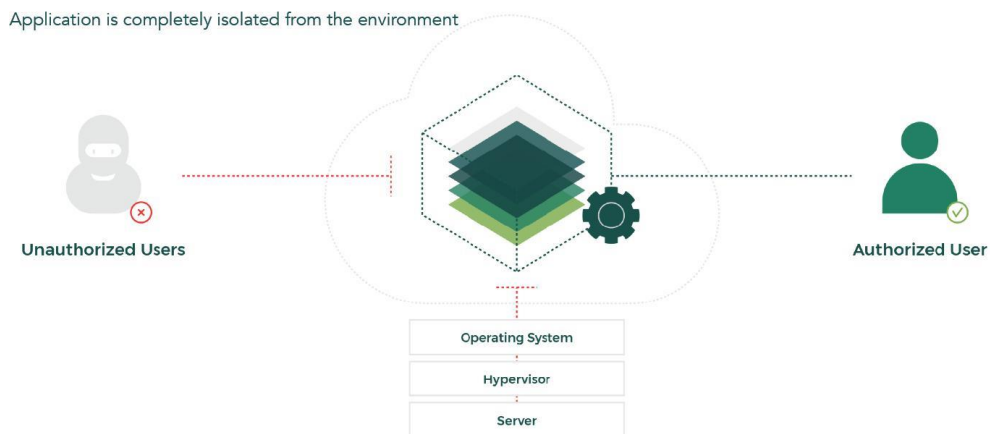


圖49、支援 Secure Enclaves 功能的系統架構(資料來源：會議投影片)

同時，在執行單元可為應用程序邏輯實現硬體層級的防護隔離，保護其免受受損或配置錯誤的基礎結構的影響，並在應用程序本身周圍創建更緊密的安全邊界。講者進一步探討此種模式的轉變，說明如何具有徹底改變應用程序安全性的潛力。

The Missing Link in Application Security



圖50、應用程序執行時之防護隔離(資料來源：會議投影片)

9. 構建企業值得信賴的安全雲端服務的秘訣 (The Secrets to Build Enterprise Worthy Secure Cloud Services)

本場次由跨國金融服務公司安全架構首席官 Bill Yue Chen 專家主講，首先說明雲端服務公司未能滿足各種企業資訊安全要求的主要挑戰及實際的差距，因此，能建構企業值得信賴的安全雲端服務是很重要的。

同時深入探究「構建企業有價值的安全雲端服務的秘訣」，描述雲端系統安全的開放標準以及在接續進化的 IT 架構型貌。

10. 人工智慧（AI）及區塊鏈（Blockchain）如何成為下一場資訊安全的戰場（How artificial intelligence and blockchain are the battlegrounds for the next security wars）

本場次由 SK2 Tech 公司的 BAE Systems 首席技術官兼任資深網路安全分析師 Vincent Romney 擔任焦點議題座談主持人，並邀請 JD 公司的安全架構師 Kathy Yang、劍橋的量子計算業務發展主管 Mark Jackson 及 Domino's 公司的應用安全經理 Michael Sheppard 等人，共同針對人工智慧（AI）及區塊鏈（Blockchain）將如何成為下一個資訊安全戰爭的戰場，予以探討。

與談人說明人工智慧、機器學習及區塊鏈等技術，是在日益複雜的資訊安全環境中被認為是關鍵的新興技術，但這些技術帶來了許多挑戰。另一方面表示許多關鍵參與者正在培養資訊使用的安全意識，而基礎設施則是在雲端戰爭中會脫穎而出的關鍵角色，伴隨著超大規模的 AI、機器學習和區塊鏈等技術功能向上發展，並用於資訊安全新的戰場中之實際案例說明，強調脫穎而出的創新技術將決定未來資訊安全的市場趨勢改變。

11. WordPress 安全團隊的經驗教訓（Lessons Learned by the WordPress Security Team）

本場次由 WordPress 公司安全團隊的負責人 Aaron Campbell 主講，講者說明該公司管理 WordPress 計畫項目的安全性，是一項極為挑戰的工作，對於龐大數量的安全方面報告，該公司可能沒有想到這一切，對此產生的系統擾亂、既有系統老化原始碼的安全性等等冰山一角的問題，也都難以處理。會中也強調要如何透過眾多的第三方機構來確保網站和用戶的安全、處理託管環境、教育用戶資訊安全意識、得以解決安全問題及管理企業聲譽等部分。

Aaron 同時說明該公司針對這些情形於多年來的艱辛過往，已經學到了很多經驗教訓，並分享辛勤學習的課程，希望能讓其他企業能站在巨人的肩膀上，讓其他人面對相同問題能更加輕鬆，而非重蹈覆轍再次犯錯。

伍、心得與建議事項

以下為參與本次參與 2018 年北美物聯網技術博覽會重要結論整理：

一、 eSIM 可望伴隨 5G 發展

物聯網產業已逐漸形成了一個完整的生態圈，可以為不同商品提供各類解決方案。另使用頻譜方面，除免執照頻段外，利用行動通訊網路建置物聯網亦已成常見選項之一，但仍將以行動通信 LTE 技術為重點，5G 則預計需至 2024 年後才會有明顯的成長。透過行動業者建置的無線網路、全球統一的 eSIM 標準及整合跨國網路的 MVNO 業者，物聯網的全球布局得以實現。

(一)5G 尚需等到 2024 年後才會有明顯的成長

物聯網的連網方式也一樣越來越多，最初是利用固網連接監視器等設備，行動通訊也被用於公車行程等應用。後來，LoRa 及 Sigfox 等用於免執照頻率的標準也被提出，用在更高密度及更低耗電的應用上。然後，3GPP 也提出了 NB-IoT 與 LTE-M 等標準，並且被世界各地的電信業者所採用。因為行動通訊網路的大量涵蓋，以及較可靠的 QoS，預計 NB-IoT 與 LTE-M 等標準將成為未來連網方式的主流。至於 5G 網路，在標準尚未完全制訂、相關設備仍貴，以及無殺手級應用的情況下，預計要等到 2024 年後才會有較明顯的成長。

(二)eSIM 將伴隨 NB-IoT 及 LTE-M 蓬勃發展

eSIM 已是 GSMA 通過的標準，我國行動業者也已經逐漸採用，雖然現在能夠採用的終端設備還很有限，但可預期未來將越來越普及，成為物聯網與行動通訊連網認證的主要標準；另雖然消費性產品直到 2018 年才由 Apple 公司的智慧手錶開始使用 eSIM，但在工業物聯網的應用上質實已經有一定的發展，將來可望隨著 NB-IoT 及 LTE-M 技術的逐漸成熟與普及，工業物聯網使用 eSIM 的情況也將越來越多。

二、智慧建築讓城市發展充滿機會和挑戰

基於物聯網建構環境的智慧建築，使建築物內眾多公共資源具有感知能力，伴隨網路拓撲、雲霧融合計算、全自動控制等技術特性發展，提升智慧建築之整體資產，也會是發展的必然趨勢，未來更將對智慧城市產生多元應用。本次物聯網技術博覽會探討智慧建築相關議題，包括開拓物聯網、照明服務、智慧家居等領域市場，對於智慧城市有充足的發展機會。

(一)物聯網已整合運用於智慧建築

因物聯網技術演進，已逐漸在生活中成為不可或缺的一部分，物聯網技術有助建立一個更加安全舒適的居住環境，在智慧建築系統採用物聯網技術，仍將是未來建築建設的重要方向。智慧建築主要佈建大量的感測器，以連接、感知以及前后台軟體實現的技術方案，透過物聯網其網路形態及運算功能，以及系統整合商提供標準協定接口、開放整合其他應用、不斷開發使用平臺，實現感測器間互聯、增強建築自動感知能力，提供更優質的整合解決方案。

另外大數據、雲端計算以及人工智慧相關應用，逐漸於智慧基礎設施有與商業照明、安全監控等基礎設施相關子系統結合，且整合在同一平臺，進行分析管理、數據分享等。隨著物聯網已整合運用於智慧建築，人工智慧、雲端運算等技術加入，未來智慧系統會變得普遍，智慧建築或智慧基礎設施所關聯系統的發展也將不斷朝向跨界融合趨勢，藉由更多企業參與這個產業，產業鏈的協同將為企業和社會創造更多價值應用。

(二)邊緣運算(Edge Computing)應用

以建築業規模之能源消耗大、管理複雜度高，是需要智慧化管理思維的行業之一。本次會議所提應用邊緣運算，將建築系統內所需運算部分交由更靠近資料源所在的區域網路（Local Network）內運算，資料盡可能不傳回至雲端，減輕資料往返雲端之等待時間、網路延遲及其頻寬限制，以便提高系統應用程序和服務的性能、可靠性和降低營運成本。物聯網、邊緣計算、大數據等技術融合的創新發展，將數據收集和處理工作納入邊緣，能為智慧建築邁向新趨勢、新契機。

而面對應用類型多元之智慧城市基礎設施及終端設備，有無衍生相關監管

議題，則仍必要持續掌握未來技術發展演進變化情況。

(三) 智慧家庭應用趨勢

智慧家庭(Smart Home)應用也為物聯網產業重要的部分，主要在以家為平臺，集結智慧化、自動化、建築特質於一體。萬物聯網時代的趨勢，將應運而生更多創新應用和服務。

智慧化家庭系統相依於傳感技術之發展，不同的系統需透過不同的傳感設備及數據收集，未來將是實現多重感測組合的傳感設備。在物聯網及人工智慧等技術推波助瀾，成熟 AI 深度學習技術更將形成智慧家庭生態的建構基礎，提供智慧家庭系統服務企業，能重塑未來智慧生活，將原本控制角色進化成平臺媒介，也催化新的商業模式，整合更多服務供用戶於家中體驗。

三、 新興通訊協定訂定與前瞻技術發展

(一) 通信協定訂定發展

通訊標準由產業協會或聯盟建立標準，IoT 系統需有通訊協定，元件管理涉及物件偵測、連線的建立、資訊回報等，不同類型的 IoT 設備亦有不同的資料管理模型。2017 年二月所制訂 LwM2M 適用於低資料量且允許常時延之物聯網如 NB-IoT 及 LTE-M，另 OPC Foundation 於 2007 年制定的資料架構模型 OPCUA (Open Platform Communications Unified Architecture)亦成為 IEC 62541 國際標準，此標準受到美國歐洲日本及中國等國之相關企業協會支持。

(二) 新技術發展趨勢

鑒於縮短資料傳遞與運算時間為巨量物聯網 (mMTC) 之重要指標，邊緣運算 (Edge Computing) 持續受到廣泛的討論及重視。除可減少資料往雲端傳送、縮短訊息傳遞所需時間，另外將其系統之分散建置亦為降低風險之做法之一，可確保用戶之資料安全性。

在物聯網設備大量佈建的情境下，即便 IoT 設備有著低耗能的優勢，難保日後不會有電池更換需耗費大量人力成本的疑慮，爰開發類似太陽能供電之能自行

生電(供電)的 IoT 設備(室內光源(Indoor solar)、熱(溫)差生電(Thermoelectric)及機械壓力或振動(Piezo/Vibration)等)亦引起廣泛的討論。

四、 AI 使用之數據應多方考量並經篩選

鑒於巨量物聯網(mMTC)所會產生之資訊產生速度將遠大於目前系統的處理速度，資料的有效性判別漸受重視。識別「用於商業目的」或「高價值」的數據並透過雲端平臺萃取其價值，據以利用其克服障礙為發展方向在研討會中廣泛的進行討論，避免過多使用不到資訊的篩選工作，才能使 AI 分析做正確的決策。

基於歐盟推行一般資料保護規範(General Data Protection Regulation, GDPR)，個人資訊已有可規範之依循，致使資料搜集者盡量以最簡化資訊來確保消費者可以輕鬆地行使其消費者權利，進一步使大多數前瞻性組織政策改變。AI 分析宜融合巨量數據、先進的機器人 AI 及人類專業知識等面向綜合考量(即 Golden Braid)。

五、 與時俱進持續關注資安管理議題

因物聯網設備大量應用、IT 網路架構不斷變化，網路型態複雜性增加，新的資安威脅將為物聯網發展的重要關鍵，資安管理議題確應持續關注，與時並進提升資安防護能力。物聯網涵蓋的科技包含網路、雲端、應用程式、大數據及人工智慧等方面，本次會議亦有專門探討雲端安全技術之議題，可見各界對物聯網安全需求之重視，將其認為是日常共存的危機，因此物聯網安全會是一場持久戰，亦應思考資安問題及其解決方案。

物聯網安全包括對應其應用層之系統安全與資訊安全、網路層的數據傳輸加密、終端感知及終端應用層的安全等問題，對於資安防護挑戰，須重視安全風險，如何評估朝向具防護性、靈活性、避免不必要成本的解決方案，提升物聯網安全關鍵技術，採取可行相應作法，建立可於任何環境運行保護應用程式及其數據的應用程式，以因應處理資安事件。