

目前五大消耗頻寬之通信應用

中華電信智慧建築辦公室顧問 劉時淼老師

閱讀這篇文章時，您身邊很可能有智慧型手機、平板、筆電、以及電子信箱、推特、臉書、4K電視…等正透過網路通信。在現代的日常生活中，上網是很正常的事，也是一個“基本”。地球村要運作的事務，例如貿易、交通、教育、社交、旅遊、醫療照護、疫情控制、環保、戰爭…等，幾乎都可在網路上執行。沒有網路，寸步難行。

一、前言

網際網路對現代生活已造成不可逆的改變。而連線的方式及使用的工具各有不同，各種APP一直在翻新，每一新版出現就會增加一些特徵，頻寬的需求也會變大。個人的智慧裝置體積越來越小可掛在身上、進入體內，然傳輸量越來越大。雲端服務無所不再，提供所有APP的資訊。線上遊戲及實況轉播利用高速率傳輸，縮短人與人、人與場景的距離。高畫質電視等未必需要即時傳輸，但需要大容量。

二、五大通信應用

目前最耗頻寬的五大通信項目有：

1. 影像：傳輸影像一直是最消耗頻寬的電信服務，而且所需的頻寬越來越大。現在4K電視已相當普遍，其解析度是標準高畫質4倍。要欣賞4K電視，下載速率至少需25Mbps。

8K電視也問世了，與4K的畫素（Pixel）關係如下圖所示，需要的頻寬更大。8K的解析度在大銀幕才能發揮，但是8K影像的市場環境未成氣候。

1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080
4K		4K	
1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080
3840x2160		3840x2160	
8K			
1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080
4K		4K	
1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080	1080P 1920x1080
3840x2160		3840x2160	
7680x4320			

圖（1）8K電視與4K電視像素比較

2. 在4K電視發展的同時，另一種利用網際網路連線提供IP視訊，稱為過頂內容（OTT Content）的通訊服務也很普及。YouTube, Hulu, Netflix or Apple TV等都是4K影像的應用，其內容都不是來自電信業者，電信業者只提網路連線賺電路費（每個月的上網費），在內容上一毛錢也賺不到。OTT就在寄生在這連線上，內容費用另外向觀眾收費，不過也幫電信業者增加電路費的營收。

3. 現場直播應用（Live Streaming Application）：也是一個需要頻寬的即時放送，透過行動及固網把實況用4K影像傳送到使用者的終端設備。常見的應用有運動賽事、媽祖出巡、大型造勢、國慶煙火的現場直播。另有Facebook、Tweet、Skype…等傳送



即時影像，也需要頻寬。

陳時中部長的每天的疫情記者會把這個應用發揮得淋漓盡致。把即時資訊透過網路透明的傳給民眾，可在電視上、手機上、電腦上觀看。

4. 物聯網 (Internet of Things)：是機器對機器的通信 (Machine to Machine, M2M)，指的是智慧元件 (其實是小電腦) 在網際網路上的通信。換句話說，IOT就是連接感應器及啟動元件的網際網路。依其涵蓋範圍及通信需求 (如速率及遲滯需求) 來分類，有用於集中區域的，如在一個建築物或園區內；另一種是廣域使用，如全國或全球性，像貨櫃追蹤或地質探勘。IOT元件所發出來的資訊量通常不大，不過當大量元件一齊發出數據時，所需的頻寬則相當驚人。

感應器直接對週遭環境變化如溫度、濕度、元素含量…等，用數據呈現，透過網路傳送到控制中心 (或雲端)。啟動器則根據感應器的數據啟動系統，如門鎖、電氣插頭、燈光開關及燈泡、對講與監視攝影機、空調…，以及一些整合的控制系統。

智慧城市是物聯網最能發的場域。各種公共系統如聰明公車、空氣品質、基礎建設健康監視、停車場管理、汛洪、土石流、人流管制…等，凡是與市政有關的公共數據系統，皆可利用感應元件及監視系統回傳資訊。

另一個新應用是配戴裝置及電子追蹤。武漢肺炎的居家隔離管制為這項應用提供一個很好的場景。確診者只要違規，透過物聯網即可以找出其足跡，作為罰款的呈堂證供。

5. 無線通信與5G是未來物聯網技術：以5G為水平基礎架構，在上面做許多垂直

的應用。5G今年 (2020) 開始建置，到普及至少要十年以上。這裡所謂的普及是指物聯網在商務上的應用，屆時有大量4G無法做到的物聯網系統在市場上出現，如擴增實境、觸覺感傳、自機駕駛…等。5G語音承襲4G，基本上不會有什麼大的變化。

物聯網的無線通信有兩個方式：一是利用行動通系統，如GSM、WCDMA、LTE (4G)、及5G。行動通信使用有照頻譜，可維持高通訊品質。為因應物聯網元件通信，則演變出一種專為低功率廣域 (Low Power Wide Area, LPWA) 通信所量身打造的窄頻IOT (Narrow Band IOT, NB IOT) 無線接取技術。

另一是使用免照頻譜的LPWA，專為通信量不大也不需高品質通信之類的感應器元件設計，如利用WiFi通信的物聯網。在5G中免照與有照信號是可以互相通聯的，例如5G訊務可利用WiFi下載或上傳。

三、結語

縱觀前述五項的寬頻應用，吾人發現，綿密的通信涵蓋是靠有線與無線的交替使用。不僅是二維平面，而且是3D通信。有線提供平面通信號，無線可做立體通信。不僅要能跨國，也要跨越不同的技術領域。

電信技術一直在演進，不同系統的資訊也一直在匯流，這些寬頻應用其實是數位匯流的結果。匯流又分成跨地區匯流，如行動通信漫遊。系統匯流，如分波多工系統把不同波長的服務匯流，行動與固網通信匯流。應用匯流，如台灣防疫把健保卡及口罩實名制，行動通信與電子追蹤整合。