

5G 先期受益者 No.1：晶片供應商

5G 鳴槍起跑，誰最早受益？

千呼萬喚始出來！就在7月中旬，美國聯邦通訊委員會 (FCC) 全數通過將 28GHz、37GHz 和 39GHz 三個頻段分配給 5G 網路使用，成為第一個落實 5G 標準化的國家。究竟，在設備商磨刀霍霍、號稱資料傳輸速率最高可達 4G 百倍的下世代通訊，有哪些應用值得期待？我們真的需要在 2020 年就轉而擁抱 5G？晶片商、營運商及系統整合商對於 5G 前景的看法又是如何？

■文：任苙萍

猶記十多年前，「三網融合」(Triple-play)——將電信網、廣播電視網和互聯網做數位匯流，開始成為熱議焦點。隨著時間過去，廣播電視網幾乎已被成功同化，如今，餘下兩端近身對壘、短兵相接的時刻儼然已至；而高通 (Qualcomm) 與英特爾 (Intel)，無疑是電信與互聯網領域最具代表性的晶片大廠。

高通：5G 連網應建立在統一架構上

●行動寬頻須以使用情境為依歸

在電信本業方面，高通主張應用處理器 (AP) 的效能指標應視其性質有所差異，一如不同車種有它最適合行駛的環境，而不同路況的交通流量亦有別。高通去年 9 月捨 ARM 公板、回歸 Kryo 自主架構所開發的 Snapdragon 820 旗艦級單晶片 (SoC)，內建 X12 LTE 數據機的傳輸速率也會隨著使用情境有所調整。輔以 TruSignal 多天線訊號增強技術，可減少斷訊、改

圖 1：Snapdragon 820 在不同情境下的傳輸表現



資料來源：高通網站

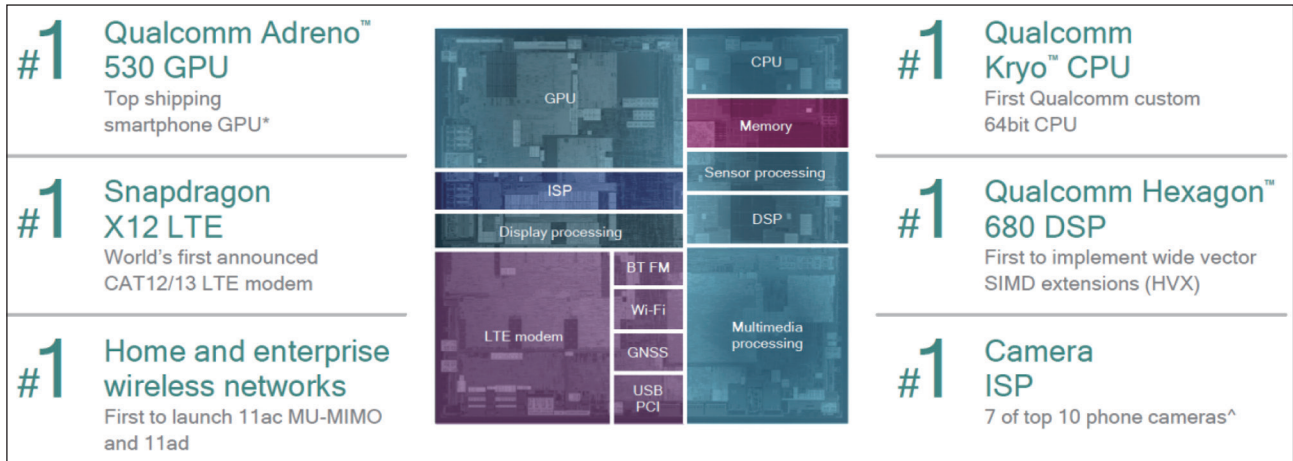
善通訊品質並延長電力。今年初新發表 256-QAM、4x20 MHz 載波聚合 (CA) 的 X16 LTE 數據機，可支援輔助授權接入 (LAA)、有效使用未授權頻段，下載速度可十倍速提升、達 1Gbps。

有鑑於使用者對手機圖像品質要求越來越高，高通對於周邊 GPU (圖像處理單元)、DSP (數位訊號處理器) 和 ISP (影像訊號處理器) 亦下足工夫。採用 14nm FinFET LPP 製程和 64 位元的四核心設計的 Snapdragon 820，同時搭載 Adreno 530 GPU、Hexagon 680 DSP 與 14 位元

Spectra ISP，支援 4K 和 VR 顯示、分工處理視覺運算和感測輔助定位，且可補強低光源攝影弱點，有效減輕手機鏡頭模組的厚重感，已順利入駐 HTC、HP、小米、樂視、LG、Vivo、Sony 和 Samsung 等一線手機大廠，華碩最新 ZenFone 3 亦在列。

高通資深銷售總監 Terry Yen 表示，SoC 在物料整合及端到端設計擁有多項好處：將 CPU、DSP、GPU、ISP、記憶體、感測 / 顯示 / 多媒體處理，以及 LTE 數據機與藍芽、Wi-Fi、GNSS 和 USB PCI 通訊協定整合，可一舉

圖 2：Snapdragon 單晶片處理器架構



資料來源：高通網站

擁有快速充電、電源管理介面、喇叭放大器、觸控、感測、指紋辨識、編碼等功能，實現濾波、功率放大、封包追蹤 (Envelope Tracking)、RF 接收器、天線開關、天線調變設計。

●收購 Atheros，倡導 Wi-Fi SON 架構

高通 2011 年收購創銳訊 (Atheros) 後，對串聯電信與區域網路、優化異質連網具互補加乘效果，今年更提出「Wi-Fi SON」(自組網路) 概念，旨在簡化家用與辦公室 Wi-Fi 網路、讓端到端連網效能最佳化。採用「Wi-Fi SON」解決方案的智慧閘道器或無線路由器，可隨插即用、自行配置組態、自主優化管理、自行修復、主動偵測及排除連網障礙、自我防禦並阻擋未授權網路存取。資深副總裁兼連接業務總經理 Rahul Patel 宣示，高通的策略是就容量 (Capacity)、內容與體驗，以及覆蓋率整體佈局，以更多頻段、天線和效率提高



照片人物：高通資深副總裁兼連接業務總經理 Rahul Patel

定址容量，改善使用者體驗。

Patel 從「感知情境」(Context Awareness) 來解構使用者所關注的面向：

1. 自主行動：最好的使用者經驗 (個人化) 與效能 (最佳化)；
2. 情境推斷：以智慧演算法辨別所處位置、目前活動狀況、附近有多少使用者，以及通訊環境品質；
3. 資料收集：為維持連網狀態，關鍵在於 LTE/Wi-Fi/藍芽的互補

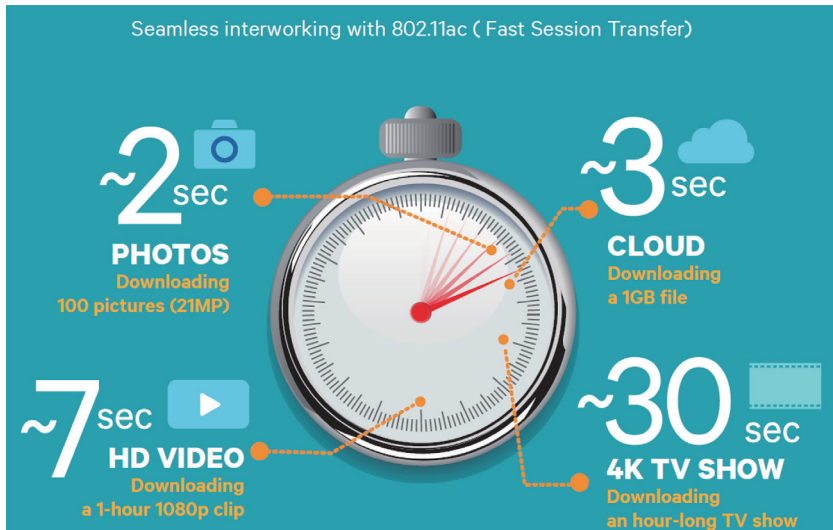
連接、運動 / 區域 / 趨近性的感測，以及使用習慣 / 行為的應用，而低功耗無疑是首要考量。

● Wi-Fi 多頻齊發，60GHz 802.11ad 展新局

高通認為，更大的容量有助催生新服務；而多用戶多輸入多輸出 (MU-MIMO) 的 802.11ac (Wave2)，資料吞吐量和容量約是單用戶 MIMO (SU-MIMO) 的 3 倍，可解決流量壅塞問題。Patel 指出，2X2 天線是目前 11ac 路由器主流規格，但高階產品已直攻 4X4 接收；支援 MU-MIMO 的 Wi-Fi SON 三頻平台—QCA9984(4X4)、QCA9886(2X2) 兩款路由晶片與 IPQ40x9 SoC 網路處理器，可簡化無縫連網並深化中階市場滲透率。開發者可藉 MU-MIMO 擴大網路容量，並透過兩個 5GHz 與單個 2.4GHz 頻段組合，靈活分配網狀網路 (mesh networks) 的效率。

此外，802.11ad (WiGig) 60GHz 新頻段的另闢蹊徑，便於

圖 3：802.11ad(WiGig) 雖有無法穿牆之憾，仍可與 802.11ac 或 PLC 無縫連接，展現驚人的傳輸效率



資料來源：高通網站

無線備援及多工處理。高通透露，樂視超級手機 LeTV Max Pro 是首款具備 802.11ad 技術的智慧手機，Elecom、NEC、TP-Link、宏碁、華碩、SiBEAM 與 Peraso 轉換器亦將採用高通 802.11ad 端對端解決方案—Snapdragon 820 處理器結合 QCA9500 802.11ad 晶片組與 IPQ 8064 參考設計，目前最大資料傳輸率可達 4.6Gbps，線上觀看 4K 影片毫無延遲感；搭配室內電力線通訊 (PLC)，可望帶動 4K、8K 等超高解析度的數位顯示商機。

● 物聯網須有保全及跨平台能力

看好嵌入式系統及物聯網 (IoT) 應用，同時間發佈的還有整合 1X1 802.11n 及 5GHz 的雙頻晶片—QCA4012，避開家用與智慧手機常規 2.4GHz 頻段以減少干擾，是去年 QCA401x 和

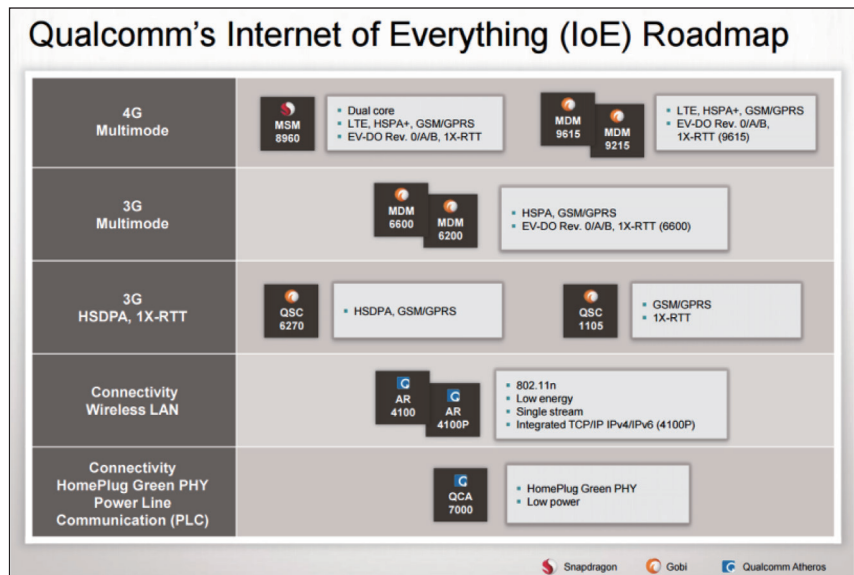
QCA4531 兩款 Wi-Fi 晶片的衍生版本。QCA401x 整合微控制器 (MCU)，用於連接電燈、家用監視器等裝置，提供 800KB 片上記憶體和多組擴展介面，可與感測器、顯示器和致動器彼此互聯，包含整套 Wi-Fi、IPv6、HTTP 通訊協定；QCA4531 支援 Linux/OpenWRT

環境下的程式開發，集成多個無線通訊協議，最多可同時連結 16 個裝置。

今年 COMPUTEX，高通再發佈另一款強打低功耗、專為「單一功能」穿戴連網裝置開發的 Snapdragon Wear 1100 SoC，內建應用處理器可支援各種 Linux 程式應用、語音、Wi-Fi 和藍芽功能，並集成高通 iZat 定位引擎，供 multi-GNSS 多衛星和來電定位，適用於兒童 / 老人 / 寵物防走失手環、健身記錄器、智慧耳機等須長時間配戴的裝置；尺寸更小、電池續航力更長、感測更智能，以及安全定位和隨時連網是共通訴求。運用虛擬柵欄 (geo-fencing) 技術進行安全監控—整合硬體加密引擎、硬體隨機碼產生器及 TrustZone，為消費者建構高標準安全。

有趣的是，「IoT」一詞似乎不能滿足高通對於物聯網的期許，而改以「IoE」(Internet of

圖 4：高通 IoE 藍圖規劃



資料來源：高通網站

Everything) 來指稱；而終端裝置也不再只被動接收訊息，將成為多重跳接式 (Multi-hop) 通訊的一環。如此一來，勢必需建置有能力跨越極端變化應用的可擴展網路，以便在不同網路系統維持高效率資料傳輸，有效連接大規模物聯網；讓無法忍受嚴重延遲的新型態管控服務得以更安全、可靠；因此，高通格外重視「跨平台」生態系統，除了本身主導的 AllJoyn 平台，亦全面支援蘋果 HomeKit 和 Google Weave 雲端服務。

英特爾：5G 是「第三次數位革命」

● 由互聯網挺進電信網路

英雄所見略同，英特爾副總裁 Aicha Evans 剖析，如果 2G 是因應語音而生、3G 起源於數據傳輸、4G 志在視訊串流……那麼 5G 就是為了串聯數以幾十億計的人與物。她表示，現今的行動裝置是基於語音和數據而生，但明天過後，所謂的「可移動性」已不再有明確定義，因為萬物連網時代將正式來

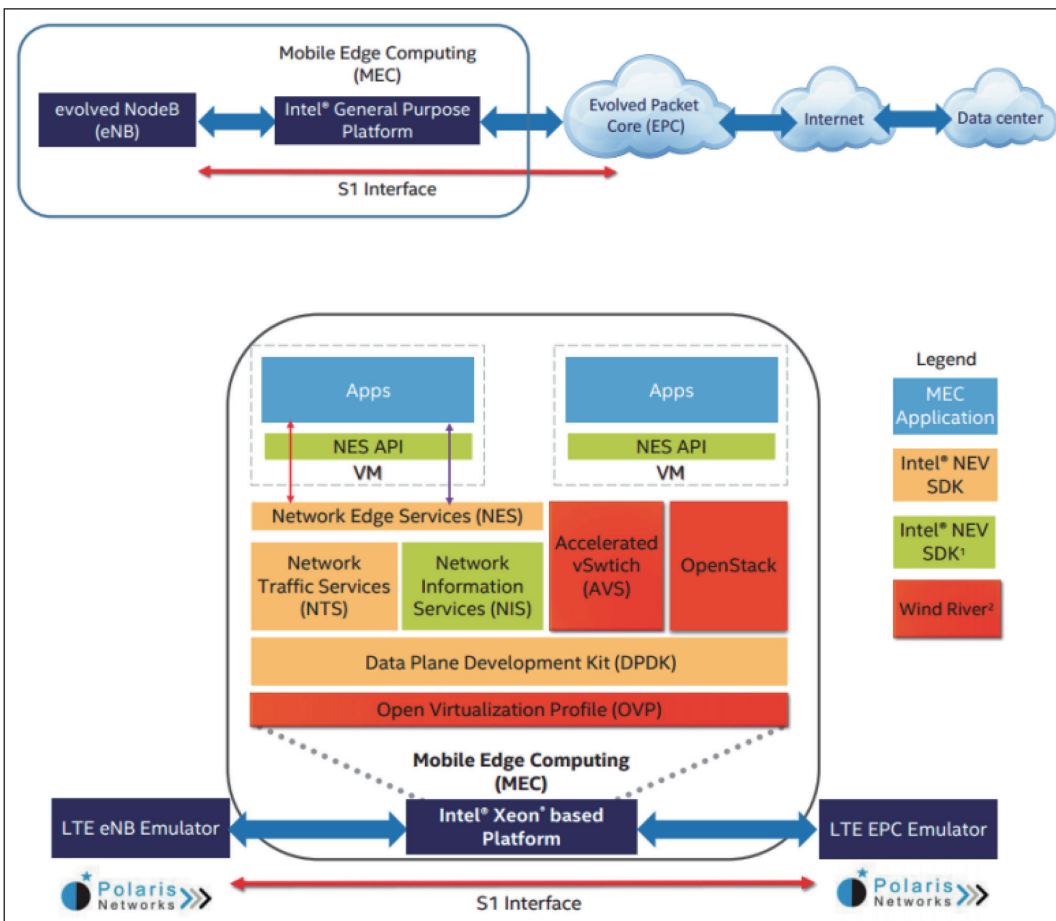
臨！2020 年，全球將有 500 億個「人、裝置和機器」經由網路串聯，成為驅動 5G 無線網路的主要動力。Evans 將 5G 稱為「第三次數位革命」，是眾多技術與廣泛生態系的集合；運算與通訊融合是重點，而汽車、工廠、無人機只是諸多應用的冰山一角。

繼與美國 AT&T 聯合測試 LTE 商用無人機，以擴展至物流、農業、建設與保險為宗旨，並與 Orange 電信、愛立信 (Ericsson)、諾基亞 (Nokia) 展示「延伸覆蓋版 GSM 物聯網技術」(EC-GSM-IoT) 後；今年英特爾再與鴻海集團結盟

佈局 5G—與旗下鴻通韜略研究院技術合作，並在鴻海投資的亞太電信網路測試與驗證，冀達成下列目標：

1. 確保用戶端設備可行：由英特爾提供 5G 晶片、參考設計與相關技術工具，協助鴻海集團進行 5G 用戶端設備的先期驗證機制；
2. 強化「行動邊緣運算」(Mobile Edge Computing, MEC)：運用終端網路虛擬化 (Network Edge Virtualization, NEV) 軟體和數據層開發套件 (Data Plane Development Kit, DPDK)，實現高頻寬、低延遲的即時存取；

圖 5：英特爾「行動邊緣運算」及 NEV SDK 示意圖



資料來源：英特爾網站

3. 擴充都會區網路容量：共同開發微型「雲端無線存取網路」(CRAN) 硬體平台與遠端射頻轉發器 (Remote Radio Head, RRH) 技術，追求最佳成本效益。

牽涉到網路基礎建設，資金、時間、人力所費不貲，產業結盟有助資源共享與整合，是最有效率的方式之一。除了以軟體定義網路 (SDN)、虛擬化建構 5G 通訊環境，英特爾也積極參與應用端開發，宣佈與中華電信、勝捷光電攜手打造車聯網 (IoV) 平台，讓車載資通訊 (telematics) 服務再升級，擬推出 UBI (User-based Insurance) 彈性計費車險系統方案。保險業者可經由「Driving Insight」手機 APP 或

圖 6：勝捷光電內含 Intel Atom x3 處理器的車載設備 (dongle)，以及中華電信的大數據分析服務



照片人物：(左起) 勝捷光電董事長暨執行長廖筠松、中華電信研究院智慧聯網研究所所長羅坤榮、英特爾亞太日本區通路銷售事業群嵌入式產品總監 Lonnie McAlister

OBD-II (On-Board Diagnostics-II) 車載設備收集駕駛行為等大數據，客製化保險服務，讓素行優良的駕駛人受惠於良好開車行為及用車習慣，獲得保險優惠。

●效能掛帥的連網應用，IT 架構具優勢

中華電信研究院智慧聯網研究所所長羅坤榮表示，車聯網解決方案有三大區塊：雲端平台、異質整合和終端設備，中華電信在前兩者有很好的發揮；與英特爾、勝捷的搭檔，剛好能在原有行動

通訊基礎上，補強設備端一角。他進一步說明，中華電信過去曾發展過商用車隊、公共運輸、交通號誌等管理工程，4G 用戶數也已達 500 多萬，希望在既有語音服務之外，持續開發更多加值應用，為產險公司、汽車保養廠或駕駛人提供所需的服務，例如，產險公司可藉由 UBI 降低理賠風險，未來還可擴及車輛安全等其他領域。

勝捷光電董事長暨執行長廖筠松補充，不管物聯網或車聯網，「服務」都是關鍵字與核心價值；而終端資訊是否足夠？能否確實傳送到平台處理？至關重要。之所以選擇中華電信，是看中其除了 OBD-II 行車監控設備外，還支援 GoPro 等主動式行車記錄器，可將車載資訊完整送到雲端平台深入分析；因為 UBI 應用只有簡單數據不夠，還需搭配影像資料才能精準判讀。這些收集到的資料全交由中

華電信雲端系統管理，運用大數據分析功能以建構不同產業需求的參考模型。早期試行計畫將以車險保戶在六個月期間、300 萬公里的里程測試結果為依據。

英特爾亞太日本區通路銷售事業群嵌入式產品總監 Lonnie McAlister 介紹，新款解決方案結合勝捷光電內含英特爾 Atom x3 (凌動, x3 代號「SoFIA」) 處理器的車載設備 (dongle)，以及中華電信的大數據分析服務，讓業界能利用現有 IT 架構開發新服務。Atom x3 將先進功能整合到省電的微型化元件封裝，並備有車載資通訊軟體開發套件，方便用戶開發雲端及終端 APP，無須再為設計中介軟體 (middleware) 或設計客製化框架 (framework) 大費周章；同時致力培植產業體系，盼跨足零售、製造與醫療等產業，如：銷售點管理系統 (POS)、醫療用平板等。

結語

高通的 5G 藍圖規劃是從三方面著手建立統一連網：1. 加強行動寬頻，將速率和容量極大化；2. 確保關鍵任務服務的保全、可靠性和回應；3. 提高密度、降低功耗和成本以推動大規模物聯網。值得注意的是，功耗與處理效能有時不免存在 trade-off (抵換) 關係，當人們對於效能的關注突破一個臨界點時，就連向來備受讚許的 ARM 架構，坊間亦有過熱耳語，甚至傳出高通疑似因此決定重新將心力投注

圖 7：Atom x3 (SoFIA) 在車用模組和 OBD-II dongle 車載設備的應用，已獲營運商和設備商背書



在自主架構上。反觀英特爾借助拉攏服務供應商與設備商，意欲以此為起點扣關物聯網市場，不失為明智之舉。

遙想當年英特爾在 WiMAX、行動處理器乃至無線充電的錯失良機，歸根究底只有一個源頭：這些皆是以手機等可攜式裝置為應用大宗，對於低功耗的嚮往甚於運算效能，且當時過於輕忽電信營運商的逆襲力量所致。然時至今日，5G 氣候一旦成形，或將另有一番景象。雖然今年四月間傳出 Atom 即將停產的消息，經向英特爾查證，官方特別澄清：全面停止銷售的是用於智慧手機的三款 SoFIA 3G/4G(LTE) 晶片，以及一款高階 Broxton SoC；而 Atom x3 (SoFIA) 處理器將持續它在物聯網的開發路徑，車用模組和 OBD-II dongle 車載設備尤被看重。

待萬物連網水到渠成，英特

爾在一些工控領域或對運算能力需求高於功耗／散熱的應用，顯然又有了盡情揮灑的舞台，例如：工廠機器、汽車、伺服器或基地台等基礎設施。畢竟，這些應用的處理效能動輒攸關人身、財產安全，非同小可。此次與中華電信、勝捷光電的指標性合作，使 OBD-II 車載設備可從車輛感測器擷取串流資料，及時向駕駛人、車隊管理者、保險公司、甚至私有車輛業主發送警訊；不僅是英特爾在運輸業 IoT 端至端應用平台投資成果的初步展現，可望一掃過去在行動裝置出師不利的陰霾，改寫 Atom 處理器的歷史定位。CTA