

出國報告（出國類別：開會）

參加 2019 年北美物聯網技術博覽會 出國報告

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：柳忠元科長

李福懿技正

詹勛豪技正

簡嘉佑視察

派赴國家/地區：美國聖他克拉拉

出國期間：108 年 11 月 12 日至 11 月 16 日

報告日期：109 年 2 月 11 日

摘要

為瞭解國際物聯網生態最新趨勢及 5G 時代下物聯網(Internet of Things, IoT)發展，國家通訊傳播委員會(NCC)派員參與 2019 年北美物聯網技術博覽會(IoTTechExpoNorthAmerica2019)，該會議在 2019 年 11 月 13 日至 14 日，於北美矽谷聖他克拉拉會議中心(Santa Clara Convention Center)舉行，大會分為 IoT 技術博覽會、區塊鏈博覽會、人工智慧暨大數據博覽會、網路安全暨雲端博覽會及 5G 博覽會等 5 大會議共同舉行。為期 2 天的會議裡，超過 350 家參展商現場展示前瞻物聯網技術，有 500 多位產業界領導人物，分享工業、運輸、製造、物流、汽車、建築、政府、能源、公用事業、保險、醫療保健及零售等行業之技術與實務經驗，並吸引超過 12,000 名與會者共同參與此盛會。

本次大會規劃包括「產業連結」、「物聯網在產業面與消費者面之應用」、「物聯網發展」、「融合技術解決方案」、「物聯網創新與解決方案」、「當前 5G」在內共 20 個主題系列會議，考量 NCC 此行主要盼獲取物聯網及新科技發展方面新知，爰參與下列主題會議：

- 一、「物聯網發展」(Developing for the IoT)：探索物聯網發展的無限可能，包含硬體、平臺、雲端服務、連接性等。本次主題包含「物聯網裝置管理」、「端到端(E2E)發展」、「物聯網應用程式之設計與發展」、「物聯網架構之智慧環境」及「促進物聯網連結性的 eSIM 卡(嵌入式 SIM 卡)」等。
- 二、「融合技術解決方案」(Convergent Technology Solutions)：探討物聯網、區塊鏈、網路安全、雲端、人工智慧與大數據等技術之融合，如何提升企業之績效與投資效益並減少無謂損耗。本次主題包含「物聯網與網路安全」、「區塊鏈、人工智慧與物聯網之綜效」及「各項技術在資料管理之應用」等。
- 三、「物聯網創新與科技」(IoT Innovations and Technologies)：展示物聯網於不同領域之創新。本次主題包含「物聯網掀起之數位轉型」、「工作場域的裝置整合」、「以簡易電子表單建置物聯網應用程式」、「物聯網平臺間相容性」及「預測性維護」等。
- 四、「當前 5G」(Operational 5G)：研析 5G 最新發展、投資狀況與市場情形。本次主題包含「5G 之利益與挑戰」、「5G 之大數據資料分析」及「5G 與人工智慧」等。

參與北美物聯網技術博覽會，使 NCC 瞭解國際最新趨勢脈動，並得針對與談人探討之議題及提出之建議，結合國內產業實務現況，納入未來研訂相關監理政策及措施之參考，期可營造有利我國發展 5G 萬物聯網社會之環境。

目錄

壹、出席會議目的	4
貳、會議行程	6
參、會議內容	7
肆、心得與建議	41

壹、出席會議目的

近年國際間行動通信技術之一大突破，當屬「5G」的問世，亞太地區自南韓完成 5G 釋照並於 2019 年 4 月全面推出 5G 服務後，正式宣告 5G 不再僅是願景，已然成為進行式。為此新藍海商機，各國均加速其 5G 推動進程，我國不落人後，NCC 已規劃於 2019 年底啟動 5G 頻譜競標，並期望我國 5G 能於 2020 年正式商轉，使國人即早享受 5G 服務。

5G 服務對人們來說除了更快的上網速度，更重要的是其對物聯網帶來的影響。目前國際電信聯合會（International Telecommunication Union，ITU）雖尚未發布 5G 正式規格（屆時預計命名為 IMT-2020），惟依 5G 主要推動組織、業者資料顯示，5G 包含 3 大特性，突破過去 4G LTE 技術，帶來多樣化應用場景¹：

- 一、大頻寬（Enhanced Mobile Broadband，eMBB）：達 20Gbps 的峰值速度，高於 LTE20 倍，可提供 AR/VR 及即時 Time slice 等應用。
- 二、低延遲（Ultra Reliable Low Latency Communications，URLLC）：達 1ms 之超低延遲，僅 LTE 十分之一，可發展遠端控制汽車、工業等須複雜操作之產業。
- 三、大連結（Massive Machine Type Communications）：1 公里半徑內可連結 1,000 萬個聯網設備，實現真正的萬物聯網目標。

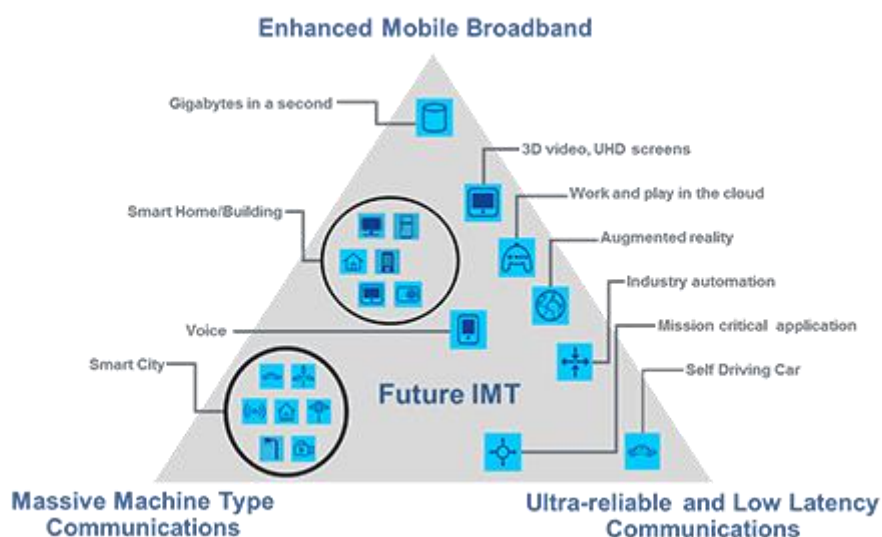


圖1、5G 三大特性涵蓋應用場景（來源：ITU-R Rec.M.2083）

鑒於 5G 於物聯網應用對於工業、社會乃至於各項服務帶來巨大變革之潛力，主管機關有必要培養前瞻性思維，對於 5G 時代下，物聯網服務態樣、終端設備發展，以及此架構下可能產生之議題等，須有進一步認識，以形塑良好之 5G 物聯網發展環境，爰 NCC 派出柳忠元科長等 4 名同仁，參與 2019 年 11 月 13 日至 14 日於矽谷舉辦之北美物聯網技術博覽會，以瞭解最新物聯網國際趨勢觀測。

物聯網技術博覽會（IoT Tech Expo World Series）係全球最大之物聯網年度盛會，分為全球會議（IoT Tech Expo Global）、歐洲會議（IoT Tech Expo Europe）、北

¹KT 官方網頁：<https://corp.kt.com/eng/html/biz/services/vision.html>

美會議 (IoT Tech Expo North America)，於世界各主要城市舉辦，匯集物聯網產業代表及各方利益關係者，共同介紹物聯網最新產品技術及實際案例。



圖2、物聯網技術博覽會 2019 年會議日程 (來源：物聯網技術博覽會網站)

其中，北美物聯網技術博覽會特別側重於企業解決方案、新網路機會及關鍵技術的融合，會議分為 IoT 技術博覽會、區塊鏈博覽會、人工智慧暨大數據博覽會、網路安全暨雲端博覽會及 5G 博覽會等 5 大共同會議，展示來自 350 多家參展商的前瞻技術，邀集 500 多位產業界領導人物，分享工業、運輸、製造、物流、汽車、建築、政府、能源、公用事業、保險、醫療保健及零售等行業之技術與實務經驗，吸引超過 12,000 名與會者，共同研討智慧 IoT，聯網車隊，智慧物流、智慧城市、工業 4.0、連線解決方案、運輸管理、資源監控及能源管理等關鍵主題。

在我國 5G 投入服務的前夕，藉由參與北美物聯網技術博覽會將使本會瞭解國際最新趨勢脈動，並得針對與談人探討之議題及提出之建議，結合國內產業實務現況，納入未來研訂相關監理政策及措施之參考，俾利我國 5G 行動寬頻社會之建構、發展。

貳、會議行程

一、會議時間：108年11月13日至14日（日程表如表1）

表1、日程表

日期	當日工作
11/12	啟程（臺北-美國聖他克拉拉）
11/13、11/14	參加會議（於聖他克拉拉參加2日會議）
11/15、11/16	返程（美國聖他克拉拉-臺北）

二、會議地點：美國加州聖他克拉拉會議中心

三、出訪人員：說明如表2及圖1

表2、出訪人員與職銜一覽表

編號	所屬單位	姓名	職銜
1	國家通訊傳播委員會	柳忠元	科長
2	國家通訊傳播委員會	李福懿	技正
3	國家通訊傳播委員會	詹勛豪	技正
4	國家通訊傳播委員會	簡嘉佑	視察



圖3、出訪人員於會場

參、會議內容

一、參加議程（完整議程詳如附件）：

● Day1（11/13）

主題 時間	物聯網發展（Developing for the IoT）	融合技術解決方案（Convergent Technology Solutions）
9:30	開場演講	開場演講
9:50	Sony Spresense-低耗能邊緣運算	藉由 NIST 之資安發展安全 IoT
10:20	小組討論：IoT 裝置管理之基礎	評估 IoT 設備之安全
10:50		休息
11:00	休息	
11:30	公眾安全通訊之 IoT 應用案例	小組討論：區塊鏈、AI 及 IoT 之成功協作、融合
11:50	智慧 IoT 之安全：藉由智慧安全連結驅動商業價值	
12:10		點亮 IoT 的道路
12:20	藉由 IoT 快速建置事件導向系統	
12:30		AI 導向 IoT 邊緣運算
12:50	以無伺服器邊緣運算建構 IoT 應用程式	休息
13:10	休息	
14:00	揭密 IoT 架構之智慧環境	
14:10		為何終認證不僅只是簡單的證書
14:30	小組討論：IoT 解決方案之連線考量	
14:40		解放邊緣計算的視野
15:00		休息
15:10	技術合作之創新	
15:20		

15:30	休息	主題小組討論：打破穀倉效應 -CxO 們的指南
16:00		主題：專利實務
16:10	促進物聯網連結性的 eSIM 卡 (嵌入式 SIM 卡)	
16:30	推動成功 IoT 解決方案	會議結束
17:00	會議結束	

● Day2 (11/14)

主題 時間	物聯網創新與科技 (IoT Innovations and Technologies)	當前 5G (Operational 5G)	
10:00	開場演講	開場演講	
10:20	IoT 創新：IoT 引導之數位轉型	5G，推動新時代	
10:40	小組討論：預測 IoT，2020 年及之後		
10:50		小組討論：解鎖 5G 的潛力	
11:30	休息	企業 5G/LTE 之邊緣即服務	
11:50	IoT 創新：整合 IoT 設備至工作場域		
12:00	IoT 創新：有效率的 IoT 管理-確保您能調整您的 IoT 服務	休息	
12:20	流程圖：建構 IoT 等領域的應用程式及微服務-如同寫程式但善用電子表格能 100%不用程式碼		
12:30	IoT 創新：運用智慧連結以轉換 IoT 邊緣運算		
12:50	休息		
13:00			5G 的大數據統計
13:30			5G，產出、成果及商業現實需求
13:50	IoT 創新：IoT 數據的巨大擴展及我們能做些什麼？		人工智慧在 5G 及相關場域推動零接觸自動化
14:00			
14:10	IoT 創新：回歸現實，工業 IoT 的務實需求	會議結束	
14:30			
14:40	IoT 創新：從 IoT 導引出價值		
15:00	IoT 創新：以 IoT 加速您的數位轉換		

15:30	IoT 創新：為了性格內向者的 IoT	
15:40	IoT 創新：全部 IoT 檔案要存在哪？應用 MooseFS Pro 建構可靠可擴展的 PB 級軟體定義儲存庫	
16:00	會議結束	

二、 會議重點摘要

(一) 「物聯網發展」(Developing for the IoT)

1、 開場演講

本系列會議由 OSISOFT 公司的企業通訊及技術分析主管 Michael Kanellos 先生主持，在開場演講中，Kanellos 先生向聽眾說明本系列會議旨在探索那些顛覆 IoT 環境的最前瞻技術，並向聽眾簡介要認識 IoT 現今環境，須瞭解的 5 個數字作為系列演講的開場：

- (1) 57%：2019 年 Gartner 公司所作市場調查，各公司認為其 IoT 相關佈署，提供超出預期成效的比例。
- (2) 54%：工業消耗的能源百分比，利用 IoT 可以更有效管控能源、資源。
- (3) 44…50…75%：數據存在於邊緣的百分比，人們認為數據存在於終端而非數據中心的比例日益增加。
- (4) 3,5,7,8,13：指 IoT 網路之分層架構，因應 IT 化及更多需求，對 IoT 水平分層架構持續增加。
- (5) 12 天：目前最短的 IoT 投資回收期，鼓勵各企業可更積極投入市場，尋求更佳商業模式。



圖4、 Michael Kanellos 先生開場演講（來源：出席人員攝於會場）

2、 Sony Spresense-低耗能邊緣運算

主講人 Sony 公司工程師 Armaghan Ebrahimi 女士簡介 Spresense 係 Sony 公司針對物聯網應用場景研發之高效能處理器，其由主板（main board）、相機板（camera board）、擴展板（extension board）三個部分組成並可附加其他模組（藍芽、傳感器等），其功能包括高音質輸出、相機、GPS 模組，可作為物聯網應用之感測用途，並能進行低功率邊緣運算。

Spresense 應用場景多元，使用者能藉由 Arduino IDE 開發平臺建立客製化程序，並發展專屬應用，於社群網站上已有許多利用 Spresense 發展之應用，主講人鼓勵各業者可應用 Spresense 於自身物聯網服務。

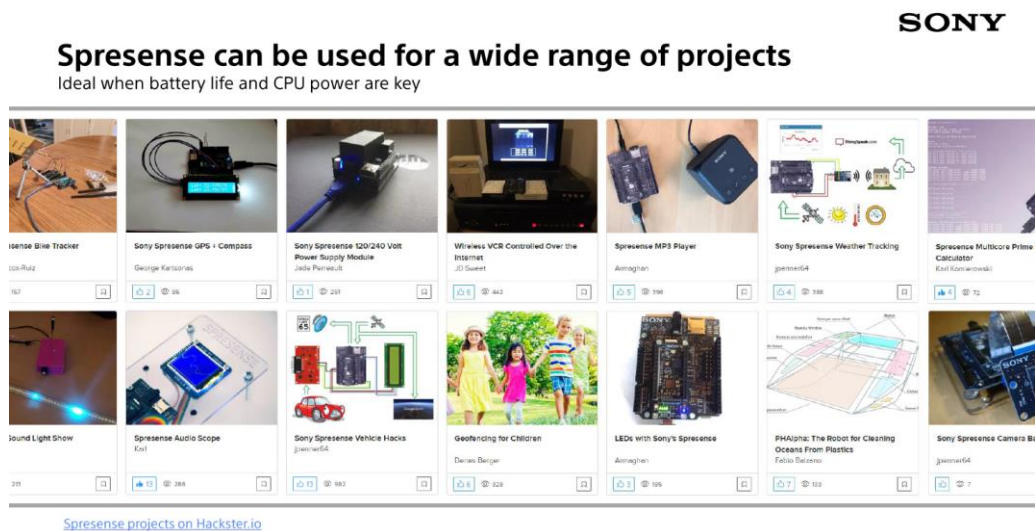


圖5、 Spresense 應用場景(資料來源:會議投影片)

3、 小組討論：IoT 裝置管理之基礎

鑒於設備管理係所有物聯網解決方案之基礎，各與談人探討 IoT 設備管理平臺之生命週期管理，提供相關佈署、管控、維護及更新之相關意見：

- (1) 有關物聯網管理平臺之關鍵係如何與百萬計的設備溝通，並能運用 IT 設備進行相關營運。
- (2) IoT 系統可能涵蓋不同元素、產品，如何整合及確保相關資安水準係挑戰之一，包括設備採用至除役之資安防護流程。
- (3) 商業模式應存在於個案，並不會適用於每個人，一般來說可分消費者、商業及其他態樣。
- (4) 物聯網平臺蒐集大量數據以提供良好服務，但對消費者來說營運商掌握太多用戶行為總讓人不安，如何處理隱私問題係重要議題，例如 GDPR 提供明確的規範。
- (5) 透過公眾網路的蜂巢式 IoT 例如 5G 係由電信營運商以標準化規格建置，應不致有信任上問題。

4、 公眾安全通訊之 IoT 應用案例

本演講係由 Sirin 軟體公司執行長 Alex Nikitenko 先生簡介該公司因應消防員需求設計一雙向室內通訊系統用於第一時間通訊之案例，此即 Sirin 公司發展之 ARCS(Auxiliary Radio Communication System, 輔助通訊系統)，其應用情境係因應大樓火災之內部通訊障礙、故障等，專屬消防員搶救溝通使用系統，結構簡述如下：

- (1) 無線電控制臺：用以通話及調整體系統，並提供消防員檢測整體系統狀況之顯示面板。

- (2) 無線電放大器：能抵抗地震、外在破壞、溫度及濕度之通訊模組。
- (3) 天線及纜線：位於大樓每一層，提供消防員穩定之無線電連線，纜線及天線設計能承受防火 2 小時規格。
- (4) 雲端資料庫：儲存無線電系統相關數據。

5、智慧 IoT 之安全：藉由智慧安全連結驅動商業價值

本演講由 Allegro Software 公司行銷副總 Loren Shade 先生簡介資安及物聯網商業模式、資安挑戰及實施方式，Loren Shade 先生以物聯網有句至理名言「所有物聯網產生的附加價值均係源自於數據及其產生之行動」，故數據之安全十分重要。

Loren Shade 先生首先簡介有一專利能在音源訊號中加入一段密碼，並能成功掩蓋該段密碼，說明相關技術可用於加密音樂、節目、串流媒體及各種加密形式之聲音（對話）等，其市場價值多達數十億，顯示智慧物聯網安全性日趨重要。

Loren Shade 先生並以 Richard A. Clarke 先生所著 The Fifth Domain 一書，說明智慧物聯網安全宜注重：

- (1) 連結性：無空窗期、無網路沙皇（Internet Czar，常指網路管理者），採直接接取公眾網路。
- (2) 軟體狙殺鍊（kill chain）：關注於事件之整體系列，並加強防禦縱深。
- (3) 持續性：預先演練、持續性操作。

Loren Shade 先生最後建議面對資安議題之一般性要求：

- (1) 加密：針對閒置資訊、動作資訊及使用資訊加密。
- (2) 使用數位簽章：強化認證及效力。
- (3) 使用基礎連線：如 HTTPS、XML、SOAP、JSON、REST APIs 等
- (4) 生命週期管理：安全監控規範、認證等。

6、藉由 IoT 快速建置事件導向系統

本場次由 VANTIQ 公司市場及產品主管 Blaine Mathieu 先生介紹，如何由物聯網開發事件驅事件導向系統，使新創公司能夠開發、部署和營運即時用程序，從而縮短產品上市時間，並顯著降低開發和維護成本，以及面對持續創新和數位轉型的需求帶來的最大靈活性。

Blaine Mathieu 先生說明物聯網時代商業模式產生變化，產品轉為成果、自營轉為各種平臺服務（Everything-as-a-Service）、實體事件轉向虛擬世界及注重批發轉換為注重即時；亦即過往按步驟、以集中數據庫為基礎之模式轉換為注重事件導向、即時資料之模式，故建立即時、事件導向 App 係為解決方案。

Real-time Business Operations Examples

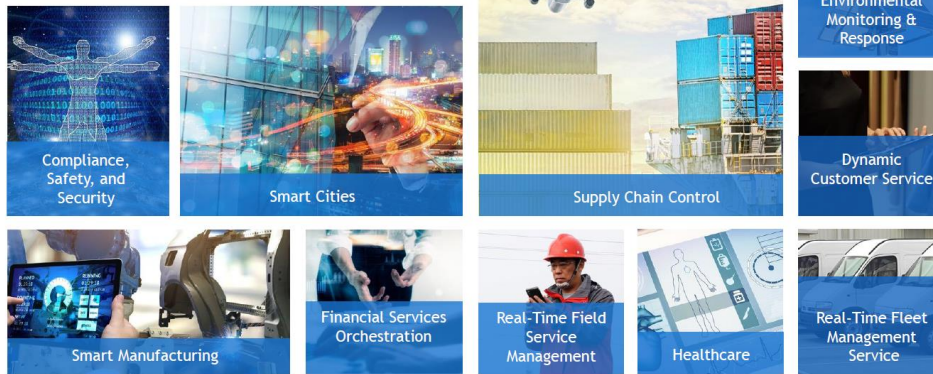


圖6、 即時服務應用場景(資料來源:會議投影片)

Blaine Mathieu 先生說明事件導向之即時服務平臺之功能包含：

- (1) 關鍵事件：針對不同事件之可量測、安全性及其他可取得功能。
- (2) 低代碼高效能：提升超過十倍生產力。
- (3) 靈活調配：可將資料自由調配至雲端、邊緣及機房。
- (4) 人機合作：使組織運作最佳化。

7、 以無伺服器邊緣運算建構 IoT 應用程式

EDJX 公司技術長 James Thomason 先生說明如 UBER 之興起，「即時」資料在現今更為重要，傳統蒐集資料後決定動作之服務模式已轉變為蒐集資料即刻提供服務。

現今物聯感測器、終端蒐集許多資料，當擁有很多「即時資料」，恐怕無法送至緣端進行處理，必須運用邊緣計算進行處理，並提供服務，各公司需要作出選擇，是維持以傳統方式，或改採更快速、更靈活的事件導向方式。

James Thomason 先生再說明一個創新方案如初生嬰兒，將不斷調整、改進，離如 EDJX 公司於上海公司提供即時電梯系統服務已有數以千計電梯採用。

James Thomason 先生並認為良好的 IoT 醫療系統並不取決於放置多少感測器於患者身上，而係透過不同空間建立智慧聯網系統，以提供即時服務。

8、 揭密 IoT 架構之智慧環境

主講人 Taron Foxworth 先生說明智慧環境由多層技術（網路，傳感器等）組成，為此類應用程序提供動力的體系結構需要許多移動部件以確保靈活性和可調整性。

Taron Foxworth 先生並簡介整體物聯網智慧架構、元件如 Gateway、雲端已趨向標準化，得以介接不同 API，以提供多樣化服務。

設計 IoT 系統以雇員取向及造訪者取向大不相同，如雇員取向需考量省時，以使系統效率提升。

9、小組討論：IoT 解決方案之連線考量

- (1) 與談人討論各物聯網技術和連接解決方案圍繞範圍，數據速率和功耗，並說明各方案的缺點，包括安全性以及設備與網路通信之主、被動，例如大眾追逐 5G 的同時，考量省電因素可採用如 Sigfox、Lora 等技術
- (2) 網狀網路如何可以被眾多行業利用，而不僅僅是智慧家居領域，以提供靈活且可擴展的連接，而無需專為物聯網使用 ISP。
- (3) 大量基礎資料將透過 AI 等技術引入以進行處理。
- (4) 選擇不同連線方式還要考量傳輸資料之機敏性，以決定是否採用較安全之傳輸方式，例如 VISA 採用開放式 API 以介接多元服務，但傳輸資料仍有良好保護。
- (5) 3G、4G 及 5G 等技術演進快速，予 LoRa 等技術較有差異，而此類技術能提供較高安全性。

10、技術合作之創新

講者 Sudhir Pai 先生係技術合作中心(Technology Collaboration Center, TCC) 董事長，其簡介 TCC 係於休士頓地區，致力於推動航太、醫療及能源等領域之不同技術、產業與組織之合作。

Sudhir Pai 先生說明 TCC 進行之不同主題之技術合作案例如下：

表 3、主題及技術應用（資料來源：會議投影片整理）

技術 \ 主題	能源	生命科學 (醫療)	航太	其他
影像化	V	V	V	
水處理	V		V	
篩管	V	V		
機器人介入	V	V	V	V
流體力學計算	V			V
無人載具	V	V		
海底實驗	V		V	

Sudhir Pai 先生說明通過共享技術以及各個學科和產業技術之間的協作來實現成功和創新，例如運用地震波成像於石油及天然氣探勘產業、可膨脹篩管用於冠狀動脈支架及水處理技術用於水源循環及儲存等。

11、促進物聯網連結性的 eSIM 卡(嵌入式 SIM 卡)

主講人 Pete Wilson 先生說明隨著 eSIM 的出現，電信連接的世界已經發生了變化，其將影響 IoT 設備開發和部署速度的方式，eSIM 已在智慧城市、醫療等多種不同場景採用，惟個應用態樣有較大差異。

GSMA 針對 eSIM 從技術層面至消費者層面均已制定相關規格，透過標準化推動 eSIM，營運考量非是否一定得採用 eSIM，而係其對整體產業鏈之影響。

當設計 IoT 方案有時須考量技術整體支援性，例如是否有漫遊需求，依據佈署 IoT 之地理環境、功能，決定所採用之技術係相當重要的。

12、推動成功 IoT 解決方案

演講者 LoRa 聯盟聯合主席 Sara Brown 女士說明鑒於物聯網已由公司營運、創新乃至於解決方案扮演重要腳色，並開始對消費者產生影響。物聯網相關實證案例更反映公司之資源及能力。

Sara Brown 比較區域網路、蜂巢網路、低耗能廣域網路等三場域常應用之連線技術之各該優、缺點，說明目前並無單一技術可以涵蓋所有物聯網應用，技術的選擇取決於應用服務之需求，並強調 LoRa 技術具佈署(公共、私人)靈活性、防火牆 OTA、地理優勢、雙重資安、10 年電池效能、偏遠地區涵蓋及貫穿能力佳之優勢，並認 LoRa 技術在物聯網應用版圖將持續增長。

CONNECTIVITY TECHNOLOGIES 3






LAN	CELLULAR	LPWAN
 <p>Short Range, Unlicensed <100 mbps</p> <p>Great For:</p> <ul style="list-style-type: none"> Short range communications Moderately high data-rate transmissions <p>Weaknesses:</p> <ul style="list-style-type: none"> Short battery life due to higher data rates Short range [30-100 ft] Poor penetration ability 	 <p>Long Range, Licensed =>100 mbps</p> <p>Great For:</p> <ul style="list-style-type: none"> Long range communications High data-rate transmissions Advanced features for routing, multicast, firmware broadcast, etc. Works well indoors and in dense urban areas <p>Weaknesses:</p> <ul style="list-style-type: none"> Short battery life when using high data rates or always on status High costs due to infrastructure requirements Service model only [high ongoing monthly subscription fees] Limited availability 	 <p>Long Range, Unlicensed 0.3 kbps to 50 kbps</p> <p>Great For:</p> <ul style="list-style-type: none"> Short or long range [>10 miles] Longest battery life [up to 10 years] Low cost of infrastructure implementation, easy to add nodes Flexibility: public or private networks, capex or service model available Deep penetration inside home/buildings and underground Allows for roaming, FUOTA <p>Less Effective For:</p> <ul style="list-style-type: none"> High data-rate transmissions
		

圖7、連線技術簡介(資料來源:會議投影片)

Sara Brown 列舉 LoRa 成功應用案例如：水感測器、智慧站牌、智慧停車場、智慧清潔管理及智慧物流資產管理等，相關應用領域涵蓋智慧城市、自動建築、工業物聯網、能源、農業及資產追蹤等數百萬個連線終端，並總結 LoRa 技術係：

- (1) 實際上的低耗能廣域技術標準。
- (2) 刻正被大量、具規模的佈署及採用。
- (3) 連線技術之選擇取決於應用導向。

(二) 融合技術解決方案 (Convergent Technology Solutions)

1、 開場演講

本開場由 Xenon 公司的投資合夥人 Ian Foley 開講，討論如何融合當今時代最創新的技術，以創建一個真正的整合環境，其好處與面臨的挑戰。在大數據下，在區塊鏈、物聯網、人工智慧與機器學習技術的融合趨動下，產生顛覆性的創新與應用。並針對物聯網與區塊鏈、物聯網與人工智慧、人工智慧與區塊鏈的交互運用可得相關的益處。

How Blockchain, IOT and AI converge

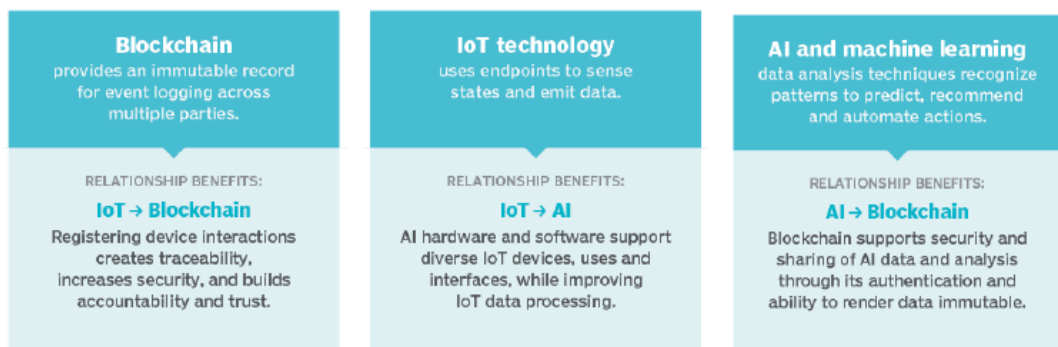


圖8、 物聯網、區塊鏈及人工智慧的融合 (來源：會議簡報)

2、 NIST 的物聯網網路安全計畫：應對複雜的挑戰

本場次由國家標準暨技術研究院(National Institute of Standards and Technolog, NIST)資訊技術實驗室(the Information Technology Laboratory, ITL)副主管 James St. Pierre 報告，討論物聯網生態系統帶給網際網路世界的網路安全和隱私挑戰。此外，NIST 在物聯網網路安全基準中的作用以及公共/私人夥伴關係在標準制定中的重要性。首先他介紹 NIST：

- (1) NIST 的任務是促進美國的創新和產業競爭力，推進度量衡學、標準、技術以提高經濟安全並改善生活質量。
- (2) NIST ITL 的任務是建立對資訊技術的信任。優先研究領域：網路安全、物聯網、人工智慧、可靠計算及未來的計算技術。
- (3) 根據《聯邦資訊安全現代化法案》(FISMA)，NIST 制定了聯邦資訊系統的資訊安全標準和指引。
- (4) 屬於美國商務部的非監管機構。

3、 提出物聯網計畫網路安全原則：

(1) 基於風險的理解：物聯網功能、行為、部署環境和其他特徵會影響網路安全風險，管理此風險的方法在於了解物聯網的運作。

(2) 物聯網的生態系統：對物聯網網路安全採取生態系統方法。對於許多設備，很多功能都會發生設備外部並非所有安全措施都在設備本身。因此，著眼於整個生態系統，而不僅僅是 1 個端點。

(3) 基於結果的方法：基於網路安全框架結果的方法，指定所需的網路安全結果，而不一定是如何實現這些成果，組織可以為每種 IoT 設備或其企業環境選擇最佳解決方案。

(4) 沒有一種適合所有情況的措施

每個組織都有自己的風險承受能力，任務需求，沒有一套控制措施可以解決跨行業和跨垂直行業需求和使用案例。沒有一種適合所有物聯網網路安全風險管理方法。

(5) 利益相關者參與

NIST 與各種利益相關者合作，以提高物聯網網路安全性。這包括與利益相關者合作以提供必要的工具，指南，標準和資源。

消費者家庭物聯網產品安全專案：

(1) 現況：目前在最初的研究階段，探索物聯網設備的功能，接受有關 NISTIR 8267 草案的評論，NISTIR 8267 描述當前的家庭物聯網產品安全審查的技術報告。

(2) 目標：探索特定設備、平台、或軟體可能會提供其他家庭物聯網網路安全。

(3) 針對適用製造商的指引。

物聯網傳感器網路安全專案：

(1) 現況：專案描述階段，發佈於 2019 年 2 月 1 日

(2) 目標：探索傳感器網路的通用組件以及傳感器網路安全運行的相關要求

(3) 建置網路和傳感器安全更新的初始案例研究階段，正在進行最終範圍定義。

安全的遠端醫療病人監護專案：

目前尋求合作夥伴，聯邦專案參與公告，發佈於 2019 年 8 月 29 日，其目標探索平台如何為遠程患者監測平台提供網路安全控制，遠程患者監測平台通常包含物聯網中的家庭醫療設備。

緩解基於物聯網的 DDoS 專案：在示範階段，實施指引已出版。目標在探索如何使用製造商使用說明（MUD）規範來降低使用 MUD 的 IoT 設備參與 DDoS 攻擊的能力。

其他與物聯網相關的專案項目

- 保護無線輸液泵
- 保護圖片存檔和通信系統
- 可信雲：VMware 混合雲 IaaS 環境
- 移動設備安全性：企業構建
- 保護財產管理系統
- 5G 的安全性
- 保護工業物聯網

發布 NISTIR 8228-管理物聯網網路安全和隱私風險的注意事項

(1)解決現有 IT 指南中未解決的物聯網網路安全和隱私風險領域，並提供應用現有指南的注意事項

(2)適用對象為美國聯邦機構，但亦對有興趣管理與使用物聯網相關的安全和隱私風險的任何組織有用。來自聯邦機構，企業和學術界的利益相關者在整個過程中提供了意見。

(3)它包括解決網路安全和隱私風險的可能解決方案。

討論了降低物聯網風險的三個目標：

(1)保護設備安全

防止設備被使用來進行攻擊，包括參與分散式阻絕服務（DDoS）針對其他組織的攻擊，以及竊聽網路流量或損害其他同一網段上的設備。適用於所有物聯網設備。

(2)保護數據安全

保護由 IoT 設備收集，存儲，處理或從 IoT 設備收集的數據的機密性，完整性和可用性。該目標適用於具有一個或多個數據功能的 IoT 設備。

(3)保護個人隱私

保護個人可識別資訊的個人隱私。該目標適用於處理個人可識別資訊或直接影響個人的所有物聯網設備。

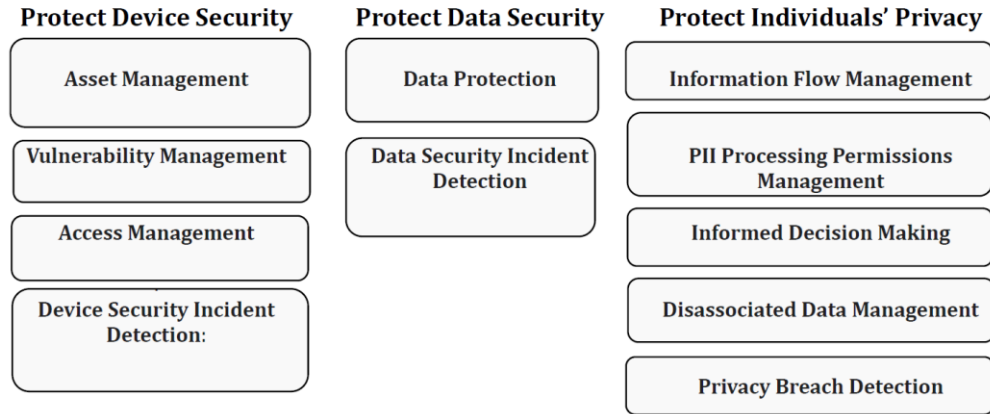


圖9、 NISTIR 8228 對組織的潛在影響以及受影響的控件和框架子類別 (來源：會議簡報)

4、 評估 IoT 設備之安全

Affinity IoT Security 公司主席 Joe Fisher

物聯網 (IoT) 市場將受益於記錄設備相對安全潛力的標準評級系統。為實現此目標，該公司確定了有助於設備安全的 20 種特定安全功能，並設計了一種計分方案，將設備的相對安全狀態表示為單個數值。

尋求基於安全功能在競爭中脫穎而出的設備製造商現在可以通過一種標準和客觀的方式來記錄和傳達其設備的安全潛力。

消費者還將受益於快速評估設備安全功能並做出更明智的購買決定的能力。

整個行業將受益於標準化和開放的安全評分系統，該系統將獎勵更安全的解決方案。

物聯網設備安全注意事項

1.用戶認證

身分驗證：使用身分驗證機制保護管理功能的系統比不提供身分驗證機制的系統提供更多的存取控制。

密碼：與帳戶關聯的密碼越強，密碼越難以猜測，從而增加了對身分驗證過程的安全。

暴力破解保護：能夠阻止或阻止自動登錄攻擊，減少了未經授權的存取的機會。

身分驗證因素：身分驗證過程中包含了更多身分驗證因素，減少了未經授權訪問的機會。

帳戶創建：可以使用任意名稱創建帳戶的系統將阻止暴力攻擊，並且比具有一組不可變帳戶的系統更安全。

- 保密

加密存儲：一種對存儲的資訊進行加密的設備，如果其被盜或被洩露，則對未授權存取敏感資料的風險較小。

加密通信：對設備通信進行加密，可以防止未經授權的個人接觸資訊。

- 完整性

組件身分驗證：彼此信任或未經身分驗證的其他系統的產品不如需要相互身分驗證的系統安全。

- 可靠性

可更新：與包含不變軟體的系統相比，可以更新到較新軟體版本的系統包含漏洞的可能性較小。

自動更新：可以配置為在發布新版本時自動更新軟體的產品將更可靠地，且包含漏洞的可能性較小。

經過身分驗證的更新服務器：對從其下載產品軟體的服務器進行身分驗證的產品較不會下載到運行惡意程式。

數位簽章下載：一種產品，在使用該軟體之前先對其軟體進行了驗證，與未執行此驗證的產品相比

防物理篡改：禁止通過防篡改外殼存取敏感資訊的產品。

- 彈性

資訊洩漏：無法識別自身（製造商，型號，軟體版本）的產品較不易受已知漏洞的攻擊。

拒絕服務：抵制由於濫用而導致性能下降的產品安全性較高。

- 管理

安全的管理連接：保護管理對外連接介面的機密性受到損害的可能性小。

- 問責機制

日誌記錄：記錄存取事件（登錄，註銷，登錄失敗）的產品有助於檢測暴力破解。

5、 小組討論：區塊鏈、AI 及 IoT 之成功協作、融合

主持人：Xenon 公司合夥人 Ian Foley

與談人：

華特迪士尼公司技術創新支持首席技術架構師 Olga Patel

Noblis 負責人 Daniel Yim

Blocksafe 首席執行官 Duane Jacobsen

花旗創新實驗室高級副總裁 Kevin Garlan

討論區塊鏈、人工智慧和物聯網技術於現實生活中融合的例子，並討論建立成功的合作夥伴關係的重要性。

6、 點亮 IoT 的道路

Daintree 公司 GE Current 數位合作夥伴關係總監 Ed Davis

提到建築物和道路上的照明已成為實現物聯網部署的理想方式。了解 GE Current 的照明基礎設施如何為城市、零售商、辦公室和工業環境實現物聯網解決方案。

GE Current 為智慧環境所提供的數位引擎包括整合 LED 與感測器、分析平臺及軟體 App，產生更有效率(省錢)及更有競爭力的結果。

7、 AIoT 的邊緣運算

訊連科技董事長兼首席執行官 Jau Huang

該公司成功地在設備，平台和行業的許多物聯網領域中部署了基於邊緣的 AI 面部識別。

基於邊緣的物聯網的優勢應用於 AI 解決方案跨行業的部署和用例洞察未來。

他認為 AI 處理數據應放在邊緣還是雲端，如 Edge-Iot、Edge-Workstation 或是 Cloud Sever，有下列幾點要考慮：

對於來自傳感器的數值數據，數據量少，可以直接發送到雲端

對於每小時或每天拍攝幾次的靜止圖像，也是可以直接發送到雲端

對於視頻，數據量龐大，因高網路頻寬成本及推理計算成本高以雲計算，可能非常昂貴且速度很慢（例如用於面部識別）。

邊緣的 AIoT 提供實質性好處

成本：無需按計算付費

效能：即時處理

安全：無需發送敏感數據到雲公司

臉部辨識是 Iot 的殺手級運用 App。

8、 為何終認證不僅只是簡單的證書

Intertrust 安全運營副總裁 Kristin Clark

設備需要強大的可信身分，一組密碼憑證可以滿足設備生命週期的需求，設備身分是一組憑據和邏輯，用於允許設備與受信任的生態系統進行交互。

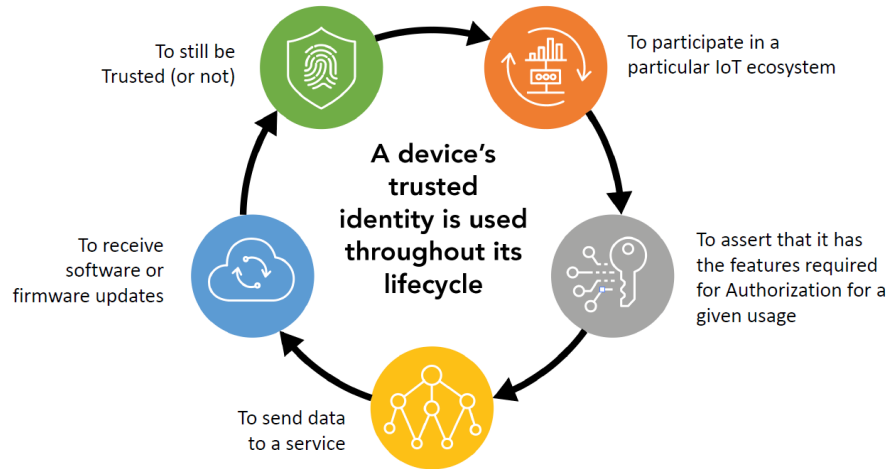


圖10、設備身分周期（來源：會議簡報）

9、解放邊緣計算的視野

alwaysAI 首席執行官兼聯合創始人 Marty Beard

計算機視覺是多年來出現的最大，最令人興奮的技術趨勢之一，它位於機器學習，大數據和物聯網的融合中，使公司能夠實時了解其客戶並迅速採取行動。觀看這項突破性技術的實際應用；了解可擴展的實踐如何在構思、原型設計和部署過程中提高效率和投資回報率；並從企業案例研究中學習有關如何為機器、無人機、交通及城市，提供智慧視覺。

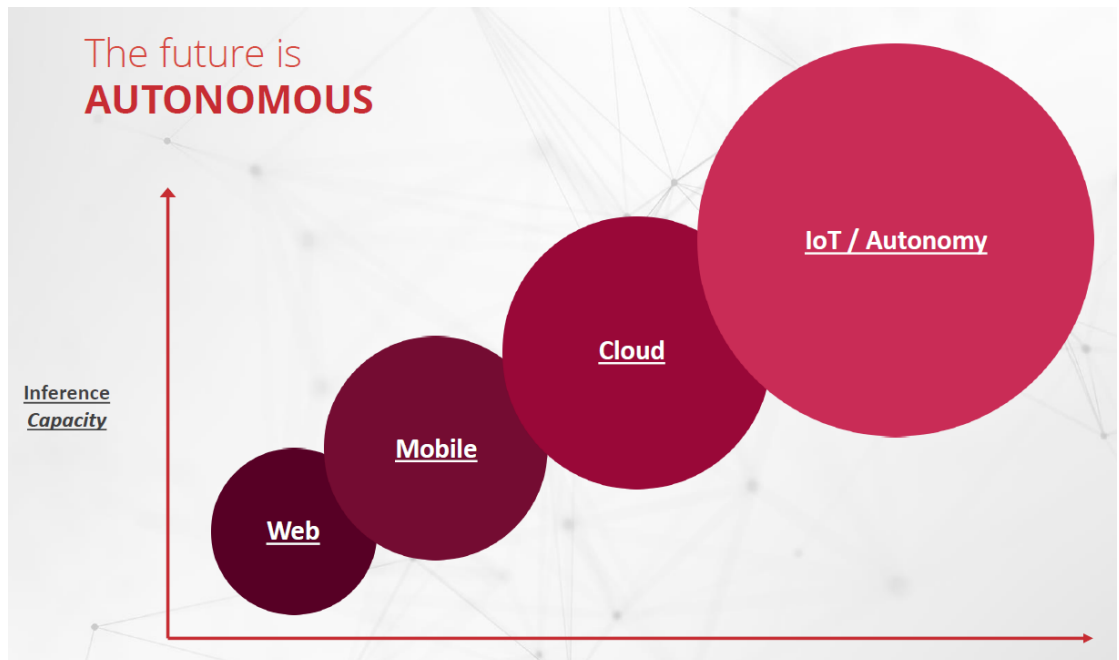


圖11、邊緣深度學習計算機視覺的未來是自主性強的時代（來源：會議簡報）

機器學習：人工智慧的子集，其中包括複雜的統計技術，使機器可以根據經驗改進任務。

深度學習：機器學習的子集，由演算法組成，這些演算法允許軟體通過將多層神經網路暴露在廣闊的空間中來訓練自己執行任務。

10、主題小組討論：打破穀倉效應-CxO 們的指南

主持人：Momenta Partners 合夥人 Jesse DeMesa

湯姆奎格利 (Tom Quigley)，馬什 (Marsh & McLennan Companies) 的傳播，媒體和技術業務負責人

Black & Veatch NextGen Digital 數據創新全球總監 Eduardo Erazo

FirstGroup America 安全高級總監 Jason Blumenauer

大陸集團啟動計劃副總裁 Anil Rachakonda

討論制定適合您公司的戰略決策，而不僅僅技術戰略

(三) 物聯網創新與科技 (IoT Innovations and Technologies)

1、主持人開場演講

開場致詞由 Edge Research Group 創始人兼首席分析師的 Jim Davis 擔任主講者。邊緣計算代表著物聯網的長期轉型，講者說明 2019 年現今的邊緣計算是網際網路的第三個發展行動，現階段的互聯網應用包括語音識別、家用感測器、網頁瀏覽等，而我們需要建構下一代的應用則包括有串流遊戲、新一代的 CDN、自動駕駛汽車、物聯網、新一代雲端運算、5G + NFV、有觸覺的聯網、擴增實境/虛擬實境等，其中 2019 年已實際部署的有串流遊戲、新一代的 CDN、新一代雲端運算、5G + NFV 等。依據研究資料顯示，預計到 2028 年在邊緣資料數據中心和 IT 基礎設施上的全球支出將達到 7,000 億美元，且分布於各地區之邊緣相關設備運用比例，以亞太地區最高。

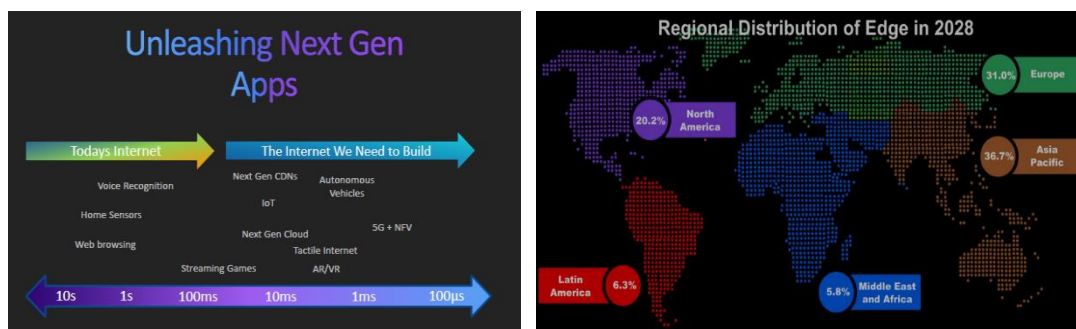


圖12、新一代發展的 APPs 及邊緣設備分布比例(資料來源:會議投影片)

Jim Davis 說明相關邊緣設備的大規模部署將從 2019 年開始進行，也配置大量的邊緣運算，而 IT 基礎設施將會優先於應用程序。2019 年的「邊緣狀態」報告及其預測模型，並不代表最終答案，仍持續探索邊緣運算之實證研究、市場規模與企業領導者的想法，展望未來「邊緣運算」將繼續推動企業的發展。

2. 物聯網引領的數位轉型

本場次由 Ayla Networks 全球營銷副總裁 Prashanth Shetty 先生擔任主講人，介紹數位化轉型的成本管理、如何透過數據資料和商業模式得以獲利，並說明如何擴展自身物聯網的規模和增展物聯網解決方案等。講者提到數位轉型是傳統公司變為數位化傳統公司的發展過程，並與客戶建立數位鏈結，使用他們的數據資料以推動商業業務的各個方面。

Prashanth Shetty 先生說明物聯網平臺提供商如何實現數位轉型，係物聯網平臺透過數據蒐集並發展分析模型，於了解使用和性能，進而建構實體層物件的數位模型。物聯網引領的數位轉型為數位化傳統公司提供了與原本傳統公司相同的競爭優勢，數位轉型帶來更好的商業成果，例如快速創新、新商業模式、強化客戶體驗、較佳效率等方面。主講人以 De' Longhi、Fujitsu、Kenmore、Hamilton Beach 等公司為例，說明包括 (1) 增加單位銷售額和利潤率 (2) 提升運營效率 (3) 降低成本 (4) 增強客戶體驗等部分，物聯網主導的轉型帶來可觀的投資回報。

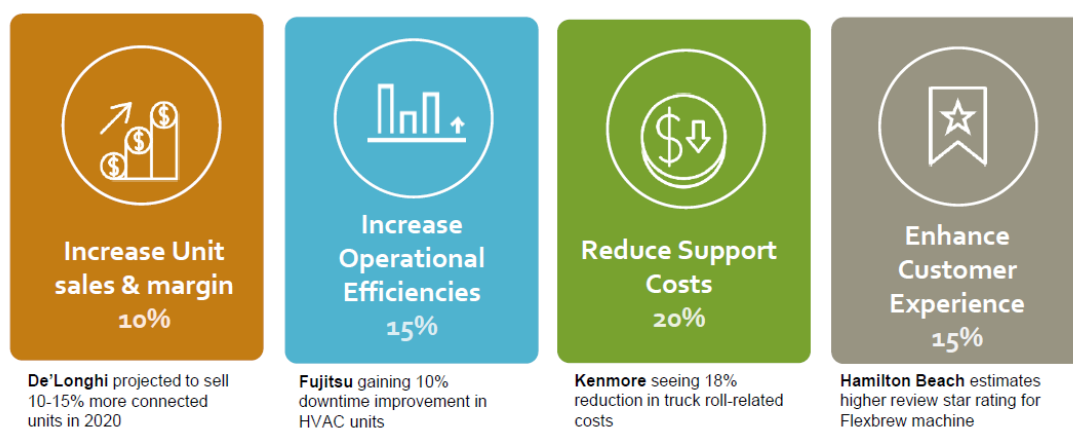


圖13、以物聯網轉型之投資利益(資料來源:會議投影片)

其中以美國 Hamilton Beach 公司說明，該公司為小型和大型家用電器的製造商和分銷商，其業務挑戰在於如何保持市場競爭力、與客戶建立更緊密及持續的關係，及如何透過確保公司的產品不會短缺以解決消費者的痛點。在 Ayla 公司專業服務和開發合作夥伴的支持下，藉由數位轉型所得到投資回報的利基，有加快上市時間並增加收入，也能即時接取運轉數據，了解消費者客戶如何與家用電器裝置互動，找出哪些功能似乎更有價值，再者透過提供更好的客戶體驗，來降低產品的退貨率，以及產生新的收入，進一步推動業務增長。



圖14、Ayla 物聯網產品相對應之服務(資料來源：會議投影片)

最後 Prashanth Shetty 先生則提及 Ayla Networks 的物聯網產品在設備連接性、設備管理擴展、數據統計與分析應用、基礎設施與安全性、市場支援等，均可提供相對應之服務並加以滿足客戶的需求。

3. 2020 年及之後的物聯網預測

本場次由 Edge Research Group 創始人兼首席分析師 Jim Davis、Copilot 聯合首席執行官兼創始人 Tsiki Naftaly、研華產品經理查理吳、美國現代保險集團 IoT 創新和數字團隊 Shannon Lewandowski、Losant 聯合創始人兼首席執行官 Charlie Key 進行小組討論。會中與談人主要說明去年在物聯網市場中最熱門的創新是什麼，並針對物聯網將轉變的下一個行業進行意見交換，另外也對於在過去的十年中，物聯網取得長足發展的情況提供各自的論述，以及未來十年的預測加以探討。

4. 整合物聯網設備至工作場域

本場次講座內容是討論將 IoT 設備正確的整合到本身的公司或工作場所中，及如何降低能源消耗成本，提高員工的生產效率。主講者係來自 Zen Ecosystems 公司的產品總監 James Muraca 先生，首先說明 Zen Ecosystems 為企業和消費者家戶提供簡單有效的智慧能源管理解決方案，協助客戶節省電費，他指出有關工作場域入侵 IoT 警報的經驗說明，在於本地和雲端 API 連接、高安全性的接取點等問題。講者舉例在節能恆溫器方面，包括開啟和關閉的時程設定、建立靈活的恆溫鎖定裝置、進行遠端接取查看當前狀況並調整的作法，無需派遣維護人員，亦可多達 30% 的能源節省；另在照明控制、門感測，例如當冰箱冰櫃開啟時，開啟外部照明，並讀取門感測器、觸控板，做安全性管控。

James Muraca 先生亦說明該公司主要與合作夥伴透過 zigbee、zwave、WiFi、5G、LoRa、sigfox、NB-IoT、Bluetooth 等技術整合，為其客戶構建有效的物聯網設備管理解決方案。

5. 有效率的物聯網設備管理-確保能調整物聯網服務

本場次由 AVSystem 公司美洲區的 William Yan 總裁對物聯網設備管理面，以使用 LwM2M 開放標準、大規模執行 FOTA、有效的管理解決關鍵性難題等，為大家進行說明。簡報介紹 AVSystem 為服務商、企業和 OEM 等提供物聯網設備管理平臺的軟體公司，主要針對物聯網設備於線上運作時之偵測、設定組態、監測狀態及更新軟體等，以型塑物聯網連結設備的世界，該平臺另具有資產追蹤、支援 FOTA (Firmware Over-the-Air) / SOTA (Software Over-the-Air) 技術、遠端遙測報表、晶片模組/感測器設備認證。

依觀察物聯網市場情形，說明 (1) 市場對聯網設備的期望很高 (2) 技術是零散的，有過多不同的協議 (3) 生產部署低於預期，大部分仍屬概念性驗證 (4) 低功率廣域網 (LPWAN) 氣勢強勁。講者表示企業對於物聯網設備的挑戰，主要包括連網技術選擇及設備間的協定等問題，面對眾多可用網路和技術，物聯網連接性的決定是一個權衡，很大程度是取決於要部署物聯網的特定應用，包括電池壽命、數據速率、頻寬、延遲程度及成本等；另一挑戰則在於物聯網設備協定部分，William Yan 提及物聯網部署中的一個主要投資不足領域是設備管理方面，並引述 2018 至 2019 年的研究資料，表示設備管理似乎是現代物聯網平臺的技術要素，所有公司都低估投資物聯網設備管理的複雜性和重要性，並且能夠大規模

管理異質設備的生命週期，至於物聯網設備協定的困惑，主因是存在有 LwM2M、MQTT、XMPP、OMA-DM、COAP 等多種協定的抉擇。

William Yan 說明物聯網設備管理的基本要素，包含有供應和認證，配置與控制，監控與診斷，固件管理支持的 OTA 服務，安全與故障排除等部分，要如何進行大規模的物聯網設備管理，則要採用基於企業標準的通用型平臺，以確保設備的互操作性和安全性。William Yan 說明非營利組織 OMA SpecWorks 的 LightweightM2M (LwM2M) 開放性通用標準，是一種滿足感測器網路和機器對機器 (M2M) 環境的需求輕量級協定，專為支援 M2M 設備的遠程管理和相關服務啟用而設計，LwM2M 定義了可擴展的資源和數據模型，通過 LwM2M 通用標準協定，適合小資料量封包，得以管理實現發展物聯網應用所需的各種網路上的輕量級和低功耗設備，它的優勢在 (1) 超低數據鏈結利用率 (2) 可減少能源使用的電源效率 (3) 設備訊息的佇列處理模式 (4) 支援 LoRaWAN (5) 透過在小數據框和高延遲的鏈結上工作 (6) 減少能源消耗的傳輸等部分，用於可擴展的物聯網，以解決設備和資料管理的關鍵問題。

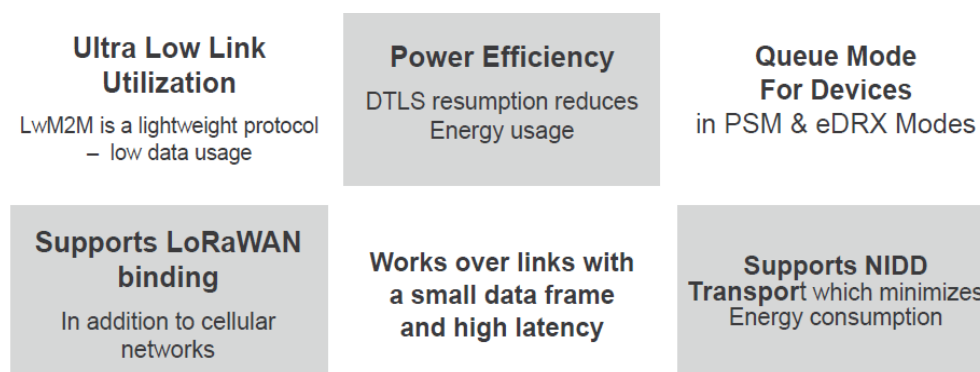


圖15、LwM2M 之優勢(資料來源：會議投影片)

William Yan 總裁其後介紹自家的 AVSystem Coiote 雲端設備管理平臺的相關功能，表示 AVSystem 公司已被證明是跨工業應用領域之有效率的 IoT 設備管理領導者。

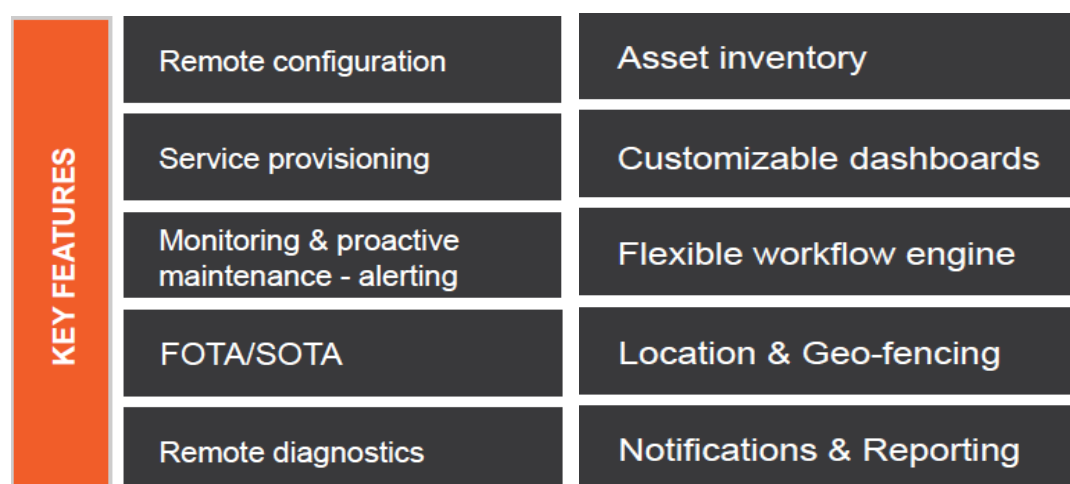


圖16、AVSystem IoT 管理平臺主要功能(資料來源：會議投影片)

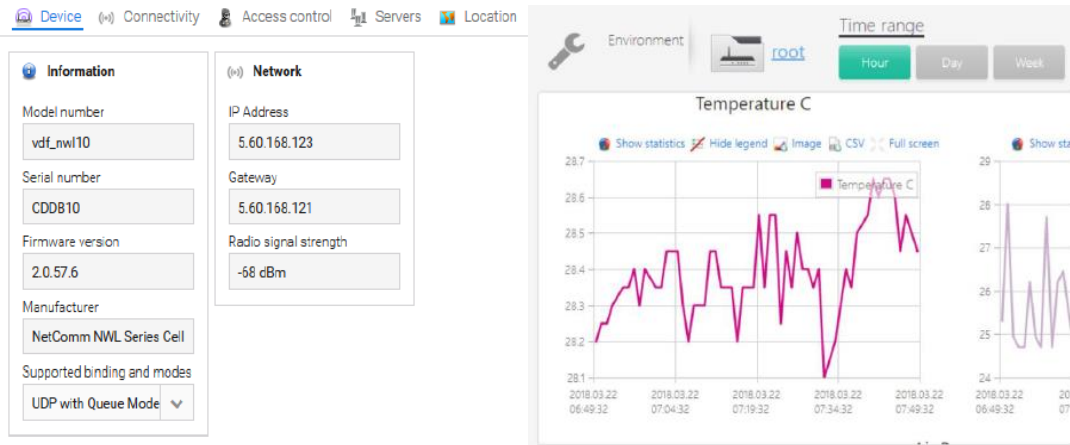


圖17、AVSystem IoT 管理平臺相關運作情形(資料來源:會議投影片)

6. 建構物聯網相關領域的應用程式和微型服務

Cedalo 公司的業務發展主管 Philipp Struss 於本次會議針對工業物聯網、串流處理、無代碼之應用程式和微服務開發流程等部分進行介紹。Philipp Struss 說明物聯網及其相關領域所建構的應用程式和微型服務，就像撰寫程式一樣，但是善用電子化表格可以 100%免程式代碼。

對於每一系列的流程，都需要程式撰寫員建構 Apps 來控制數據資料流，現今這些即時數據資料流也已被處理和連結，使用者藉由簡單的鏈接單元並輸入公式，即可利用其電子表格來建構解決方案。流程表是微型服務，在伺服器上運行並使用 spreadsheet 公式來建構處理包括 RFID 識別、感測器讀數、機器數據、區塊鏈和 DLT 等即時數據資料流之模型，

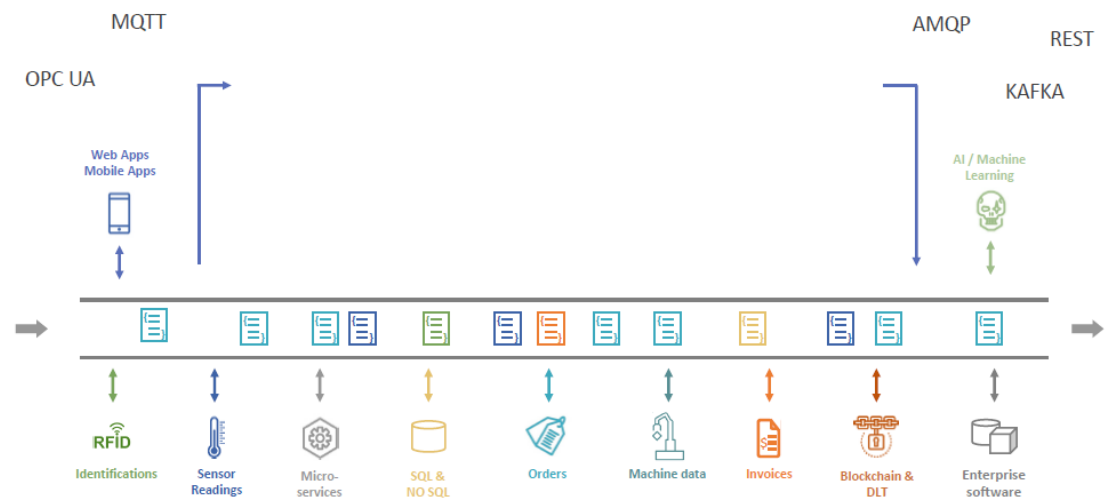


圖18、Spreadsheet 於 IoT 相關數據之處理(資料來源:會議投影片)

Philipp Struss 說明透過即時數據串流之流程表解決許多應用領域，在物聯網和工業 4.0 中的典型用例，包括：串流分析與預測統計、狀態監控(即時儀表板)、邊緣預處理/邊緣數據合併、區塊鏈與 AI 系統的預處理等，如以即時狀態監控部分，以透過 OPC UA 監視機器的溫度，並在溫度過高時發送警報，利用工作記錄文件，對其進行處理和可視化。Philipp Struss 表示在善用 Streamsheets，用戶可在更短的時間內完成與原有團隊的合作，建構自己的解決方案，在邊緣，本地端

和雲端執行它們，並不受編程資源之拘束，進而節省成本，再者即時計畫的啟動和部署，亦能節省時間，並具擴展性地根據用戶需求擴展其 **Streamsheets** 模型。

7. 運用智慧連接以轉換物聯網邊緣運算

本場次會議係探討企業如何跨多種網路類型的連接大規模 IoT 設備，保持設備安全並在邊緣使用 AI 管理不確定的連接性。SAP Digital Interconnect 公司的戰略客戶總監 **Robert Heuser** 於本次會議說明智慧化企業 IoT 能運行更好的基礎在於設備連結性，做得不好會造成連結問題的複雜性。

Robert Heuser 於簡報說明物聯網的關鍵數據和發展趨勢，從近期到 2020 年期間，65% 的企業會使用物聯網，在 2020 年達 3 萬億美元和 200 億臺的設備數量，醫療保健及製造業領域之設備成長，每秒觸動 127 個物聯網設備，物聯網技術演進則伴隨有 5G 推出，長期方面則有網路漏洞產生、安全隱憂增加，人工智慧也將成為物聯網的關鍵部分，同時描述企業面臨物聯網連結的 3 個主要挑戰。

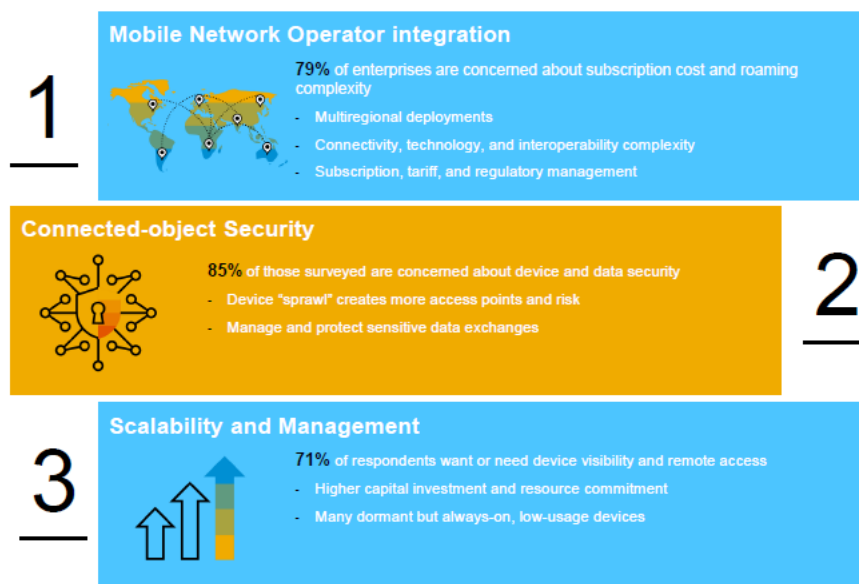


圖19、企業面臨物聯網連結的主要挑戰(資料來源:會議投影片)

Robert Heuser 於簡報說明當一切都連接在一起時，一切都會成為目標。基於網路的防火牆可保護設備和網路免受惡意流量和入侵的侵害。個性化的數據配置決定了數據的通信和傳輸方式。

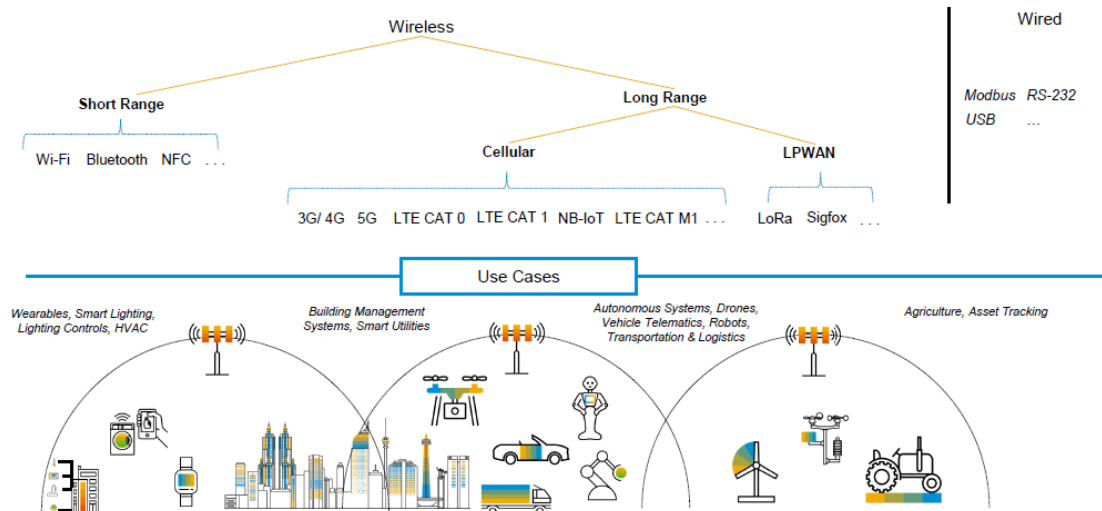


圖20、IoT 連結下之相關運用(資料來源:會議投影片)

Robert Heuser 強調物聯網連接管理平臺至關重要，並說明 SAP 公司的 IoT Connect 365 管理平臺可經由蜂巢式商用網路，將物聯網設備與其智慧雲相連接，兼具有高品質、可擴展的基礎架構和虛擬化核心，及連接管理、可程式化、即時監控和分析報表產出等特點。

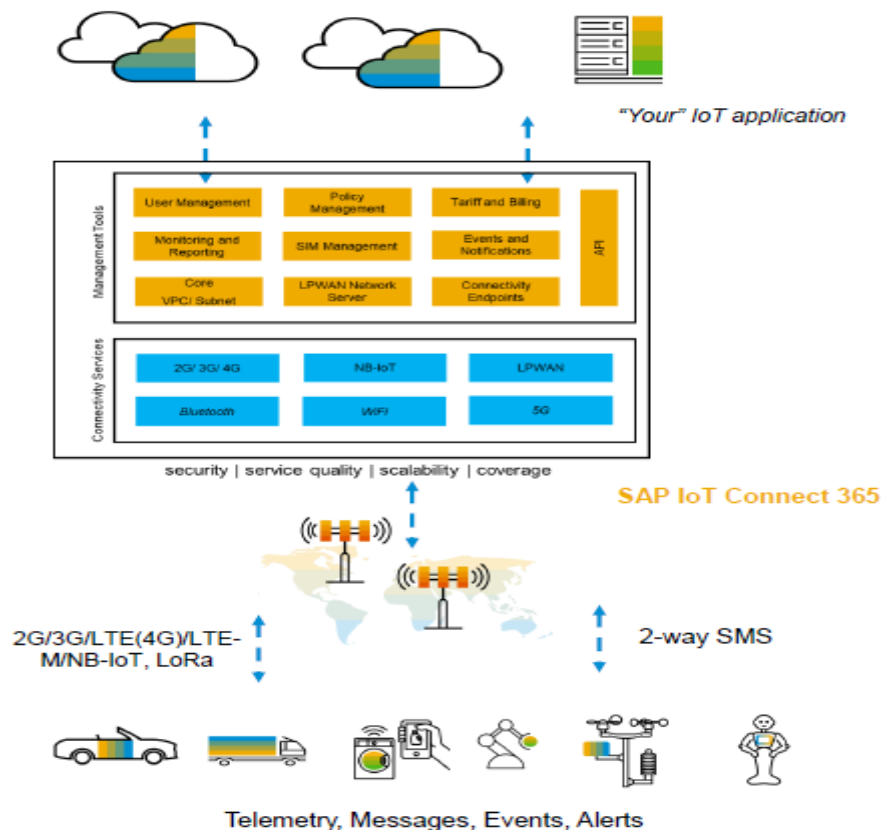


圖21、IoT Connect 365 平臺運作架構示意(資料來源：會議投影片)

最後以 SAP 客戶成功使用實例，說明例如用於包裝和材料現場設備，已改善能正常運作的時間和提高收益，供應鏈準確度，以及更快的維修時間，使客戶更加滿意，亦有汽車行業用於各種大數據假設的檢驗和車內娛樂、遠程信息處理和

診斷方面解決方案，而 SAP 容易實現一個完全管理的基於雲的物聯網數據連結，可智慧化連結全球的企業，人員和物件。

8. 物聯網數據的大規模擴展及其處理方法

AtomBeam Technologies Inc.公司的首席執行官 Charles Yeomans 於本次會議說明物聯網數據正在迅速擴展，看不到盡頭，安全性傳輸和儲存所有數據，其成本日益成為難題，需要一種新的、安全的及低延遲的方法，來顯著減少數據的傳輸。Charles Yeomans 於會議簡報亦說明 AtomBeam 公司如何為企業提供 21 世紀的高效率數據解決方案，其表示機器/ IoT 數據文件大約 300 個 bytes，資料壓縮是無效的，且根據 IDC 研究顯示，至 2025 年時，物聯網/機器數據資料將比視頻影音資料顯著攀升。AtomBeam 係使用機器學習而進行即時數據之傳輸，並透過數千個文件發掘操作模式，可使兩個連接的設備（如 IoT 設備和伺服器）以一種專用簡略的速記表達方式進行數據通信，幾乎零延遲的即時啟動進行數據流壓縮。

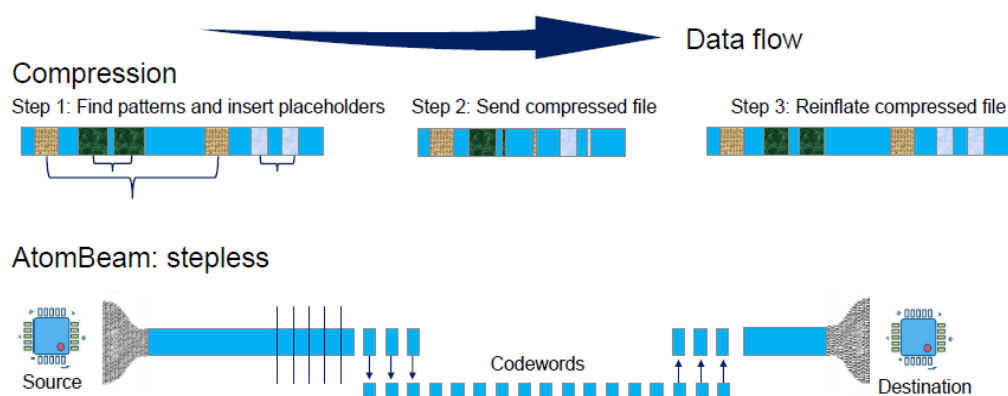


圖22、 AtomBeam 的數據壓縮處理(資料來源：會議投影片)

內建安全性加密，使得駭客技術無法破解，藉由動態密碼當數據隨時間推移而變化，數據模式會自動更新，且加密隨著設定的時間間隔而轉換為不同的模式，將進而增強了安全性。當機器數據資料是高度結構化的，便可在文件中找到很多模式，AtomBeam 得將壓縮達到 70-90%。如以 zlib 及 AtomBeam 兩者於物聯網/遙測數據之壓縮程度比較，zlib 壓縮 17%，AtomBeam 平均改善 73%，可節省相當程度之成本支出。

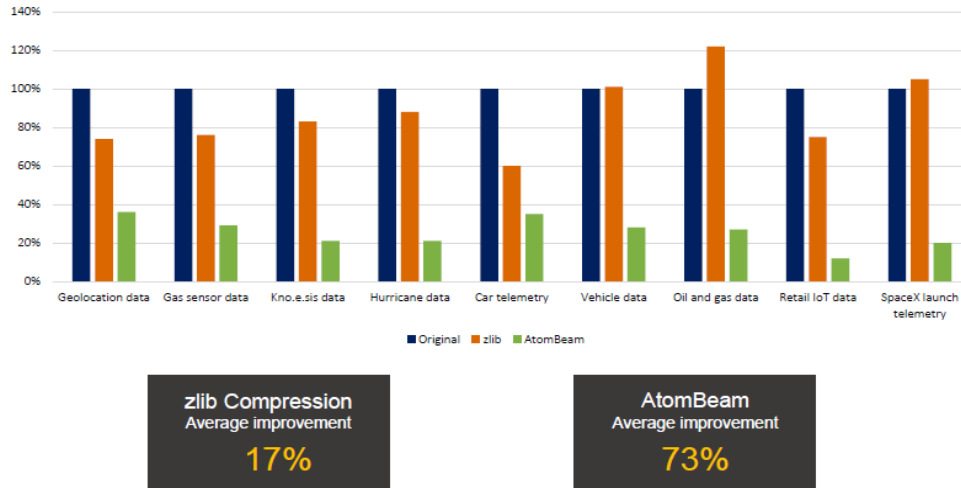


圖23、 AtomBeam 的高效率數據處理(資料來源：會議投影片)



圖24、 AtomBeam 軟體的多項優勢(資料來源：會議投影片)

Charles Yeomans 最後表示其公司客戶得到更多好處，包括內建安全性、物聯網電池壽命更加延長、傳輸距離及頻寬皆是倍數級的增加、低延遲性等，並舉許多案例。如工業物聯網部分，傳輸距離可增加 2 倍、電池續航時間增加 25%，頻寬增加 3-4 倍，增加安全性，如 NB-IoT 網路部分，有減少 25%塔臺的潛力、大幅提升網路的更快數據傳輸，節省成本達 70 - 90%，低延遲相對可獲得大筆交易金額，這些都來自 AtomBeam 的軟體達成，收費則以每單位/月及實際使用的情形而計價，因此客戶整體費用之支出會少得多。

9. 回歸現實，工業物聯網的務實要求

本場次會議由 Adesto Technologies 公司的首席戰略官 Sohrab Modi 進行探討工業物聯網的務實要求，其表示儘管 IIoT 邊緣運算功能和技術的發展，正以驚人的速度進行，但這些創新方式的採用情況，並未那麼引人注目地驚人。對於在企業部署之謹慎方式，主要係源自於多種務實的因素，Sohrab Modi 先生於會議討論其中的一些問題，並從務實的角度深入探究需要什麼，以推動 IoT 解決方案在工業環境中的廣泛採用，使得企業能夠通過 AI 和預測分析的力量，來做出更明

智的決策，以及獲得更好的商業成果。

10. 從物聯網導引出價值

本場次會議探討來自物聯網應用所導引出及獲得的價值，包括競爭優勢和經濟利益，來自 Microland 公司的技術高級總監 Lalita Nair 於會議中敘述此等相關的見解。Lalita Nair 說明工業物聯網的市場調查情形，依 IHS 報告顯示聯網設備產值到 2025 年將達到 750 億美元，依全球 IIoT 市場報告顯示年複合成長率於 2020 年為 7.3%，依摩根士丹利報告顯示全球市場到 2020 年將可達到 1100 億美元等，於全球公開發布的物聯網計畫亦將達到 1600 個。

至於物聯網將對企業業務影響的程度，Lalita Nair 引述摩根士丹利報告予以說明，包括提高投資回報率、節省成本並提高生產力、創造新的收入等。

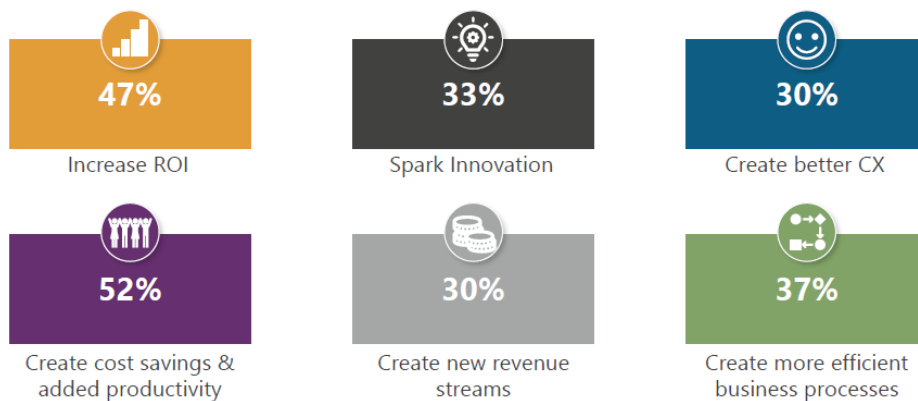
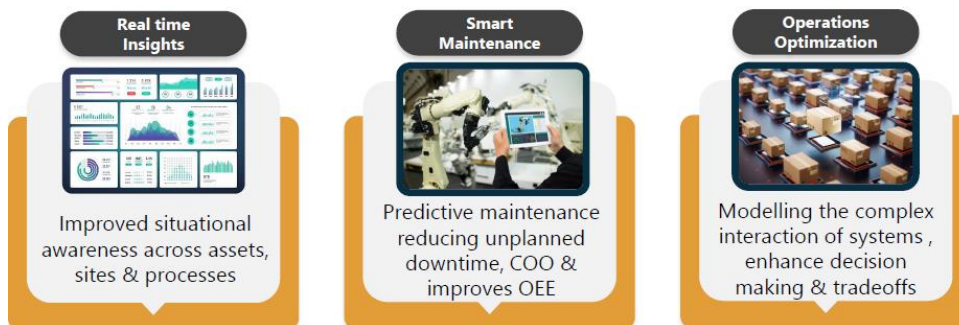


圖25、物聯網對企業的影響程度(資料來源：會議投影片)

同時於簡報例舉來自物聯網所獲得價值的不同案例，如降低營運成本、營收數據成長、重塑客戶的體驗等部分，其中在降低營運成本方面，以不同公司對其營運改善方式，包括透過監控關鍵設備和數據觀測點，感知各站點和工作流程的即時動態，以提高營運效率，或以預測性維護可減少計劃外停機，改善總體設備效率(Overall Equipment Effectiveness, OEE)，或對系統的複雜性交互進行模組化，以優化營運。



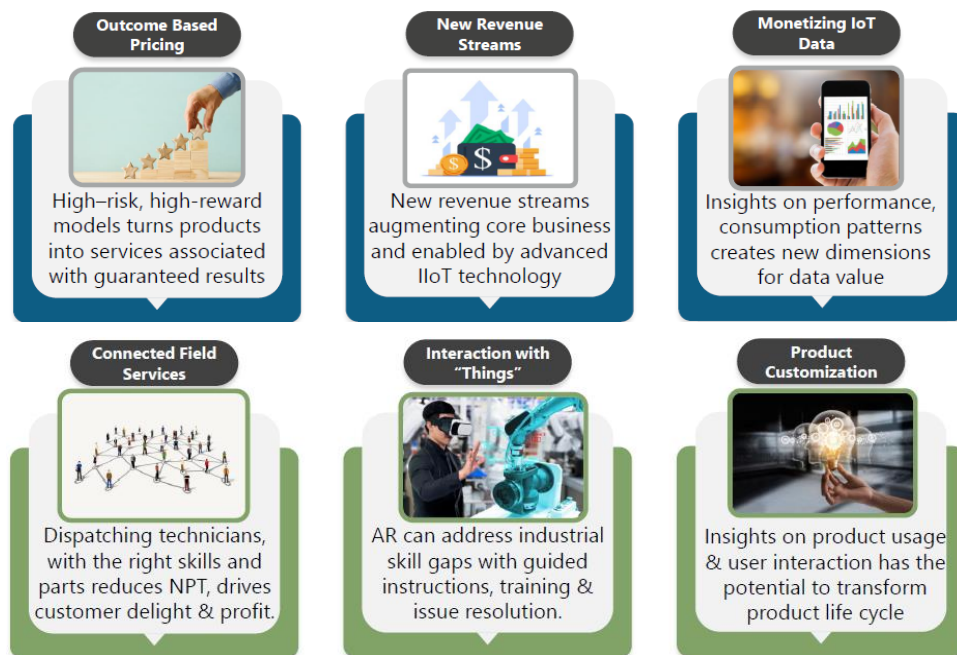


圖26、自物聯網獲得價值的各項案例(資料來源：會議投影片)

11. 以物聯網加速您的數位轉型

SAP 公司的物聯網產品和解決方案管理副總裁 Nir Rostoker 於本場次會議從透過將 IoT 嵌入於企業的業務應用程序，來探討加速企業價值和數字化轉型，亦說明將關鍵業務流程擴展到邊緣運算，透過物聯網之創新，進而驅動產業轉型，創造新的收入流。

主講人表示在工業 4.0 時代，如何能成為智慧化和數位化的企業，並以 SAP Leonardo IoT/Edge 產品說明，蜂巢式 Cloud、Cloud 提供商或智慧化互聯設備等藉由將即時遙測數據嵌入在 Cloud 和 Edge 的既有(或新的)業務流程內，來揭開如何形成智慧化的企業。

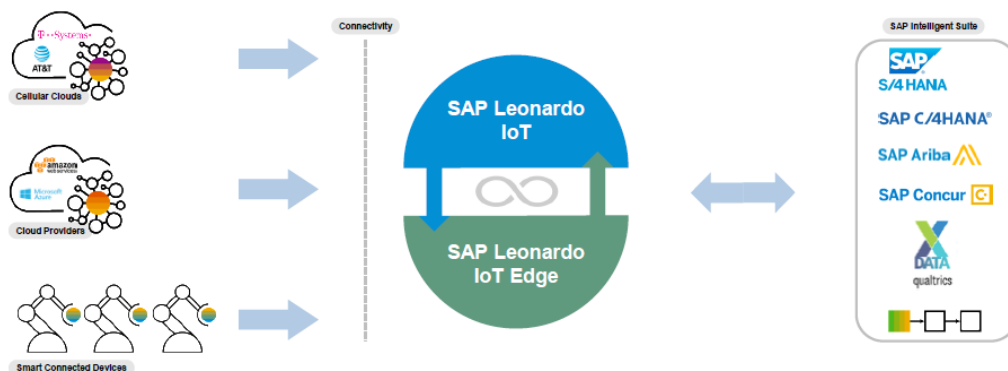


圖27、嵌入 Cloud 和 Edge 於既有流程之 SAP 產品(資料來源：會議投影片)

同時於簡報 SAP Leonardo IoT 的價值在於 (1) 基於物聯網數據訊息感知，改造公司業務並提高生產力 (2) 透過 IoT 支援的連結程序，改善公司業務成果和客戶體驗 (3) 將公司業務流程從 Cloud 擴展到 Edge，以最小的延遲提高其響應時間 (4) 以整合應用的開發人員經驗，發揮物聯網洞察力的功效。另對於物聯網如何幫助提高營運效率和更高的客戶滿意度，提及以智慧化原物料補充情境，說明物聯網感測器可測量容器的填充水平和環境參數，及時的原材料供應來進行

生產，物聯網使補貨更加可靠；另外以製造廠現場之智慧化服務管理情境，加以說明設備製造商在其各個客戶位置端收集設備(例如工業機器人)的物聯網數據，藉此能夠偵測到異常情況時，自動建立即時服務，並且讓現場工程師可在其行動裝置上可接取故障設備的 IoT 數據。

主講人亦強調其 SAP 公司的 Edge 服務使用案例，儘管在延遲性或連結性和工業製造水平較差的情況，但仍不會讓業務流程中斷且保持即時，最後也表示 SAP 公司的 Cloud-Edge 混合模式，讓 Cloud 和 Edge 的服務仍具備前後一致的執行能力。

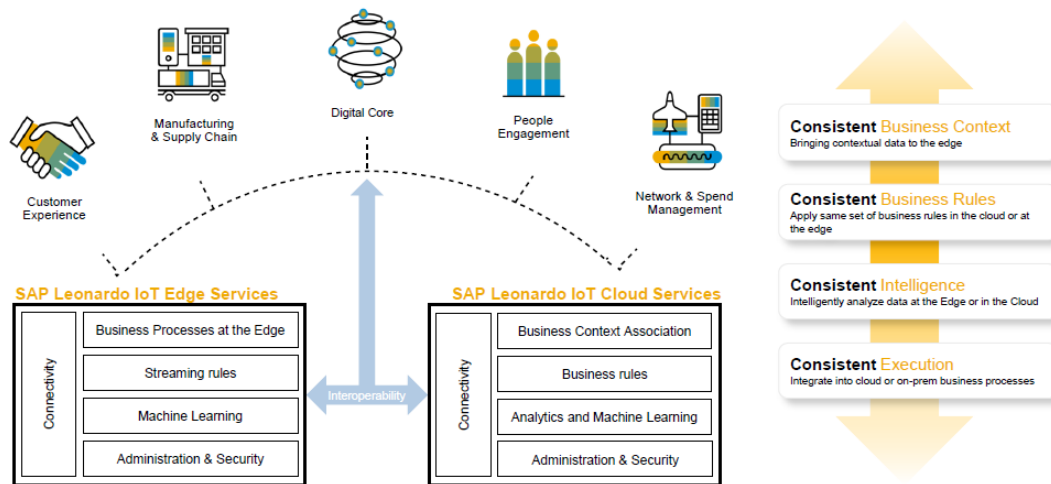


圖28、SAP 的 Cloud-Edge 混合模式之應用(資料來源：會議投影片)

12. 內向型的物聯網

本場次會議由微軟公司 Cloud Advocate 的 Chloe Condon 向現場參與者說明，她如何使用 Azure Functions 來幫助擺脫不太有趣的社交環境的原因。Chloe Condon 表示如果沒有 IoT，就無法拼寫性格內向 (introvert)，這也是 Chloe 在會議中逐步介紹如何使用簡單的 Flic 按鈕和 Azure 功能，來避免自己受下次麻煩的社交互動。

13. 全部物聯網數據資料要儲存在哪？應用 MooseFS Pro 以建構可靠且可擴展的 PB 級軟體定義儲存庫

現今各種感測器、運輸控制系統、醫療數據蒐集設備、監視系統和其他物聯網設備所蒐集的數據量，正在迅速增長。一個挑戰性問題不僅在於數據資料蒐集，而且要可靠地儲存資料，並允許即時擷取和進一步分析。本場次會議係由 MooseFS PRO 公司的業務與技術支持經理 Piotr Konopelko 主講，講者說明如果企業對如何建立一個可靠的、關鍵任務的軟體定義儲存系統感興趣，該系統可以即時擴展，並且可將計算與數據儲存相結合，且於會議深入說明 MooseFS Pro 如何改變公司存儲數據的方式，與傳統的磁盤陣列方法相比，MooseFS Pro 有哪些優勢，MooseFS Pro 的架構和技術特點為何，以及 MooseFS Pro 的典型案例有哪些。

Piotr Konopelko 說明 MooseFS Pro 軟體產品式一個容錯的網路分散式檔案系統，專為高可用性和高性能要求的關鍵任務應用而設計。亦具備可擴展性、高性能、支援大數據，以及硬體與平臺各自獨立，儲存系統中可使用不同製造商的磁碟和伺服器，整個生命週期都是安全可用等多項優點，因此 MooseFS Pro 可用於

(1) 物聯網數據 (2) 監視用途 (3) 科學數據 (4) Big Data (5) 超級運算 (6) 備份與歸檔等。最後描述多國企業使用的成功案例，例如波蘭的媒體與娛樂、市場分析公司，將 MooseFS 作為該公司核心業務之 Internet 流量數據測量的主要儲存，有 300 多個線上用戶和許多後臺數據處理應用程序同時使用，MooseFS 則在其中進行大量計算，分析所得資料之儲存總共已達 PB 級。

(四) 當前 5G (Operational 5G)

1. 主持人開場演講

開場演講由 Wireless 20/20 公司的 Randall C. Schwartz 擔任主講者。Wireless 20/20 是一家獨立的市場研究和顧問公司，專門致力於新興的無線寬頻市場。

主講人表示我們對於 5G 有許多的期待與想像，例如自駕車、萬物聯網等應用，對我們未來的生活會帶來重要改變。



圖29、Randall C. Schwartz 先生開場演講（來源：出席人員攝於會場）

主講人舉例，在過去若有人告訴你有一個魔法盒，能夠回答你任何問題、讓你跟任何人連路、並且播放任何你想聽的歌，你完全無法想像。主持人以他的 iPhone 做為示範，請 Siri 撥放歌曲、回答問題，表示我們現在的確擁有了這樣一個魔法盒。

主講人表示現階段我們已經有了很多新技術，以自駕車來說，GM 的 Cruise 及 Google 的 Waymo，已完成 99.5% 的自駕車技術，那我們為何要花上數十億美元去完成剩下的 0.5% 讓車子連上網呢？在前一天的物聯網演講中，主講人聽到目前百分之七十以上的物聯網專案都是為了實現想法而非以產品為導向，但我們在今天的場次中，將會把重點放在如何真正實現商業應用。

2. 5G 開啟新時代

本場次由美國電信商 Sprint 的 5G 發展部副總裁 Mishka Dehghan 擔任主講人，介紹 5G 的未來願景。

主講人表示 Sprint 目前已將 5G 覆蓋範圍擴大到 9 個都會區內的 1600 萬人。該公司最初於 5 月在亞特蘭大，沃斯堡，休斯敦和堪薩斯城啟動了服務，隨後又增設了洛杉磯，紐約，鳳凰城，華盛頓特區和芝加哥。Sprint 一直使用 2.5 GHz 頻

段來布建 5G，與競爭對手以毫米波來布建 5G 相比，能提供了更大的涵蓋範圍，但缺點是速度不如毫米波快。不過，其服務速度能達到 Sprint LTE 服務的六倍。

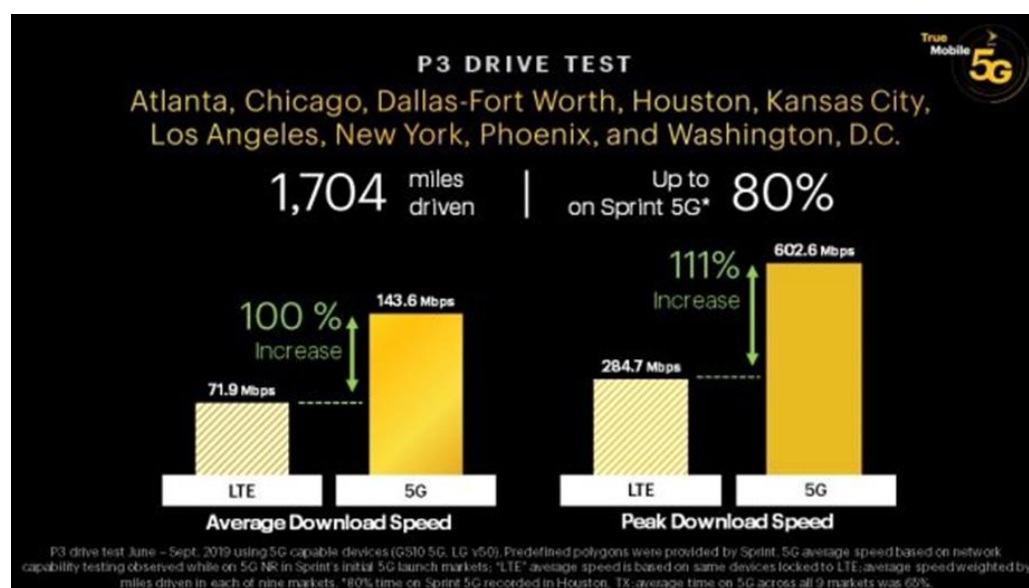


圖30、Sprint 的 LTE 與 5G 網路速度比較(資料來源：會議投影片)

主講人表示，在醫療領域方面，目前已經有以機器來診斷病人病症的科技，而實際診斷結果高達 93% 的正確率，可以大大提升人類醫生診斷的時間，因此我們不斷朝向這個方向努力，來真正達到改善人類生活的結果。

主講人也表示，Sprint 的 Curiosity 實驗室於 9 月 11 日在佐治亞州 Peachtree Corners 城市隆重開幕，該實驗室是以 5G 為動力的智慧城市技術實驗室。目前 Sprint 的 5G 網路已經覆蓋 Peachtree Corners 的部分區域，Curiosity 實驗室有占地 500 英畝的技術園區，允許公司利用智慧城市基礎設施、下一代連接技術和最接近現實的條件開發和測試新興技術。

主講人最後表示，5G 已經不再只是個概念，相關應用已經在我們每天的生活中不斷實現，加速改善我們的生活習慣，我們只需要問自己是否準備好迎接新時代。

3. 釋放 5G 的潛力

本場次由 Wireless 20/20 公司的 Randall C. Schwartz 擔任焦點議題座談主持人，並邀請 A10 Networks 公司的 5G 市場部門總監 Terry Young、MetTel 公司首席技術官 Ed Fox 及 Cincinnati Bell 的無線電工程師 Mike LaGue 等人，就以下議題進行與談：



圖31、焦點議題座談(左起為主持人 Randall C. Schwartz、Terry Young、Ed Fox、Mike LaGue)(來源：出席人員攝於會場)

- 5G 的主要企業價值和業務成果將是什麼？
- 5G 將如何影響神聖五重奏； 容量、可靠性、延遲、帶寬和效率？
- 現在我們該怎麼做才能為全面推出做準備？
- 五年後的 5G 將何去何從？

Terry Young 首先介紹 A10 Networks 公司總部位於美國聖荷西，該公司主要為電信營運商的網路產品提供特定轉接服務及網路安全服務，以維持網路正常運作。該公司所提供的解決方案可為 5G 市場企業、服務供應商及政府組織加強安全及優化資料中心應用及網路運作。

接著由 Ed Fox 介紹 MetTel 已經經營 20 年，主要客戶為公司企業，目前已擁有超過 7000 個企業客戶，該公司主要提供通訊技術解決方案，為全國各地企業提供一套語音與數據電信諮詢服務。

Mike LaGue 最後介紹 Cincinnati Bell 公司主要提供多元化的電信及技術服務，並分為兩個主要部門營運，包括娛樂與通訊部門及 IT 服務與硬體部門。

對於電信營運商布建 5G 所面臨的挑戰，Terry Young 表示 5G 的高頻特性同時也為 5G 基地臺從設計、開發、布建到日後設備維護帶來全新的挑戰。天線數量大幅提升，天線系統的功耗、重量與尺寸增加。而現存的基站載重、可供電量與空間都有限，必須設法降低 5G 基地臺的功耗、重量以及尺寸。

至於 5G 全面商業化的問題，Ed Fox 表示 5G 初期的主要應用為串流影音、手機遊戲和 AR 及 VR 的應用，若要全面商業化，可能還要 3 至 5 年時間才能發揮其潛力。

4. 企業 5G/LTE 邊緣即服務

本場次由開放網路基金會(Open Networking Foundation)的行動網路首席建構師 Oguz Sunay 擔任主講人，介紹該基金會的企業 5G/LTE 邊緣即服務的開放平臺。

主講人表示，有三項產業的蓬勃發展正為 5G 創造未來機會。第一是雲端技術，雲端技術將數據處理由中心移向邊緣，始能滿足低延遲及高頻寬的需求；第

二是行動網路的虛擬化、解構化及雲端化，將家庭、企業及行動裝置連上網路；第三是以此為目的的新頻譜的可用性。主講人說，儘管電信營運商可以透過這些產業來為企業提供服務，但企業現在也能夠自行布建專用網路，而不須透過電信商。

5. 5G 的大數據分析

本場次由Accenture顧問公司的總經理Andrew Costello擔任主講人，探討5G環境下大數據分析所扮演的腳色。

主講人首先介紹美國4大營運商的5G發展現況，Verizon目前5G已涵蓋11座城市，其理念就是如何持續布建網路來為顧客提供更好的服務；AT&T的5G服務則已涵蓋19座城市，利用其併購的時代華納影音內容來輔助發展5G服務；T-mobile的5G涵蓋範圍達6座城市，其目前的發展目標是擴增5G涵蓋範圍；另Sprint則如早上場次該公司5G發展部副總裁所說，覆蓋達9座城市，主要使用2.5 GHz頻段來布建5G，能提供了更大的涵蓋範圍。

主講人提到了無人自駕車的應用，5G的特性促使大數據產生更多創造性及消費性，許多原始資料來自非傳統資料庫，因此雲端資料必須與邊緣資料共同處理。主講人表示一臺自駕車每天產生的數據量可以超過3000個人一天上網產生的數據量，其中包括地圖資料、影音娛樂系統、操作紀錄、付費、聲控、診斷及維修等。

5G 的延遲傳輸特性，為使用者帶來了高速享受，也可同步處理許多大量的數據，同時也產生許多新的挑戰。資料的安全性即為重要的議題，主講人表示，在5G的世界裡沒有單一解決方式可以保障資料的安全性，我們必須建立可靠且安全的5G網路來確保邊緣資料的數據，另外利用AI的學習功能不斷掃描來找出那些不安全的地方來改善，都是提升系統信任度的方式。

6. 5G 時代的產出、成果及商業實際需求

本場次由MetTel公司首席技術官Ed Fox擔任主講人，說明在現今社會企業數位轉型下的實際需求。

主講人首先提到人們對於5G市場有許多期待，而GSMA對於不同的應用所對應的需求網路延遲及頻寬做了一張對照圖，其縱座標代表延遲時間，越上面需求延遲時間越低；而橫座標代表頻寬需求，越右邊代表需求頻寬越高。其中必須要5G網路來實現的應用包括AR、VR、自動駕駛及感知網路等。

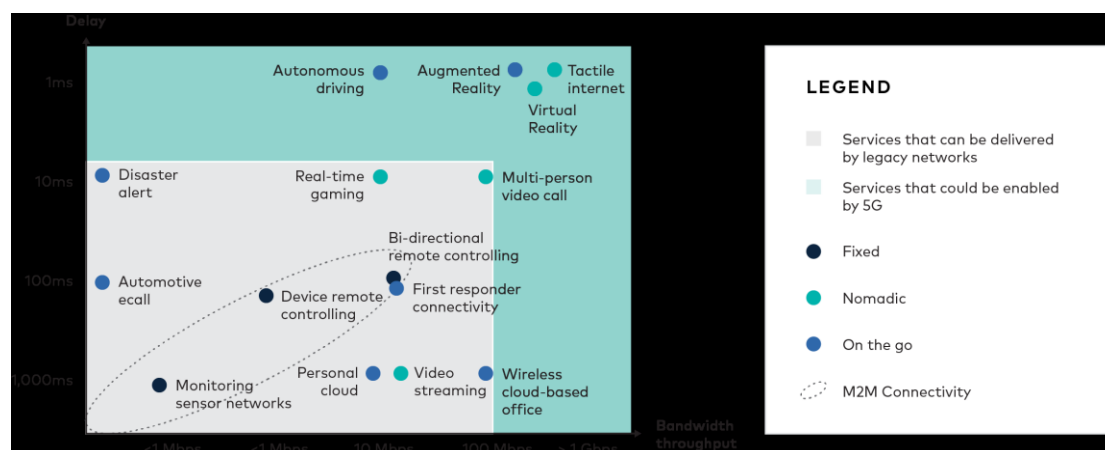


圖32、GSMA 對於不同應用的需求網路延遲及頻寬對照圖(資料來源：會議投影片)

主講人最後也表示，5G 可以為 MetTel 及其企業客戶帶來業務轉型，協助該公司滿足其企業客戶的需求。主講人說我們目前所處的時代，每個人都希望得到即時的滿足。而 5G 也將為企業提供變得更加靈活的機會，該公司與客戶互動的第一步是消除對 5G 的誤解，來達成商業實際需求。

7. 在 5G 中實現 AI 的零接觸自動化

本場次由奧克拉荷馬大學(The University of Oklahoma)的Ali Imran教授擔任主講人，主講人提到AI和5G作為目前業界最熱門兩大領域，它們之間並不是隔離的，而是相互結合，無論在網路端或應用端，在AI與5G的共同推動，不僅可改變生活，也改變世界。

主講人說，AI不僅是對於5G，實際上也能幫助各產業，對5G網路的自動化、智慧化提供很有意義的幫助。同樣，5G對於AI也是非常重要。AI的基礎是大數據，而5G將人與人之間的通信連接拓展到萬物互聯，其超高速率及超大連接能力，將創造出強大的大數據基礎，從而讓AI充分發揮其魅力。

5G 網路的遠大目標需要更高層級的自動化，而這要提升就必須將智慧功能分散至整個網路基礎架構。邊緣的 AI 可透過監控一段時間的使用趨勢，為營運商持續最佳化網路效能，並作為電信業者、企業，以及產業的新服務與商機平臺。

肆、心得與建議

一、5G 時代已經到來，相關應用逐漸成熟

伴隨著 5G 技術的到來，帶動 IoT、遠距醫療、自駕車、AR/VR 及智慧城市等新興應用的發展，將徹底改變人類的生活，如何掌握新興商機與趨勢，是業界發展的重要課題。然而，目前產業界所談論的 5G 相關發展，大多偏向於各種對未來想像的驗證，較少實際商業化的應用。現階段雖然國際各主要電信營運商宣稱將於 2020 年推出商用服務，但短期內是否能夠發展出能大規模商業化應用還未明確，此外，目前相關設備及網路的建置成本太高也是 5G 推展上的另一項重要課題。

二、新的服務帶來新的挑戰，產業發展必須與時俱進

5G 發展的同時也為相關產業帶來新的挑戰，包括資訊及數據安全、相關產業轉型及跨業合作等議題，皆是各業者必然面對的問題。其中 5G 的網路安全問題，面對外在環境的資安威脅層出不窮，本次研討會中的專家提出可透過人工智慧技術(AI)讓機器學習以協助強化網路安全；而因應 5G 時代到來，使電信產業環境產生巨大變化，傳統語音、數據業務已逐漸勢微，相關產業包括電信業者及設備製造商，均面臨產業轉型或跨業合作等重要挑戰。對電信業者而言，5G 的超大行動寬頻、超低延遲、海量連結這三大特性對應不同的客戶群，其中超大行動寬頻主要可作為 4K/8K 影音、電競、AR/VR 等一般用戶的應用，而超低延遲能提供車聯網、智慧製造、遠距醫療等產業及工業相關應用，至於海量連結則可發展物聯網應用。電信業者面對 5G 發展，無不期望跳脫傳統「笨水管」的角色，積極轉型並尋求跨業合作機會，

以發揮其擁有高品質、安全、可信賴網路之優勢，重新定位自身於 5G 時代所扮演的角色。

三、物聯網與 5G 的結合發展，創新科技運用及垂直場域應用，資安議題備受關注：

- (一) 5G 網路高速、低延遲等特性，加上物聯網科技融環境中，引領我們邁向萬物連網的嶄新世界。但這樣的創新技術不僅開啟許多機會，也伴隨著可能資安風險，值得我們持續關注相關物聯網資安的風險與相關設備資安對策發展趨勢，建議本會持續參加物聯網技術博覽會，可彙集全球各地物聯網製造商、各國政府單位、電信業者等產官學研針對物聯網議題進行研討會議、實際展覽及共同溝通討論，透過參與博覽會可獲取國際物聯網技術趨勢脈動、技術及安全議題專業見解，將助於物聯網安全推動參考。
- (二) 我國 5G 首波行動寬頻業務頻譜競價已於 109 年 1 月 16 日結束，今年進行 5G 建設與運用，在我國 5G 將更加快速的發展，本會作為監理機關，亦將配合電信管理法要求辦理有關資安的議題，建議持續推動並引進國際資安標準、規範或指引，強化通傳設備資安防護及導入器材資安認證，研訂資安檢測技術規範，建構完善資安認證體系。
- (三) 鑒於物聯網快速的推展，建議本會持續關注物聯網設備資安防禦措施及檢測技術的發展趨勢，並參考國內、外相關資安防護指引，研訂相關物聯網設備指引，培植我國物聯網設備資安檢測實驗室及強化物聯網資安檢測能量，並據以建立物聯網設備資安檢測體系，來逐步健全我國資通安全環境，促進物聯網相關創新應用服務發展。

四、物聯網創新解決方案多元發展，加速產業數位轉型

IoT 技術持續發展，改變的不僅是在硬體，其衍生多元創新服務的解決方案，進而成為企業數位轉型（digital transformation）的驅動力，隨著未來 5G 在針對大規模物聯網運用之 mMTC 技術標準確立，對眾多數量的不同裝置，服務供應商可望提供各類解決方案，這也會是 5G/IoT 持續推展的關鍵所在。本次在物聯網創新解決方案主題，即有探討企業在物聯網連結下所面臨的挑戰，如何緊密結合物聯網、雲端服務、數位化等相關技術，變成智慧化企業，發展關鍵在於物聯網設備的連結性與人工智慧；萬物聯網的時代是企業的機會，將有助於實現物聯網的新願景，且邊緣運算為巨量物聯網之重要指標，邊緣運算市場商機將隨 IT 基礎設施的發展而成長，其對企業的重要性更顯而易見。

物聯網感測裝置累積出的巨量數據，是推升智慧化服務的商業價值所在，其數據蒐集的分析與創新應用發展具高度關聯性，物聯網數據可透過邊緣計算，機器學習和人工智慧等加以蒐集，隨著數據運算技術進步與儲存設備性能提升，利用科技進行資料分析、處理應用與儲存，可對企業營運相關流程予以重組，藉此逐步排除解決問題，帶給企業的新商機與有效的增加營收產值，成為 Data Driven 的智慧型企業。另一方面，基於物聯網設備大量佈建的情境，跨工業應用領域之物聯網管理平臺也引起廣泛討論，尤其憑藉於線上物聯網設備之有效即時監測、組態設定及更新軟體、資產追蹤、遠端遙測等管理優勢，適用於可擴展的物聯網，同時解決設備和資料管理

的關鍵問題，確保設備的互操作性和安全性，導引出物聯網應用服務所具備的競爭優勢，並能獲得商業價值與利益。

展望未來的物聯網發展，如同本次會議主持人所預測，智慧科技將以服務人們更好的生活為目標，其演進不可或缺的重要動能，仍為系統與軟體應用等領域的不斷發展；眾多服務供應業者在物聯網創新應用相關場次會議中倡議之各種解決方案，有助於企業務實評估佈局，及結合科技深化組織本身的業務流程，來加速產業數位轉型。面對創新服務應運而生，本會也需持續針對應用服務面可能涉及的管制思維及監理法規，適時調適，以利通傳產業於數位經濟時代之創新轉型。

五、面對物聯網不同應用態樣，宜關注產業伴隨的機會與挑戰

- (一) 本次經各講者介紹、實際瀏覽會場展出，可發現物聯網從終端感測設備、智慧傳輸技術改良、邊緣計算、AI 應用乃至於個設備佈署、管理等相關應用均已有產品問世，多場演講者並針對 IoT 於工業、醫療、建築乃至於各行各業之垂直場域運用，以實際數字佐證其有其巨大市場潛力。
- (二) 各演講者強調許多公司在引入工業 4.0（源自於德國，通常認為蒸汽機代表工業社會之開始，電力及大量生產為工業 2.0 革命，工業 3.0 結合電腦及機器人技術，工業 4.0 主要描述得自主學習、校正的整體系統）概念，透過 AI 及其他技術改善 IoT 管理、製程的同時，相關報告指出失敗的比例偏高，其原因主在於公司多僅注重自身產業，而忽視 IoT 須考量整體環境發展議題，諸如資通安全、跨業合作及引入不同領域人才等皆為重要，故企業須加強產業鏈上下游及跨領域合作，並研擬融合不同技術之解決方案。
- (三) 針對我國 IoT 發展，NCC 作為電信產業監理機關，其任務主要在於建構良好基礎網路環境，NCC 對於電信事業提供 IoT 等新興網路服務，參考先進國家採低度管制（light touch）監理模式，以鼓勵促進優先，解除不必要管理為輔，全力進行環境整備，除針對萬物聯網應用情境之大量號碼需求，以 040 編碼計畫核配用於物聯網之門號，對於不涉及語音、簡訊之物聯網應用，排除一般行動寬頻業務之「增值服務之合作對象備查」及「預付服務每週複查使用者資料」監理規定適用，並輔導產業提供物聯網服務各項基本法遵之解釋，俾利電信事業在此基礎下得快速建置、提供服務，並與不同垂直場域產業展開合作，建構適合我國國情之物聯網寬頻社會。

六、持續掌握國際 5G 發展趨勢，與世界接軌

5G 不僅是電信營運商持續關注，也是產業及工業界轉型與創新的關鍵，同時更是國家未來發展的重要技術，5G 的發展需要政府、產業及地方組織各方共同合作，來開展創新應用服務的新契機。在面對國際間 5G、物聯網與新興數位經濟快速發展的同時，我國政府可採取更開放及創新靈活的管制思維，朝向公私協力相互合作的網路治理模式，同時也持續掌握國際最新技術發展趨勢及頻譜整備進度，藉由 5G 頻譜釋出與高速網路建置，完善我國優質的基礎環境，以營造更有利資通訊產業合作、整合機會的友善環境，進而提升國內產業需求，促使創新服務應用蓬勃發展。

Day One - 13/11/2019

09:30AM ∨ 09:50AM	Blockchain Solutions For Enterprise Blockchain Solutions for Enterprise Day 1: Chair's Welcome & Opening Remarks Robert K Elder, Token.Agency Bulletin of the Atomic Scientists
09:30AM ∨ 09:50AM	Enterprise AI Enterprise AI: Chair's Welcome and Opening Remarks Chris Tomlinson, Data Science Foundation
09:30AM ∨ 09:50AM	Application of IoT – Enterprise Application of IoT – Enterprise: Chair's Welcome and Opening Remarks Neil Strother, Navigant
09:30AM ∨ 09:50AM	Connected Industry Connected Industry: Chair's Welcome and Opening Remarks Ryan Martin, ABI Research
09:30AM ∨ 09:50AM	Convergent Technology Solutions Convergent Technology Solutions: Chair's Welcome and Opening Comments <small>Free</small> Ian Foley, Xenon
09:30AM ∨ 09:50AM	Developing for the IoT Developing for the IoT: Chair's Welcome and Opening Remarks <small>Free</small> Michael Kanellos, OSIsoft
09:40AM ∨ 10:00AM	Applied AI & Big Data Applied AI & Big Data: Chair's Welcome and Opening Remarks Naomi Assaraf, cloudHQ
09:40AM ∨ 10:00AM	Data Analytics for AI & IoT Data Analytics for AI & IoT: Chair's Welcome and Opening Remarks <small>Free</small> Steve Brumer, BH IoT Group
09:50AM ∨ 10:20AM	Blockchain Solutions For Enterprise EEA: Creating real-world, interoperable applications for enterprise blockchain and tokenized environments worldwide Tom Willis, Enterprise Ethereum Alliance
09:50AM ∨ 10:20AM	Enterprise AI Accelerate Your Journey to AI Madhu Kochar, IBM

09:50AM ∨ 10:20AM	Application of IoT – Enterprise Connected Fleets Central to the Future of Urban Mobility Ohad Zeira, Avis Budget Group
09:50AM ∨ 10:20AM	Connected Industry Moving from Industry 4.0 to Industry 5.0 & Human-machine interaction Manish Mehta, Stanley Black & Decker, Inc.
09:50AM ∨ 10:20AM	Convergent Technology Solutions Moving towards secure IoT with Cyber-Security by NIST <small>Free</small>
09:50AM ∨ 10:20AM	Developing for the IoT Sony Spresense – Edge Computing with Low Power Consumption <small>Free</small> Armaghan Ebrahimi, Sony
10:00AM ∨ 10:20AM	Innovation Zone Innovation Zone: Chair’s Welcome & Opening Remarks <small>Free</small> Gavin Gillas, YGC Yeoman’s Growth Capital
10:00AM ∨ 10:30AM	Applied AI & Big Data Keynote: Why the Human Element Remains Essential in Applied AI Kristin Simonini, Applause
10:00AM ∨ 10:30AM	Data Analytics for AI & IoT Leverage Data Lineage to Maximize the Benefits of AI and Big Data <small>Free</small> Ernie Ostic, Manta
10:00AM ∨ 10:20AM	Developing Security Solutions Developing security solutions: Chair’s Welcome and Opening Remarks <small>Free</small> John Kinsella, Cloud Security Alliance
10:20AM ∨ 10:50AM	Blockchain Solutions For Enterprise Blockchain Goes Global Dale Chrystie, FedEx BITA Standards Council
10:20AM ∨ 10:40AM	Crypto & Digital Asset Investment Financial Advice in the Crypto Industry Guy Hirsch, eToro
10:20AM ∨ 10:50AM	Innovation Zone Corporates Embracing Crypto <small>Free</small> Lionel Chocron, Hedera Hashgraph

10:20AM ∨ 11:00AM	Enterprise AI Keynote Panel: Driving Digital Transformation through AI & Deep Learning Moderator: Chris Tomlinson, Data Science Foundation Eduardo Erazo, Black & Veatch Jonathan Dahlberg, DataRobot Mitchell Mason, IBM
10:20AM ∨ 10:50AM	Developing Security Solutions Cloud INSecurity – Doing your part in the Shared Security model for Cloud Computing <small>Free</small> Steve Gold, Center for Internet Security Greg Carpenter, Center for Internet Security
10:20AM ∨ 11:00AM	Application of IoT – Enterprise Panel: Smart Logistics and the Connected Fleet Moderator: Matthew Arcaro, IDC Ed Chao, Polte Ohad Zeira, Avis Budget Group Kipp Jones, Skyhook
10:20AM ∨ 11:00AM	Connected Industry Panel: Creating a competitive edge with the IIoT Moderator: Ryan Martin, ABI Research Richard Newberry, KMC Controls Nina Tucker, Twin Oaks Computing Robert Rencher, The Boeing Company Lalita Nair, Microland
10:20AM ∨ 10:50AM	Convergent Technology Solutions Evaluating the Security of IoT Devices <small>Free</small> Joe Fisher, Affinity IoT Security
10:20AM ∨ 11:00AM	Developing for the IoT Panel: The Fundamentals of IoT Device Management <small>Free</small> Moderator: Bill O'Such, Momenta Partners Sahir Sait, Ayla Networks Bill Horne, Intertrust
10:30AM ∨ 11:10AM	Applied AI & Big Data Keynote Panel: AI for Social good Moderator: Naomi Assaraf, cloudHQ Constanza Gomez-Mont, C Minds Amrita Basu, University of California Bevan Emma Huang, Johnson & Johnson Jonathan Siddharth, Turing.com
10:30AM ∨ 11:00AM	Data Analytics for AI & IoT From Customer Insights to Customer Action: How to Capture Intent Through AI, ML & NLP <small>Free</small> Ron Sadi, Zeta Global
10:30AM ∨ 10:50AM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Enterprise Security – IOT & Digital Transformation: Chair's Welcome and Opening Remarks Christy Riccardi, Cybersecurity and Infrastructure Security Agency
10:50AM ∨ 11:20AM	Blockchain Solutions For Enterprise Keynote: The Hyperconnected Supply Chain Pramod Achanta, IBM Anita Bubna, Flex Joan Zerkovich, AAIS (American Association of Insurance Services)

10:50AM ∨ 11:20AM	Crypto & Digital Asset Investment Keynote: Digital Assets – The Future Justin Schmidt, Goldman Sachs
10:50AM ∨ 11:10AM	Innovation Zone Blockchain Transparency : Three Naked Truths unraveled by AI <small>Free</small> Victor Fang, Anchain.ai
10:50AM ∨ 11:20AM	Developing Security Solutions How to Improve Cyber Resilience with Zero Trust <small>Free</small> Dr. Torsten George, Centrifly Corporation
10:50AM ∨ 11:30AM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Panel: The evolution of cloud for enterprise cybersecurity Moderator: Istvan Berko, (ISC)2 East Bay Chapter Edwin Covert, WarnerMedia Paul Nicholson, A10 Networks Sujeet Bambawale, 7-Eleven Nabil Zoldjalali, Darktrace
11:20AM ∨ 11:50AM	Connected Industry Escape the Industrial IoT Cycle: Shifting From an IoT Consumer to an IoT Provider Brandon Cannaday, Losant
11:30AM ∨ 12:00AM	Enterprise AI Becoming an Intelligent Enterprise with SAP Jared Coyle, SAP
11:30AM ∨ 12:10PM	Convergent Technology Solutions Panel: Successful synergies & convergence between Blockchain, AI & IoT <small>Free</small> Moderator: Ian Foley, Xenon Kevin Garlan, Citi Daniel Yim, Noblis Duane Jacobsen, Blocksafe Olga Patel, The Walt Disney Company
11:30AM ∨ 11:50AM	Developing for the IoT IoT use cases in Public Safety Communications <small>Free</small> Alex Nikitenko, Sirin Software
11:40AM ∨ 12:10PM	Data Analytics for AI & IoT Using Process Mining to drive Digital Transformation – the Siemens Case. <small>Free</small> Lars Reinkemeyer, Siemens
11:40AM ∨ 12:10PM	Application of IoT – Enterprise Cloud Enabled Remote Management Solution for IoT Edge Charlie Wu, Advantech
11:50AM ∨ 12:30PM	Blockchain Solutions For Enterprise Panel: Blockchain for your Digital Identity: Security, Loyalty & the Media Moderator: Michael Hansen, Discover Financial Services Corey Glaze, Sepior APS Barry McLaughlin, SITA Lab David Berry, Santa Clara County Office of the District Attorney

11:50AM ↓ 12:30PM	Crypto & Digital Asset Investment Panel: Traditional Investment vs. Tokenisation Moderator: Alex Nascimento, UCLA Blockchain Lab LA Blockchain Lab 7CC Blockchain Investments Chris Humphries, Stuarts Walker Hersant Humphries David Schwartz, Litecoin Foundation Cornerstone Global Management Daniel Payne, Murphy & McGonigle, P.C.
11:50AM ↓ 12:10PM	Innovation Zone Tradove B2B Blockchain Payment Solution <small>Free</small> Kent Yan, Tradove
11:50AM ↓ 12:10PM	Applied AI & Big Data Making 100 Petabytes Relevant: How LiveRamp Enables People-Based Identity Shrif Nada, LiveRamp Davin Chia Ming Juay, LiveRamp Akshaya Aradhya, LiveRamp
11:50AM ↓ 12:30PM	Developing Security Solutions Panel: Sharing responsibility for cloud security <small>Free</small> Moderator: Michelle Koblas, ISSA Silicon Valley Dror Liwer, Coronet Steve Gold, Center for Internet Security Joshua Fritsch, AccuWeather
11:50AM ↓ 12:20PM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Cyber AI: Fighting Back with Autonomous Response Nabil Zoldjalali, Darktrace
11:50AM ↓ 12:10PM	Connected Industry The role of Artificial Intelligence and Data in Machine learning for Industry Eduardo Erazo, Black & Veatch
11:50AM ↓ 12:20PM	Developing for the IoT Smart IoT Security: Deriving Business Value From Secure Connected Intelligence <small>Free</small> Loren Shade, Allegro Software
12:00PM ↓ 12:30PM	Enterprise AI Google's Journey to AI First. "Hey Google, What is AI First?" Chanchal Chatterjee, Google Cloud
12:10PM ↓ 12:20PM	Innovation Zone Delivering Seamless Cross-Border Interactions <small>Free</small> Thomas Arul, Bleumi Inc.
12:10PM ↓ 12:40PM	Applied AI & Big Data Lessons learned from applying conversational AI Mitchell Mason, IBM

12:10PM ∨ 12:50PM	Data Analytics for AI & IoT Keynote Panel: Data analytics for intelligent decision making <small>Free</small> Moderator: Steve Brumer, BH IoT Group Tarun Sood, Vanguard Institutional Investor Group Elif Tutuk, Qlik Theo Schlossnagle, Circonus Ernie Ostic, Manta
12:10PM ∨ 12:40PM	Application of IoT – Enterprise Barriers to security adoption – what are the biggest challenges? Jason Blumenauer, FirstGroup America
12:10PM ∨ 12:50PM	Connected Industry Fireside Chat: Pushing Boundaries on the ‘Smart Job Site’ Moderator: Ryan Martin, ABI Research Misha Nikulin, Bechtel
12:10PM ∨ 12:30PM	Convergent Technology Solutions Lighting the way for IoT <small>Free</small> Ed Davis, GE Current, a Daintree company
12:20PM ∨ 01:00PM	Innovation Zone Panel: Proving Blockchain ROI: Getting the Board on Board <small>Free</small> Moderator: James Staten, Forrester Carl Stjernfeldt, Shell New Energies Ken Krell aka “The Kenergizer”, Total Wealth Strategies Sudhir Pai, Technology Collaboration Center
12:20PM ∨ 01:00PM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Panel: An E2E approach to tackling data security challenges of the IoT Moderator: Ashwin Krishnan, UberKnowledge Joseph W. Fisher, Affinity IoT Security Labs Lester Chan, ChargePoint Chad Childers, Ford Motor Company
12:20PM ∨ 12:50PM	Developing for the IoT Building Event-Driven Systems at the Speed of IoT <small>Free</small> Blaine Mathieu, VANTIQ
12:30PM ∨ 01:00PM	Blockchain Solutions For Enterprise Blockchain and Ticketing: A Smart Contract Case Study Sandy Khaund, Ticketmaster
12:30PM ∨ 01:00PM	Crypto & Digital Asset Investment Getting Paid in Crypto: Breaking down adoption barriers for employees David Schwartz, Litecoin Foundation Cornerstone Global Management
12:30PM ∨ 01:00PM	Enterprise AI Unlocking unstructured Data Chuck Yarbrough, Hitachi Vantara
12:30PM ∨ 12:50PM	Developing Security Solutions What happens in the cloud, doesn’t stay in the cloud <small>Free</small> Dror Liwer, Coronet

12:30PM ∨ 12:50PM	Convergent Technology Solutions AI-driven IoT at the edge <small>Free</small> Jau Huang, CyberLink
12:40PM ∨ 01:10PM	Applied AI & Big Data Why the Cruise Industry will Drive Enterprise AI Innovation in the Next Decade Matthew Denesuk, Royal Caribbean Cruises
12:40PM ∨ 01:10PM	Application of IoT – Enterprise Increased End-to-End Visibility and Asset Management using the IoT Mike Hart, Plex Systems
12:50PM ∨ 01:20PM	Data Analytics for AI & IoT Process Automation from IoT Data <small>Free</small> Samuel Chang, LG Electronics
12:50PM ∨ 01:20PM	Developing Security Solutions How to Achieve Network Security ZEN <small>Free</small> Den Jones, Adobe
12:50PM ∨ 01:10PM	Developing for the IoT Building IoT Apps with Serverless Edge Computing <small>Free</small> James Thomason, EDJX
01:00PM ∨ 01:20PM	Enterprise AI Real World AI Auditing, Tracking and Transparency Nick Harvey, Pachyderm
01:00PM ∨ 01:30PM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Fresh Workforce Resources to Help You Find Cybersecurity Talent Marian Merritt, NIST
01:20PM ∨ 01:30PM	Data Analytics for AI & IoT Dataforest Single Venue for all your AI related demands. <small>Free</small> Seymur Mahmudov, Dataforest Rustam Quliyev, Dataforest Zulfugar Verdiyev, Dataforest
01:50PM ∨ 02:30PM	Blockchain Solutions For Enterprise Panel: The bumpy ride to blockchain adoption: Blockchain pilot success Moderator: Jonathon de Villier, Navigant Robert Rencher, The Boeing Company Jay Ghosh Dastidar, Anheuser-Busch InBev Mihai Ivascu, Modex Adam Krembel, BlocWatch
01:50PM ∨ 02:20PM	Connected Industry Is Predictive Maintenance IoT's Killer App? Jai Suri, Oracle

02:00PM ∨ 02:30PM	Developing for the IoT Demystifying the Smart Environment for IoT Architecture <small>Free</small>
02:10PM ∨ 02:40PM	Convergent Technology Solutions Why Device Identities need to be more than a Simple Certificate <small>Free</small> Kristin Clark, Intertrust
02:20PM ∨ 03:00PM	Application of IoT – Enterprise Panel: Smart Energy for Enterprise, a Sustainable Future Moderator: Neil Strother, Navigant Andrey Bernstein, National Renewable Energy Laboratory Christopher Irwin, U.S. Department of Energy Eric Seilo, Southern California Edison
02:20PM ∨ 02:40PM	Connected Industry Using MATLAB and Simulink in Industrial IoT Applications Jim Tung, MathWorks
02:30PM ∨ 03:00PM	Blockchain Solutions For Enterprise Blockchain at PG&E CK Umachi, Pacific Gas & Electric Company Dick Kim, Pacific Gas & Electric Company
02:30PM ∨ 03:10PM	Crypto & Digital Asset Investment Panel: Security Token Investments: Finance, Investment & Regulation Moderator: Sir John Hargrave, Media Shower Eugene Kessler, TapJets Thomas Borrel, Polymath Josh Lawler, Zuber Lawler & Del Duca LLP
02:30PM ∨ 02:40PM	Innovation Zone Simplifying Blockchain Transfers by using a Human Profile for Mass Adoption <small>Free</small> Khalid Saleh, Stibits.io
02:30PM ∨ 03:00PM	Data Analytics for AI & IoT Designing a self-service platform to support data science and analytics. <small>Free</small> Ada Draginda, Stitch Fix
02:30PM ∨ 03:00PM	Enterprise AI AI Vision for Enterprise Use Cases Sumit Gupta, IBM Cognitive Systems
02:30PM ∨ 03:00PM	Developing Security Solutions Deep Dive: Protecting API-Based Applications From Automated Bot Attacks <small>Free</small> Matt Keil, Cequence Security
02:30PM ∨ 03:00PM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Cyber security & the supply chain: a virtual case study Chad Childers, Ford Motor Company

02:30PM ∨ 03:10PM	<p>Developing for the IoT</p> <p>Panel: Connectivity Considerations for IoT Solutions <small>Free</small></p> <p>Moderator: Michael Kanellos, OSISOFT Christian Olivier, Actility Fernando Llobregat Baena, BICS Florian Schwingenschloegl, ROBIOTIC by Hoffmann + Krippner Olabisi Boyle, VISA</p>
02:40PM ∨ 03:20PM	<p>Innovation Zone</p> <p>Panel: An investors Q&A – The secrets to a successful start-up <small>Free</small></p> <p>Moderator: Gavin Gillas, YGC Yeoman’s Growth Capital William Duplessie, Pangea Blockchain Fund Kate Mitselmakher, Bloccecelerate VC Bryan Feinberg, Etheralabs Plato Zephyr Technology Ventures Jordan Woods, StarChain Ventures</p>
02:40PM ∨ 03:10PM	<p>Applied AI & Big Data</p> <p>Approaches to partnering for data sciences in healthcare</p> <p>Bevan Emma Huang, Johnson & Johnson</p>
02:40PM ∨ 03:20PM	<p>Connected Industry</p> <p>Panel: Predictive Maintenance – How to Unlock True ‘Actionable Insight’</p> <p>Moderator: Ryan Martin, ABI Research Elvira Wallis, SAP Carl Stjernfeldt, Shell New Energies Mike Hart, Plex Systems</p>
02:40PM ∨ 03:00PM	<p>Convergent Technology Solutions</p> <p>Unleashing Computer Vision at the Edge <small>Free</small></p> <p>Marty Beard, alwaysAI</p>
03:00PM ∨ 03:40PM	<p>Blockchain Solutions For Enterprise</p> <p>Panel: Examining a Practical Application of a Blockchain Solution</p> <p>Moderator: Peter Rogers, Welford Blockchain Solutions Kyle Weber, State Farm Insurance Kostas Gakis, Propy Kal Patel, IBM</p>
03:00PM ∨ 03:30PM	<p>Data Analytics for AI & IoT</p> <p>Using AI/ML to predict Equipment Failures <small>Free</small></p> <p>Venkatesh Tadinada, CloudKarya</p>
03:00PM ∨ 03:30PM	<p>Enterprise AI</p> <p>3rd Gen BI and Analytics: How Business Intelligence is evolving with AI</p> <p>Elif Tutuk, Qlik</p>
03:00PM ∨ 03:30PM	<p>Developing Security Solutions</p> <p>The Security Phoenix from the ashes of DEV-OPS <small>Free</small></p> <p>Francesco Cipollone, HSBC Cloud Security Alliance</p>
03:00PM ∨ 03:30PM	<p>Enterprise Security – IoT & Digital Transformation</p> <p>Smart & Secure Cities: Balancing Innovation & Security</p> <p>Tony Batalla, City of Leandro</p>

03:00PM ∨ 03:30PM	Application of IoT – Enterprise Immersive Environments Outside of the Headset Greg Gallimore, Gensler
03:10PM ∨ 03:40PM	Crypto & Digital Asset Investment Enabling decentralized payments & payment processing of cryptocurrency Paul Snow, Factom
03:10PM ∨ 03:40PM	Applied AI & Big Data Transforming Hiring Marketplace through Data Kuo-Ning Huang, LinkedIn
03:10PM ∨ 03:30PM	Developing for the IoT Innovation Through Technology Collaboration <small>Free</small> Sudhir Pai, Schlumberger / Technology Collaboration Center
03:20PM ∨ 03:40PM	Innovation Zone The Ultimate Asset Protection & Tax Deferment Strategy <small>Free</small> Ken Krell aka “The Kenergizer”, Total Wealth Strategies
03:20PM ∨ 04:00PM	Convergent Technology Solutions Keynote Panel: Breaking Silos – A guide for CxOs <small>Free</small> Moderator: Jesse DeMesa, Momenta Partners Tom Quigley, Marsh (Marsh & McLennan Companies) Eduardo Erazo, Black & Veatch Jason Blumenauer, FirstGroup America Anil Rachakonda, Continental
03:30PM ∨ 03:40PM	Data Analytics for AI & IoT Enabling Contextual Intelligence <small>Free</small> Sonal Koul, Artifice
03:30PM ∨ 04:30PM	Enterprise AI AI Transformation Chen Levkovich, PayPal
03:30PM ∨ 03:40PM	Developing Security Solutions High definition visibility for cybersecurity in the cloud age <small>Free</small> Matthew Dwyer, Accedian
03:30PM ∨ 03:40PM	Enterprise Security – IoT & Digital Transformation Neutrality and Intent in Secure Communication Pim Donkers, ARMA Instruments
03:40PM ∨ 04:10PM	Blockchain Solutions For Enterprise The Move to Production Enterprise Blockchains: The Challenges of a Maturing Technology Daniela Barbosa, Hyperledger

03:40PM ↓ 04:20PM	<p>Crypto & Digital Asset Investment</p> <p>Panel: Banking on the future of crypto assets Moderator: Daniel Chatelain, 500 Startups PayKademy Richard Kastelein, Blockchain News Token.Agency Francisco Rivadeneyra, Bank of Canada</p>
03:40PM ↓ 04:00PM	<p>Innovation Zone</p> <p>Protips for Monitoring and Managing your Blockchain <small>Free</small> Adam Krembel, BlocWatch</p>
03:40PM ↓ 04:20PM	<p>Applied AI & Big Data</p> <p>Panel: Examining AI uses in Banking & Financial Services Moderator: Ashwin Krishnan, UberKnowledge Dylan Moore, Bank of America Jonathan Zaleski, Applause Jason Hornik, Zeta Global Nirvana Farhadi, Hitachi Vantara</p>
03:40PM ↓ 04:30PM	<p>Data Analytics for AI & IoT</p> <p>How do you scale AI in the Enterprise? <small>Free</small> Rajesh V. Surya, Quantiphi</p>
03:40PM ↓ 04:00PM	<p>Developing Security Solutions</p> <p>Disruptive Integrated Cloud Cyber Security with Cognitive & Adoptive Artificial Intelligence for Enterprise <small>Free</small> Dr Venkat Rayapati, Cyber Forza</p>
03:40PM ↓ 04:20PM	<p>Enterprise Security – IoT & Digital Transformation</p> <p>Panel: Red Hot Cyber: Updates on the start-up world Moderator: Christy Riccardi, Cybersecurity and Infrastructure Security Agency Rohan Puri, SecurityAdvisor Lebin Cheng, CloudVector Arasu Dhanasekar, Ampcus Cyber Subbu Iyer, Cequence Security</p>
03:40PM ↓ 04:10PM	<p>Connected Industry</p> <p>Transforming a 150 year old company in a time of exponential change Josh Baillon, Nestlé</p>
03:50PM ↓ 04:30PM	<p>Application of IoT – Enterprise</p> <p>Panel: Smart Buildings & Lighting Moderator: Neil Strother, Navigant Cody Hooven, City of San Diego Erika Gupta, U.S. Department of Energy Mark Milligan, Enlighted, Inc. Craig Baldwin, Losant</p>
04:00PM ↓ 04:40PM	<p>Innovation Zone</p> <p>Panel: How the Blockchain Eco-system Interconnects <small>Free</small> Moderator: Gavin Gillas, YGC Yeoman's Growth Capital Tom Willis, Enterprise Ethereum Alliance Rajkumar Thirumalainambi, FBI Jack Platts, Web3 Foundation</p>
04:00PM ↓ 04:30PM	<p>Developing Security Solutions</p> <p>Cloud features: how to keep up with the competition <small>Free</small> Naomi Assaraf, cloudHQ</p>

04:00PM ∨ 04:30PM	Convergent Technology Solutions Keynote: The Business of Patents <small>Free</small> Tim Markison, Garlick & Markison
04:10PM ∨ 04:50PM	Blockchain Solutions For Enterprise Panel: Connecting the Medical World – Blockchain for Healthcare Moderator: Greg Caressi, Frost & Sullivan Mike Jacobs, UnitedHealth Group Optum Kate Gofman, AstraZeneca Radhika Iyengar-Emens, DoubleNova Group Stephen Morris, Sirius
04:10PM ∨ 04:30PM	Connected Industry Extending the Digital Twin to Manual Processes Adrian Jennings, Ubisense
04:10PM ∨ 04:30PM	Developing for the IoT eSIM Technology as an Enabler for IoT Connectivity <small>Free</small> Pete Wilson, Telefonica (Business Solutions)/ IoT World Alliance
04:20PM ∨ 04:40PM	Crypto & Digital Asset Investment Blockchain: the New Social Contract Jill Ni, Binance Blockchain Charity Foundation
04:30PM ∨ 05:00PM	Application of IoT – Enterprise Using Field Area Networks for Utility Automation Raj Rajasekar, PG&E Dewey Day, PG&E
04:30PM ∨ 05:00PM	Connected Industry SAP's 'Product as a Service' for Transforming Manufacturing Elvira Wallis, SAP
04:30PM ∨ 05:00PM	Developing for the IoT Enabling Successful IoT Solutions <small>Free</small> Sara Brown, LoRa Alliance / Multi-Tech Systems, Inc.
05:00PM ∨ 06:00PM	Innovation Zone Blockchain Expo Networking Power Hour <small>Free</small> Sir John Hargrave, Media Shower
05:00PM ∨ 05:15PM	Data Analytics for AI & IoT Announcement of the winners of the Data Science Foundation Awards <small>Free</small> Moderator: Chris Tomlinson, Data Science Foundation

Day Two - 14/11/2019

09:30AM ∨ 09:50AM	Big Data Business Solutions Big Data Business Solutions: Chair's Welcome and Opening Remarks Chris Tomlinson, Data Science Foundation
09:30AM ∨ 09:50AM	Enterprise AI Enterprise AI Day 2: Chair's Welcome and Opening Remarks Huard Smith, Forrester Research
09:30AM ∨ 09:50AM	Connected Industry Connected Industry Day 2: Chair's Welcome and Opening Remarks Wim D'Hondt, Roland Berger
09:50AM ∨ 10:20AM	Big Data Business Solutions Automated Feature Engineering at Zynga Ben Weber, Zynga
09:50AM ∨ 10:20AM	Enterprise AI Keynote: Artificial Intelligence: Building the Future of E-Commerce Kamelia Aryafar, Overstock.com
09:50AM ∨ 10:20AM	Connected Industry The Future of Manufacturing – 2019 and Beyond Manjanath Nayak, Microland
10:00AM ∨ 10:20AM	Blockchain for Business Blockchain for Business: Chair's Welcome & Opening Remarks <small>Free</small> B. Lee Jones, Silicon Valley Innovation Center
10:00AM ∨ 10:20AM	Blockchain Solutions For Enterprise Blockchain Solutions for Enterprise Day 2: Chair's Welcome & Opening Remarks Greg Caressi, Frost & Sullivan
10:00AM ∨ 10:20AM	Fintech & Regulation Fintech & Regulation: Chair's Welcome & Opening Remarks Mike Wise, Blockchain Wisdom
10:00AM ∨ 10:20AM	Cyber Security – Emerging Technology Cyber Security – Emerging Technology: Chair's Welcome and Opening Remarks Spandan Mahapatra, Tata Consultancy Services
10:00AM ∨ 10:20AM	Application of IoT – Consumer Application of IoT – Consumer: Chair's Welcome and Opening Remarks John David, Amnick Social Enterprise

10:00AM ∨ 10:20AM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovations and Solutions: Chair's Welcome and Opening Remarks <small>Free</small> Jim Davis, Edge Research Group
10:10AM ∨ 10:30AM	AI Technology Solutions AI Technology Solutions: Chair's Welcome and Opening Remarks <small>Free</small> Mohan Reddy, The Hive
10:20AM ∨ 10:50AM	Blockchain for Business It's All About Decentralized Trust <small>Free</small> Albert Chiang, VMWare
10:20AM ∨ 10:50AM	Blockchain Solutions For Enterprise Keynote: Blockchain Innovation Meets Food Supply Chain Digital Strategy Bob Wolpert, Golden State Foods
10:20AM ∨ 10:50AM	Fintech & Regulation Keynote: The Future of US Regulation of Crypto Assets James Murphy, Murphy & McGonigle, P.C.
10:20AM ∨ 11:00AM	Big Data Business Solutions Keynote Panel: Creating a data-driven culture Moderator: Chris Tomlinson, Data Science Foundation Jules Malin, GoPro Amar Arsikere, Infoworks Meenal Iyer, Macy's Mitchell Mason, IBM
10:20AM ∨ 11:00AM	Enterprise AI Panel: AI in retail and ecommerce Moderator: Huard Smith, Forrester Research Priyanka Bhatt, Walmart Labs Pallav Agrawal, Levi Strauss & Co. Jonathan Zaleski, Applause Kamelia Aryafar, Overstock.com
10:20AM ∨ 10:50AM	Cyber Security – Emerging Technology Safety and Security at Facebook's Calibra Aanchal Gupta, Facebook
10:20AM ∨ 11:00AM	Application of IoT – Consumer Panel: V2V Communication and Intelligent Transport Systems Moderator: John David, Amnick Social Enterprise Doug Anderson, LA Metro Zafer Sahinoglu, Mitsubishi Electric Jason Davis, Utah Department of Transportation (UDOT) Brian Hoeft, Regional Transportation Commission of Southern Nevada
10:20AM ∨ 11:00AM	Connected Industry Panel: Factories of the future Moderator: Phil Azanov, Westernacher Karen Matthews, Corning Incorporated Adrian Jennings, Ubisense

10:20AM ∨ 10:40AM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: IoT Led Digital Transformation <small>Free</small> Prashanth Shetty, Ayla Networks
10:30AM ∨ 10:50AM	AI Technology Solutions Transform your Customer Experience with AI and ML <small>Free</small> Salil Amonkar, Pluto7
10:30AM ∨ 10:50AM	Developing Security Solutions Developing security solutions Day 2: Chair's Welcome and Opening Remarks <small>Free</small> Kelvin Coleman, National Cyber Security Alliance
10:40AM ∨ 11:30AM	IoT Innovations & Solutions Panel: IoT Predictions, 2020 and Beyond <small>Free</small> Moderator: Jim Davis, Edge Research Group Tsiki Naftaly, Copilot Shannon Lewandowski, American Modern Insurance Group Charlie Wu, Advantech
10:50AM ∨ 11:10AM	Blockchain for Business Democratize Education and Lifelong Learning <small>Free</small> Alex Kaplan, IBM
10:50AM ∨ 11:20AM	Blockchain Solutions For Enterprise How a 100 year old aerospace company is revolutionizing the used parts market by using Blockchain every single day Lisa Butters, Honeywell
10:50AM ∨ 11:10AM	AI Technology Solutions Nobody wants to talk to a machine <small>Free</small> Vlad Chernyshov, Dasha AI
10:50AM ∨ 11:30AM	Developing Security Solutions Panel: The role of regulations and standards for cybersecurity and privacy compliance <small>Free</small> Moderator: Kelvin Coleman, National Cyber Security Alliance Lisa Plaggemier, Infosec Jared Ho, Federal Trade Commission Francesco Cipollone, HSBC Cloud Security Alliance
11:00AM ∨ 11:30AM	Application of IoT – Consumer Disruption Junction, Re-defining our Function Brian Hoeft, Regional Transportation Commission of Southern Nevada
11:10AM ∨ 11:30AM	Blockchain for Business Securing IoT with Blockchain Technology <small>Free</small> Duane Jacobsen, Blocksafe Holdings Inc

11:20AM ∨ 11:50AM	Blockchain Solutions For Enterprise How Do We Make Blockchain Real? Pramod Achanta, IBM James Wester, IDC
11:20AM ∨ 11:50AM	Connected Industry The Digital Thread, IoT and Industry 4.0 Dr. Don Kinard, Lockheed Martin
11:30AM ∨ 12:10PM	Fintech & Regulation Keynote Panel: The new era of Digital Assets: The Tokenisation of Everything Moderator: Mike Wise, Blockchain Wisdom Subhankar Sinha, BNY Mellon Justin Schmidt, Goldman Sachs Josh Lawler, Zuber Lawler & Del Duca LLP Rajkumar Thirumalainambi, FBI
11:30AM ∨ 12:00PM	Big Data Business Solutions Driving change and AI adoption in the enterprise Jules Malin, GoPro
11:30AM ∨ 12:00AM	Enterprise AI AI Improves SW Testing, And SW Testing Improves AI: The Good, The Bad And The Ugly Diego Lo Giudice, Forrester Research on behalf of Applause
11:30AM ∨ 12:00PM	Developing Security Solutions The Challenge of Deterrence in Cyberspace <small>Free</small> Erin Joe, Director of National Intelligence
11:40AM ∨ 12:10AM	AI Technology Solutions Driving Automation and Conversation in your Enterprise with SAP <small>Free</small> Timothy DeVries, SAP
11:50AM ∨ 12:30PM	Blockchain for Business Panel: Blockchain-as-a-Service: Enterprise Grade BaaS Solutions <small>Free</small> Moderator: Kate Mitselmakher, Bloccelerate VC Henry Liu, YGC Yeoman's Growth Capital Jonathan Garini, Xooa Albert Chiang, VMWare Phil Gomes, Bloq
11:50AM ∨ 12:30PM	Blockchain Solutions For Enterprise Panel: Blockchain, the transformation of the Supply Chain & Logistics Moderator: Nadia Hewett, World Economic Forum David Havera, General Electric Lance Tyson, IBM Jon Chorley, Oracle
11:50AM ∨ 12:20PM	Application of IoT – Consumer Scaling IoT adoption Karthik Sankaran, Pepsico

11:50AM ∨ 12:10PM	Connected Industry Achieving Secure Reliable Information Integration from the Embedded World to the Cloud! Thomas J. Burke, OPC Foundation
11:50AM ∨ 12:00PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: Integrating IoT Devices into the Workplace <small>Free</small> James Muraca, Zen Ecosystems
12:00PM ∨ 12:30PM	Big Data Business Solutions Blueprint for a successful Data Monetization Strategy Meenal Iyer, Macy's
12:00PM ∨ 12:30PM	Enterprise AI Holy Grail of AI: Building Open Domain Conversational AI Systems Chandra Khatri, Uber
12:00PM ∨ 12:30PM	Cyber Security – Emerging Technology Build, Maintain & Grow: Creating a Holistic Risk Mitigation Program Jason Blumenauer, FirstGroup America
12:00PM ∨ 12:20PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: Effective IoT device management — ensuring you can scale your IoT service <small>Free</small>
12:10PM ∨ 12:40PM	Fintech & Regulation The Token Revolution – Blockchain and Tokenomics – And Into the Future, What's Next? Richard Kastelein, Blockchain News Token.Agency
12:10PM ∨ 12:30PM	AI Technology Solutions Effective Enterprise Grade Machine Learning that Drives Measurable Value <small>Free</small> Mady Mantha, Sirius Computer Solutions
12:10PM ∨ 12:40PM	Connected Industry Fireside Chat: Industry 4.0 – The Vision and Impact to Industries Moderator: Wim D'Hondt, Roland Berger Karen Matthews, Corning Incorporated
12:20PM ∨ 01:00PM	Application of IoT – Consumer Panel: Reshaping Healthcare with the IoT Moderator: Shane Walker, IHS Markit Viktor Krantz, HCL Thushara Urumbil, Optum, a United Health Group company Dirk Schapeler, Bayer
12:20PM ∨ 12:30PM	IoT Innovations & Solutions Streamsheets: Build Apps and Microservices for the IoT and beyond – just like programmers but 100% codefree using your spreadsheet skills <small>Free</small>

12:30PM ∨ 12:50PM	Blockchain for Business Trust the Chain: Blockchain Solutions In Healthcare <small>Free</small> Stephen Morris, Sirius
12:30PM ∨ 01:00PM	Blockchain Solutions For Enterprise Taking Blockchain Beyond the Science Project; Applications for SCM with IoT-enabled Blockchain Prasen Palvankar, Oracle
12:30PM ∨ 12:40PM	AI Technology Solutions Automating AI/ML Data Prep <small>Free</small> Sonal Koul, Artifice
12:30PM ∨ 12:50PM	Big Data Business Solutions Telling a story with data and analytics Tarun Sood, Vanguard Institutional Investor Group
12:30PM ∨ 01:10PM	Cyber Security – Emerging Technology Panel: Digital Identity & Security for modern Enterprise Moderator: Henry Bagdasarian, Identity Management Institute Den Jones, Adobe Ashish Jain, eBay Jason Elrod, Sutter Health Barry McLaughlin, SITA Lab
12:30PM ∨ 12:50PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: Using Intelligent Connectivity to Transform the IoT Edge <small>Free</small> Robert Heuser, SAP
12:40PM ∨ 01:20PM	Connected Industry Panel: Connecting Legacy Manufacturing Assets Moderator: Phil Azanov, Westernacher James Thomason, EDJX Dr. Don Kinard, Lockheed Martin Steve Caudill, CNH Industrial
12:50PM ∨ 01:00PM	Blockchain for Business Blockchain and the Internet of Trusted Things (IoTT) <small>Free</small> Douglas Horn, Telos Foundation
01:00PM ∨ 01:20PM	Blockchain for Business Radically simplified blockchain adoption <small>Free</small> Mihai Ivascu, Modex
01:00PM ∨ 01:30PM	Application of IoT – Consumer How is the Internet of Things being used in the Car, Retail, Home and Cities Olabisi Boyle, VISA
01:20PM ∨ 01:30PM	Blockchain for Business Independence & Interconnection: Innovate Businesses with Parallel Blockchain <small>Free</small> Shi Xingguo, Paralism

01:30PM ∨ 02:00PM	Developing Security Solutions Keynote: Building a Robust Ethical Hacking Team <small>Free</small> Wasif Khan, United Airlines
01:50PM ∨ 02:10PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: The Massive Expansion of IoT Data and What To Do About It <small>Free</small> Charles Yeomans, AtomBeam Technologies Inc.
02:00PM ∨ 02:40PM	Blockchain Solutions For Enterprise Panel: In Food We Now Trust, Thanks to Blockchain Moderator: Jordan Woods, StarChain Ventures Bob Wolpert, Golden State Foods Tim Clancy, Smithfield Foods Olga Patel, The Walt Disney Company Raj Rao, IBM
02:00PM ∨ 02:40PM	Fintech & Regulation Panel: The New Movement of Crypto Assets & “DeFi” – Decentralised Finance Moderator: Audrey Chaing, blockchaing Lisa Nestor, Stellar Tron Black, Medici Ventures Guy Hirsch, eToro
02:00PM ∨ 02:30PM	Big Data Business Solutions Afternoon Keynote: Making Big Data the center of your business model Bill Schmarzo, Hitachi Vantara
02:00PM ∨ 02:10PM	Developing Security Solutions Neutrality and Intent in Secure Communication <small>Free</small> Pim Donkers, ARMA Instruments
02:10PM ∨ 02:30PM	AI Technology Solutions Applications of AI in the Legal Industry <small>Free</small> Igor Novikov, Akvelon
02:10PM ∨ 02:40PM	Enterprise AI Afternoon Keynote: ROI of Conversational AI Mitchell Mason, IBM
02:10PM ∨ 02:20PM	Developing Security Solutions Taking Responsibility for IoT Security – The Shifting Burden <small>Free</small> Sharon Mirsky, Firedome
02:10PM ∨ 02:40PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: Let’s get real. Pragmatic Requirements for the Industrial IoT <small>Free</small> Sohrab Modi, Adesto Technologies
02:20PM ∨ 03:00PM	Developing Security Solutions Panel: Role of ethical hacking and penetration testing <small>Free</small> Moderator: Kelvin Coleman, National Cyber Security Alliance Wasif Khan, United Airlines Jason Elrod, Sutter Health

02:30PM ∨ 03:20PM	Blockchain for Business Panel: Blockchain for the greater good – The next digital revolution for mankind <small>Free</small> Moderator: B. Lee Jones, Silicon Valley Innovation Center Douglas Horn, Telos Foundation Jill Ni, Binance Blockchain Charity Foundation Ryan Rugg, r3 Jarred Winn, Winn.solutions
02:30PM ∨ 03:00PM	AI Technology Solutions Automatic Machine Learning & Symbolic Neural Networks in the Wolfram Language <small>Free</small> Etienne Bernard, Wolfram
02:30PM ∨ 03:00PM	Big Data Business Solutions Finding the unicorns – building a future ready Data Analytics team Hugh Simpson, Ciklum
02:30PM ∨ 03:00PM	Cyber Security – Emerging Technology Defining security culture: establishing non-negotiables Sujeet Bambawale, 7-Eleven
02:40PM ∨ 03:10PM	Blockchain Solutions For Enterprise Provenance with Payments: Empowering Businesses with a Scalable Solution Leandro Nunes, Mastercard
02:40PM ∨ 03:20PM	Fintech & Regulation Fireside chat: Regulation & Realizing Blockchain's Potential Moderator: Micah Kerr, Discover Jessica Renier, US Department of the Treasury
02:40PM ∨ 03:10PM	Enterprise AI Realtime Contextual Product Recommendations Pallav Agrawal, Levi Strauss & Co.
02:40PM ∨ 03:00PM	Application of IoT – Consumer IoT enabled loss-prevention integrated with Insurance software platform Adam Waldron, Farm Bureau Insurance
02:40PM ∨ 03:00PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: Deriving Value from the IoT <small>Free</small> Lalita Nair, Microland
03:00PM ∨ 03:30PM	AI Technology Solutions Zipline: A declarative feature engineering framework <small>Free</small> Pengyu Hou, Airbnb Nikhil Simha, Airbnb
03:00PM ∨ 03:30PM	Big Data Business Solutions Big Data for the Visual Learner Calvin Anderson, OYO Group

03:00PM ∨ 03:40PM	Cyber Security – Emerging Technology Panel: Levelling the playing field – How emerging tech is impacting the security wars Moderator: Spandan Mahapatra, Tata Consultancy Services Shreyans Mehta, Cequence Security Joshua Fritsch, AccuWeather
03:00PM ∨ 03:30PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: Accelerate your Digital Transformation with IoT <small>Free</small> Nir Rostoker, SAP
03:10PM ∨ 03:50PM	Blockchain Solutions For Enterprise Panel: Provenance & Visibility, Tracking Goods on a Blockchain Moderator: Pete Harris, Lighthouse Partners, Inc Scott Austin, Everledger Leandro Nunes, Mastercard Daniela Barbosa, Hyperledger
03:10PM ∨ 03:40PM	Enterprise AI Product Management in the Artificial Intelligence Era Adnan Boz, eBay
03:10PM ∨ 03:40PM	Application of IoT – Consumer Connectivity to Power the Smart City of the Future Tony Batalla, City of San Leandro, California
03:20PM ∨ 03:50PM	Blockchain for Business What we learned building a blockchain platform for scientific research <small>Free</small> Halyna Tsybal, Nix David Kochalko, ARTIFACTS
03:20PM ∨ 03:40AM	Fintech & Regulation The Emergence of FinBlockchain era & Industrial Exploration Jaden Tao, Tepleton
03:30PM ∨ 03:50PM	AI Technology Solutions Realizing AI Potential in Mass Datasets with Computational Storage <small>Free</small> Scott Shadley, NGD Systems, Inc.
03:30PM ∨ 04:10PM	Big Data Business Solutions Panel: Data and the customer Moderator: Sudha Jamthe, Stanford Continuing Studies Frost Li, Formerly from Wish Mark Burnette, Hitachi Vantara Samuel Chang, LG Electronics Roxy Stimpson, IOT World Labs
03:30PM ∨ 04:00PM	Application of IoT – Consumer 'Smaller' Smart Cities as key players in a Connected World Mayor Eugene Grant, City of Maryland
03:30PM ∨ 03:50PM	IoT Innovations & Solutions IoT Innovation: IoT for the Introvert <small>Free</small> Chloe Condon, Microsoft

03:40PM



04:00PM

Cyber Security – Emerging Technology

Preparing for a Quantum World: Understanding the impact on Privacy and Security
Joshua Fritsch, AccuWeather

03:40PM



04:00PM

IoT Innovations & Solutions

IoT Innovation: Where to Store All The IoT Data? Building a Reliable & Scalable Petabyte
Software Defined Storage with MooseFS Pro Free