



## 雲報專欄：下世代 5G 行動通訊與物聯網的開放式雲端平台 —國立清華大學資訊工程學系 鍾葉青教授/技術專家委員會 委員、鍾武君博士後研究員

根據國際調查機構 Gartner 的預測，未來在 2020 年將會有數以「億」計的裝置存取著網路上的資源與服務，屆時多樣性的行動裝置可透過各種網路連線，經由寬頻網路或是行動通訊網路技術進行資料與訊息的溝通。在這萬物皆可能連網的物聯網（Internet of Thing）時代，大量的連線與數據勢必將蜂擁而至，其中穿戴式裝置更是物聯網應用的重要範疇之一，舉凡從醫療、健康、軍事以及智慧衣等，在許多應用領域中已經驗證穿戴式裝置的未來發展及其實用性。透過穿戴式裝置與雲端服務應用的結合，也將成為未來龐大的市場與商機。Gartner 預測在 2016 年時，全球穿戴式裝置產值將可達到 100 億美元，就連一項較為保守的 IMS Research 也預測穿戴式裝置市場上看 60 億美元，國內的資策會也認為直到 2018 年將達到近 82% 的成長率。如此大幅度的成長是因為網際網路技術的成熟，也代表著穿戴式裝置搭配網路將衍生非常多的應用，這些應用將讓我們的日常生活帶來革命性的改變。

為了因應未來的發展，行動通訊技術也需不斷地演進，國際電信聯盟（ITU）預期未來 5G 技術相較於 4G 世代，需要支援 10~100 倍的連線裝置、資料傳輸速率，以及 1/5 的延遲時間等。可見下世代 5G 行動通訊技術在「質」與「量」方面的需求都將大幅的提昇，然而未來不僅是連線速率需要改善，大量連線所造成的網路壅塞、網路硬體設備的負載平衡，以及基礎設施建置成本等問題也漸漸受到矚目。行動通訊運營商將面臨的一大課題是：如何擴充現有設備等級與研發新技術，才能滿足 5G 需求甚至未來世代通訊系統的關鍵特性。而當行動通訊技術成功推升到另一個層次後，大量的連線裝置也將帶著巨量資料（Big Data）席捲而來，因此當前需有一套能支撐大量物聯網裝置的通訊網路平台，此平台不僅可提供彈性且隨需擴充的計算與資料儲存環境，並可即時融合（Fusion）來自不同裝置蒐集到的資料，更進一步對資料進行處理與分析，從雜亂無章的資料（Data）中找出具有高價值的資訊（Information），轉化成新的發現與知識（Knowledge）。



本研究團隊目前正集結跨領域的專家學者，致力於發展下世代 5G 行動通訊與物聯網的開放式雲端平台（如圖所示）。發展此一平台將面臨諸多挑戰，本團隊現階段主要從四個不同的面向切入：物聯網裝置通訊層、行動通訊網路層、雲端基礎設施層，以及雲端平台服務層。其各層面主要探討的議題摘述如下：

■ 物聯網裝置通訊層：

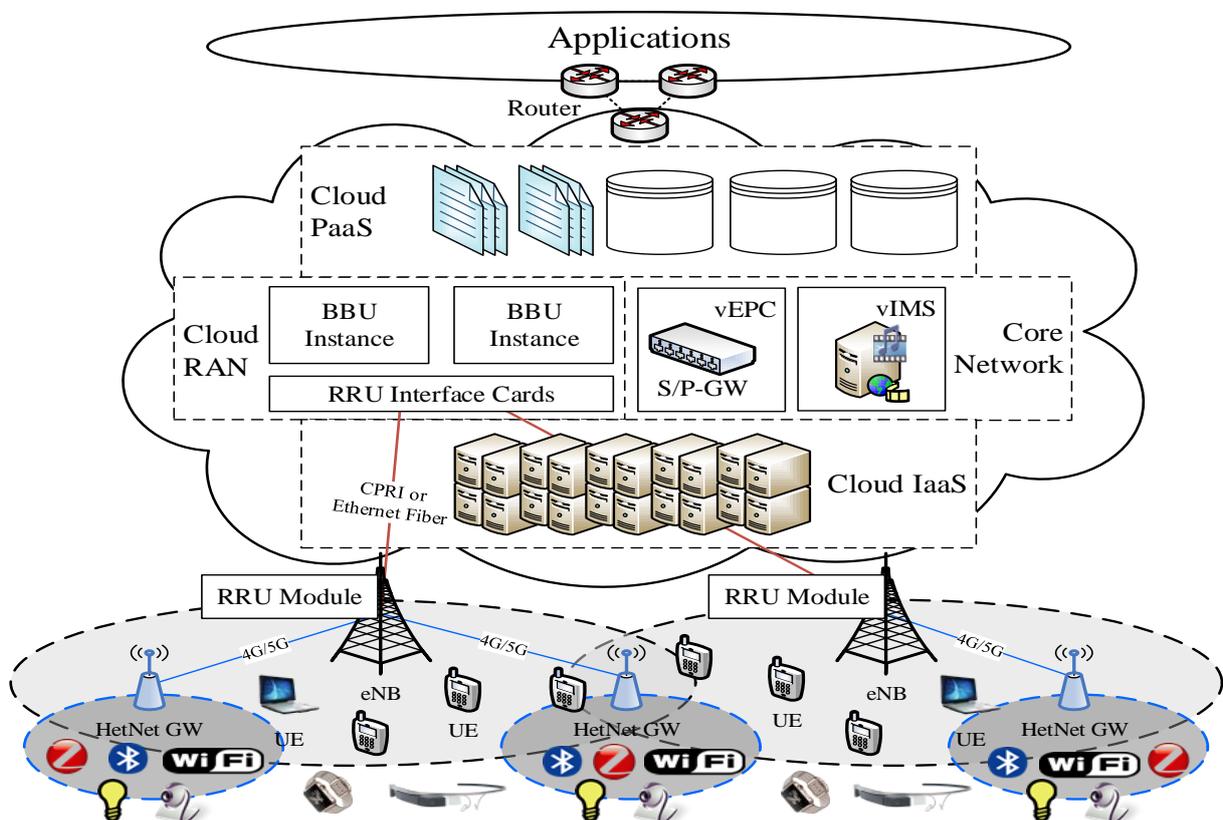
當大量穿戴式感測裝置需要將蒐集到的資料傳送至雲端平台時，可能同一筆資料或是具有相關性的資料是來自不同的感測裝置，如何融合不同裝置的感測資訊，達到綠能通訊的有效溝通將是重要的議題。

■ 行動通訊網路層：

當通訊量源源不絕傳送到網路上時，巨量訊息將造成接取網路與核心網路的龐大負荷，如何快速消化訊息也將是另一大挑戰。對此可分為兩部分進行探討，其一為雲端接取網路（Cloud RANs）以及異質載頻擴展無線接取技術的發展；其二為基於網路功能虛擬化（NFV）以及軟體定義網路（SDN）技術的核心網路改善工程。

■ 雲端基礎設施層：

為了提升雲端接取網路與核心網路的通訊能力，需要具備快速處理封包訊





息的能力，一般的雲端虛擬化技術將可能不敷使用，因此研發一套低延遲的雲端計算環境將是一個重要的發展項目。

■ 雲端平台服務層：

當巨量的穿戴式資料透過通訊網路系統傳送到雲端平台後，需進一步支援可彈性的雲端資料儲存及處理的技術，如何提供即時性與非即時性的資料處理與分析能力，將無形資料轉化為有形價值的服務將是一項重要課題。

### 小結

整體而言，一套開放式雲端平台的研發需從廣度與深度探討行動通訊網路與物聯網的關鍵技術，不僅探索未來 5G 行動通訊的關鍵技術之外，並能在此平台上進行 5G 網路功能技術的相關研究與實驗，且考量物聯網的發展將帶來大量的封包傳輸，亦可基於此實驗平台試驗各種巨量資料處理的方法與執行成效，根據實驗結果改善相關技術的研發。

經由此平台的發展與規劃，預期能奠定未來發展物聯網裝置應用與雲端化通訊網路的基石。服務應用商與系統整合商得以此平台的成果為基礎，發展各式穿戴式與物聯網裝置，以及雲端計算應用的解決方案；電信運營商亦能基於相關的研發經驗，發展下一世代的雲端通訊網路平台。不同面向的議題探討與研發成果，亦有助於提升各技術層面的能量，從中所累積之 Know-How，都將成為未來商業化以及台灣資通訊產業發展的利基。

