5G網路技術

* 5G網路是以SDN/頻繁的為代表的技術共同驅動的網路架構創新
* 現有無線網路存在的問題：

|  |  |
| --- | --- |
| 從網路的角度 | 連線網路沒有統一的資訊互動協作處理平台。  訊號負擔和資訊互動會佔據大量網路資源  不同制式的網路難以協調資源  **連線網路的虛擬化技術：可將所有無線網路虛擬化為統一的無線資源** |
| 從使用者的角度 | 使用者要自己選網路方法  Ex：wifi、LTE...etc  1.增加訊號負擔和控制負擔  2.使用者不知選哪個方案可獲得最佳服務  網路穩定性和公平性差 |

* 5G網路架構標準化進展：

|  |  |
| --- | --- |
| C-RAN架構 | 透過RUU和BUU分離：虛擬基地台叢集架構(由集中式的基地台資源持統一控制無線資源) |
| 以SDN為基礎的虛擬化融合行動核心控制網路架構 | 分成業務層、控制層、轉發層、連接層 |
| 以雲為基礎的網路架構 | * 無線雲：將無線連線虛擬化 * 網路功能虛擬化：具無線控制功能和核心網路功能 * 業務雲：提供各種業務服務 |
| OPEN-RAN架構 |  |
| OPEN-Radio |  |
| Soft-RAN |  |

* 5G蜂巢架構技術特徵：

|  |  |
| --- | --- |
| 更高的資料流量和使用者體驗速率 | 對高速移動的使用者：頻繁的切換社區會降低速率(要同時考慮"覆蓋"和"容量")  透過"控制面"和"資料面"分離，等於分別採用不同的社區進行控制面和資料面的操作  EX：大型基地台提供覆蓋(控制面+資料面)，小型基地台提供系統容量(資料面)  \*實現硬體與軟體解耦 |
| 更低延遲 | 以滿足1ms的延遲要求為目標(物理層最多只有100µs的時間)  Ex:LTE網路，1MS傳輸時間間隔+67µs的OFDM的符號長度  (Generalized Frequency Division Multiplexing , GFDM可達到5G的要求) |
| 巨量終端連接 | 透過無線連線技術、頻譜、社區加密，來提升網路容量  業務特徵差異極大的業務應用 |
| 更低成本 | * 減少基地台的功能，ex：基地台可以只完成L1、L2的功能。其他的交由雲端來做 * 軟體和硬體解耦，透過升級軟體的方式延長裝置的生命週期   \*\*傳統電信業者(將重點集中在最擅長的核心網路建設與維護)==>虛擬電信業者 |
| 更高效能 | 鏈路效能提升，藉由基地台離終端端近、對不同使用者實現窄波束，可有效降低網路和終端的耗電 |

* 5G網路架構設計整體要求：

|  |  |
| --- | --- |
| 支援多系統制式  統一驗證架構  終端多系統同時連線能力  無線與核心網路獨立演進  控制面和使用者面分離  IP/非IP/乙太傳輸  NFV/SDN | 提供更好的業務體驗  降低終端耗損  業務靈活設定 |

指標能力方向：1Gbps、ms等級延遲、高流量大連接、營運效能

* 網路邏輯功能架構：

傳統網路的架構，進行抽離和重組：連線平面、控制平面、資料平面

(網路功能在平面內聚合更高，平面間解耦更高)

* 基礎設施平台：從傳統的剛性硬體設施平台，轉成雲端運算+虛擬化+軟體定義網路。可實現跨功能平面統一資源管理架構、多業務承載資源平台。可解決原本的傳輸品質、資源不平均、網路拓樸..等問題
* 網路虛擬化(NFV)：可實現對底層資源的統一"池化管理"。使用者可以自訂編址、自訂拓樸、自訂轉發、自訂協定。這麼做可以徹底開開啟基礎網路功能
* 軟體定義網路(SDN)：

|  |  |
| --- | --- |
| 控制平面 | 透過對網路計算和儲存資源的統一編排和動態轉換，實現網路資源和程式設計功能的銜接 |
| 資料平面 | 透過對網路的轉發行為進行抽象，實現利用高階語言對多種轉發平台進行靈活的轉發協定和轉發流程訂製。實現對上層應用和效能要求的資源最佳化設定 |

* 網路架構技術方向：

|  |  |
| --- | --- |
| 連線平面 | 異質站間協作網路拓樸(有線+無線)，可提升社區邊緣協作處理效率，最佳化邊緣使用者體驗速率   * C-RAN：集中式網路拓樸 * D-RAN：分散式網路拓樸 * 無線mesh網路：作為有限拓樸的補充，提供連線能力的提升 |
| 資料平面 | 閘道與業務下沉  **核心網路功能重構** |
| 控制平面 | 網路控制功能重構   * 控制面功能模組化 * 狀態與邏輯處理分離 * 以服務為基礎的元件呼叫 |

* 5G網路服務：

|  |  |
| --- | --- |
| 點對點**網路切片** | 打通了業務場景、網路功能、基礎設施平台間的轉換 |
| 使網路資源和部署位置解耦 |
| 一個切片的週期：  建立 => 管理 =>取消 |

* 5G網路架構的關鍵技術：

|  |  |
| --- | --- |
| 超密集網路 |  |
| 網路虛擬化 |  |
| 雲端運算 |  |
| 內容分散傳遞服務 |  |
| 綠色通訊 |  |

* 5G連線網路架構

|  |  |
| --- | --- |
| 以控制和承載分離為基礎的5G無接線架構 | * 設計想法 * 功能邏輯架構 * 靈活的功能不與網路拓樸 |
| 以NFV為基礎的5G無線網路架構 | * 5G無線網路架構 * 新型行動網路架構設想 * 關鍵技術 |
| 以SDN為基礎的5G無線網路架構 | * 基本架構 * 主要模組功能 |
| SDN+NFV+雲端運算為基礎的5G無線網路架構 | * 控制雲 * 連線雲 * 轉發雲 |
| 使用者為中心的無線網路架構  (以軟體定義為基礎) | * 連線層 * 畚箕控制與資源層 * 控制層 |
| 以C-RAN為基礎的5G連線網路架構 | * C-RAN架構 |
| 以H-RAN為基礎的5G連線網路架構  ( Heterogeneous Radio Access Network ) | * H-RAN: An Approach Toward Cloud-RAN Load Balancing |

* 5G連線網路的拓樸方案：

|  |  |
| --- | --- |
| 場景 |  |
| 無線連線功能及協定層架構 |  |
| 5G和E-UT RAN的相容 |  |
| 5G部屬方案探討 |  |

* 5G核心網路架構：

|  |  |
| --- | --- |
| 行動網路 | 資訊製作 => 傳輸 => 接收  \*控制與傳輸系統架構 =>SDN+運端運算技術 |
| 5G核心網路標準化 | 新空中介面( NR )  演進的LTE空中介面  新型核心網路 ( NEXT GEN )  演進的LTE核心網路 ( EPC ) |
| \*虛擬化、切片技術 | 網路變成"靈活的"、"訂製的"、"以特定功能需求為基礎的"、"電信業者或垂直企業擁有的網路" |

* 5G應用場景和對網路的需求：超低延遲、低延遲

\*只有MIOT沒有提出對延遲的需求

* 5G核心網路的關鍵技術：

|  |  |
| --- | --- |
| 閘道控制轉發分離 |  |
| 控制面功能重構 |  |
| 新型行動管理 |  |
| 階段管理 |  |
| 網路切片 |  |
| 隨選網路拓樸 |  |

* 超密集網路拓樸(UDN)：

|  |  |
| --- | --- |
| 概念 |  |
| 應用場景 |  |
| 拓樸網路架構 |  |
| UDN的關鍵技術 | 大基地台：管理使用者的行動性  小基地台：承載使用者資料 |