



EN 帶你入門系列

{核心網路篇}

Ian / 陳毅



@ianchen0119

關於我

- 任職於國立陽明交通大學
- 開源專案參與
 - free5GC
 - ONF Aether project
 - 多場研討會講者
- 著有兩本資訊書籍
 - EN 帶你寫個作業系統
 - EN 帶你入門 5G 核心網路



@ianchen0119

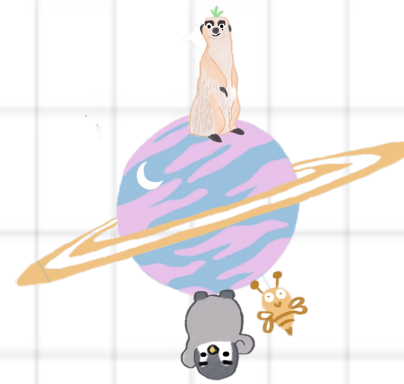
大綱

- 核心網路簡介
- free5GC 介紹
- 常見網路元件簡介
- 部署 5G 專網
- 開始貢獻



@ianchen0119

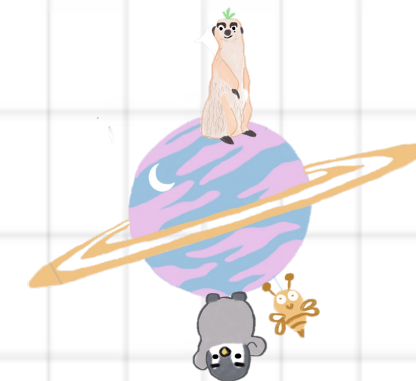
核心網路簡介



- 一句話介紹核心網路：處理來自基地台訊號的超大型軟體（或特規硬體）
- 更詳細的介紹核心網路：
 - 手機的控制訊號：開機時連上 5G 的流程（註冊）、搭高鐵時斷線（換手）、待機時收到 LINE 通知（尋呼）、連網之前的必要動作（會議建立）
 - 手機的資料層訊號：通話的語音資料，滑臉書傳輸的資料
 - 基地台的控制訊號：與核心網路建立連線、與核心網路交換資訊



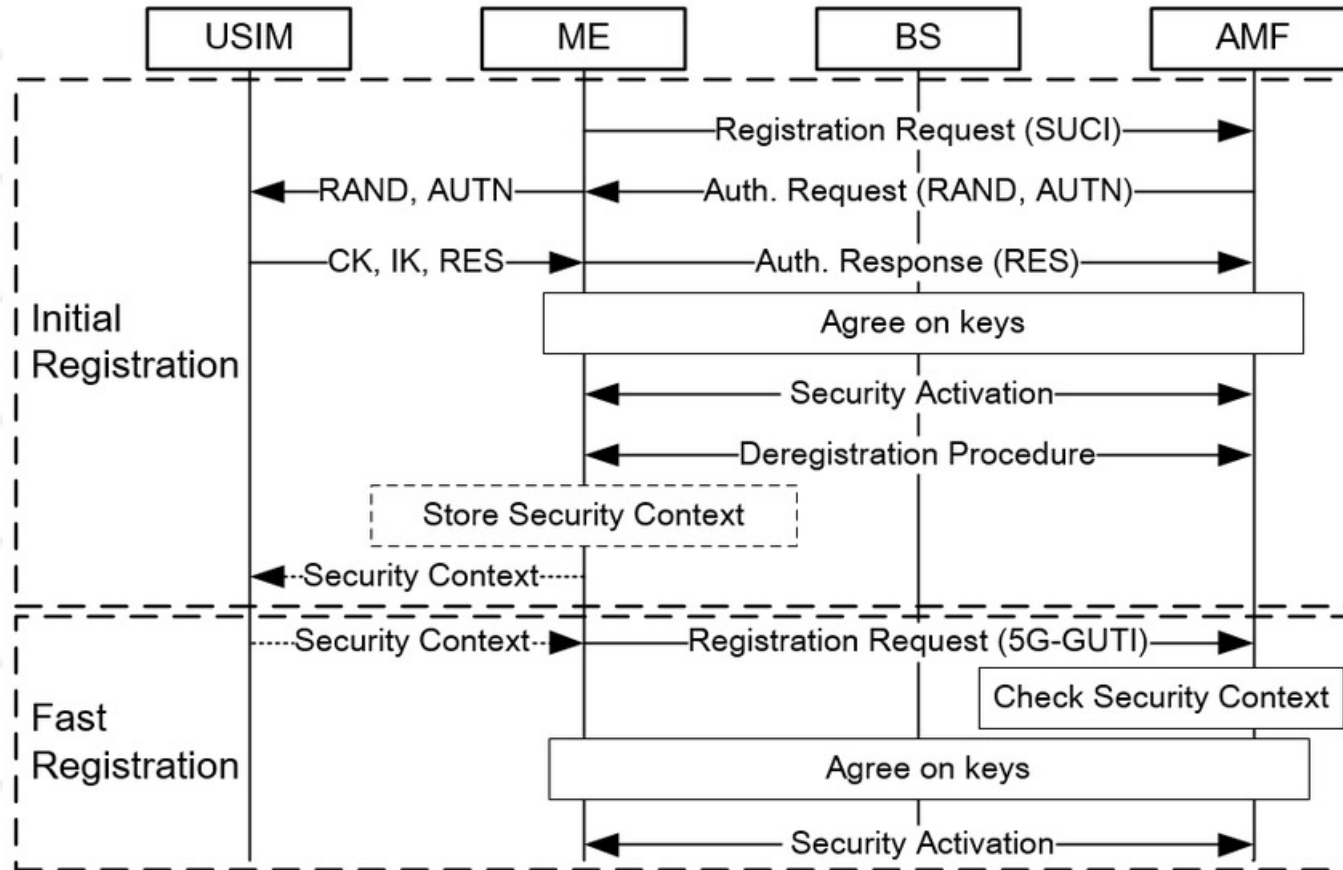
核心網路簡介 – 重要名詞



- 網路切片 (Network Slicing)
- 控制層 (Control Plane)
- 資料層 (Data Plane)
- 網路曝光 (Network Exposure)
- 會議 (PDU Session)
 - Network Slice + Data Network



核心網路簡介



[More Details](#)



@ianchen0119

Ref: https://www.researchgate.net/figure/5G-registration-procedure_fig1_369379463

核心網路簡介

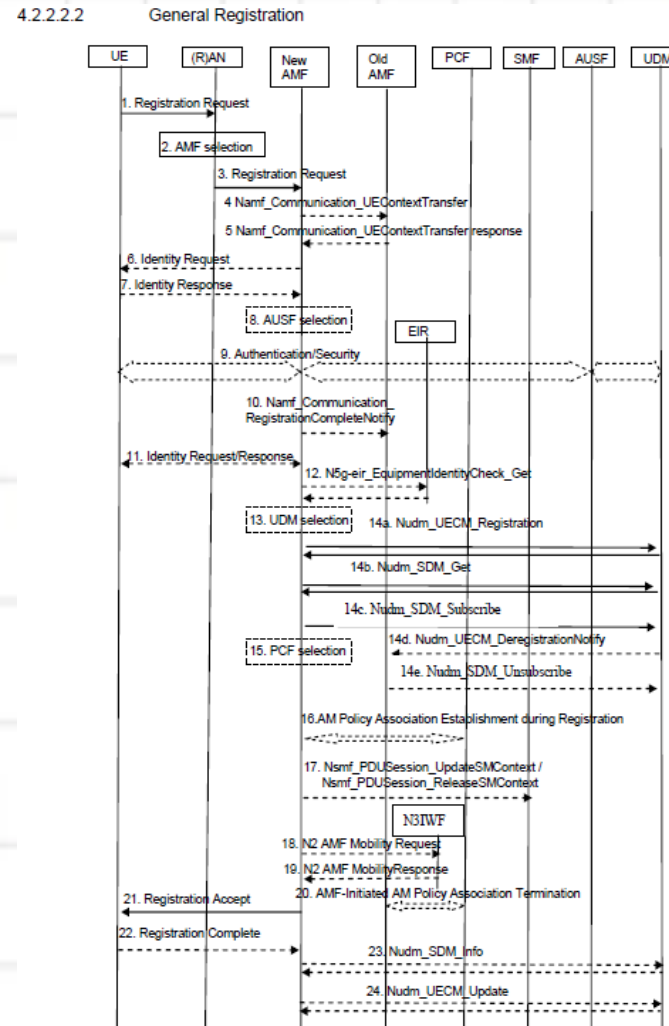
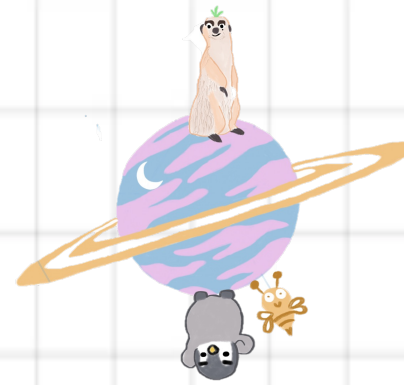
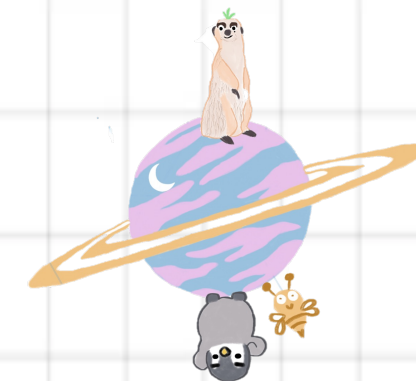


Figure 4.2.2.2-1: Registration procedure



@ianchen0119

核心網路簡介

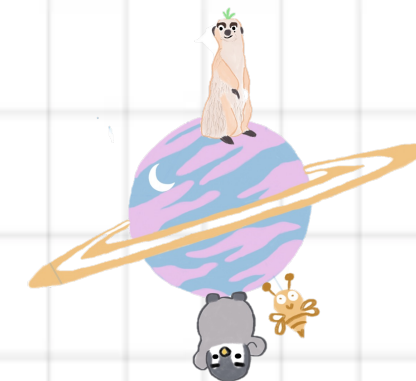


5GC	free5GC	Open5GS
License	Apache 2.0	AGPL
Functionality (selected features)	Charging + Network Exposure + Non 3GPP Access	VoNR + NSA + Roaming
Performance	Data plane	Control plane
Standard	R15/R16	R17



@ianchen0119

free5GC 介紹

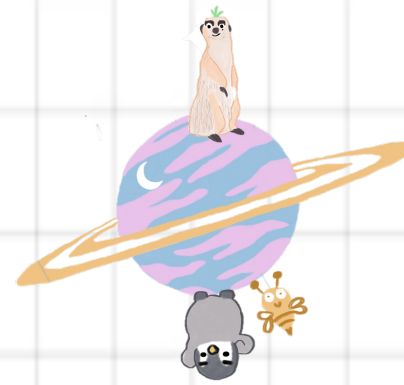


- 全世界第一套開源「5G 核心網路」專案
- 主要貢獻者來自國立陽明交通大學
- GitHub 累積 1800+ stars
- ACM + IEEE 上有 70+ 論文提及 free5GC
- 學術研究 + 商轉案例 + 延伸大量開源專案



@ianchen0119

free5GC 介紹

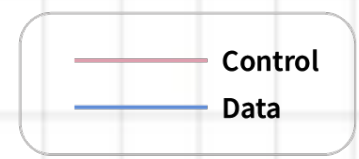


- 5GC
 - ONF Aether project
- RAN/UE simulator
 - Packet Rusher (developed by HPE)
- Use Case
 - Orange Lab
 - Comarch 5G Lab
 - Fujitsu
 - LF Project – Nephio

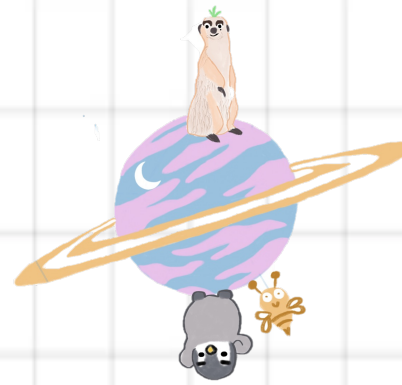


@ianchen0119

A whimsical illustration featuring a sloth standing on top of a planet with blue and purple stripes and a prominent white ring. A small, brown, multi-eyed alien stands to the right of the planet. Below the planet, a grey, bear-like creature with a white patch on its face is visible. The background is a light blue sky with a few small white clouds.



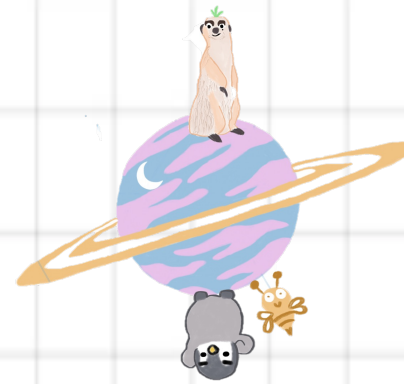
網路元件簡介 – AMF



- Access and Mobility Function
- 負責處理 RAN 與 UE 的接入訊號
 - 所有 RAN 與 UE 有關的控制訊號都會經過 AMF
- 移動性管理
 - 管理 UE 所在的位置



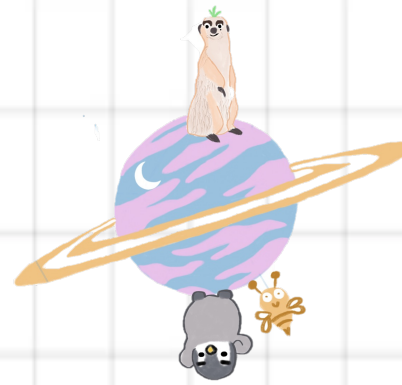
網路元件簡介 – SMF



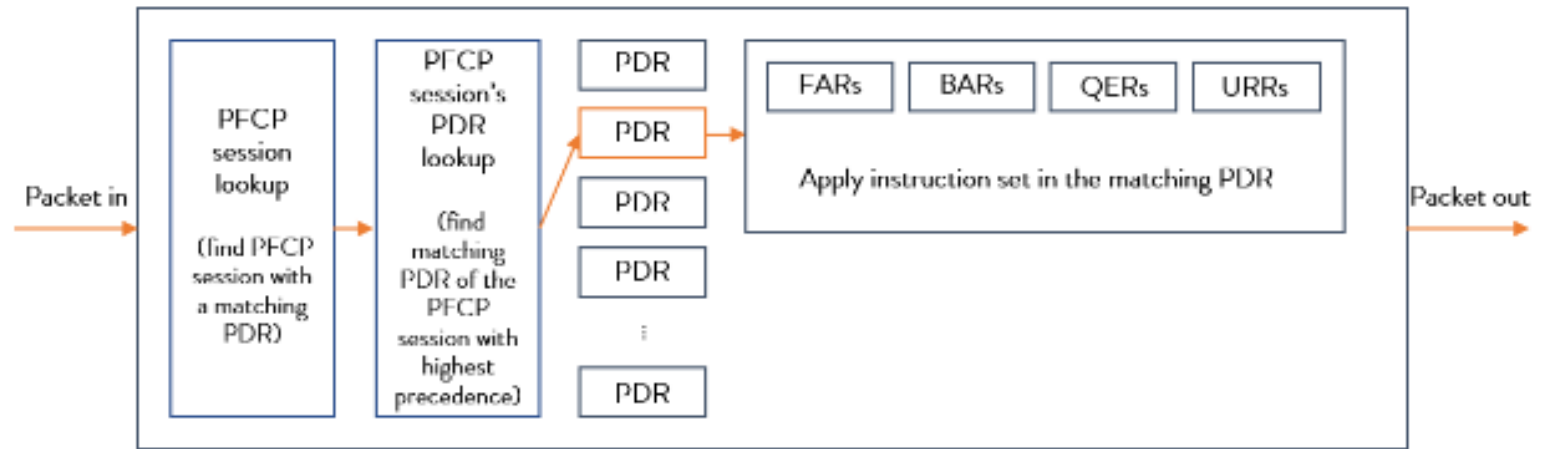
- Session Management Function
- 負責管理 PDU Session 相關資訊
 - 處理 AMF 轉發的控制訊號
 - 將 PCF 產生的 Policy 套用至 Data Plane (UPF)
- 處理 UPF 統計資訊
 - 計費資訊處理
 - 使用量



網路元件簡介 – UPF



- User Plane Function
- 負責處理資料層封包



Packet processing flow in the User Plane Function (per 3GPP TS29.244)



@ianchen0119

部署 5G 專網 – Demo



- free5GC + UERANSIM (一款 RAN 和 UE 的模擬軟體)
 - <https://github.com/free5gc/free5gc-compose>
- 如果想要連結真實的 UE ?
 - SrS RAN + USRP = RAN
 - Your smartphone + SIM Card
 - free5GC (or other 5GC implementation)



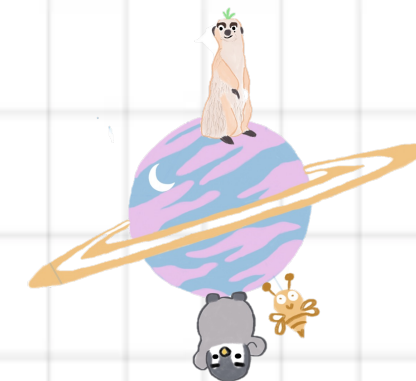
開始貢獻 – 技能樹

- Golang
- Kubernetes
- Networking
- Container
- Linux kernel
- Network Programming



@ianchen0119

開始貢獻 – 學習資源

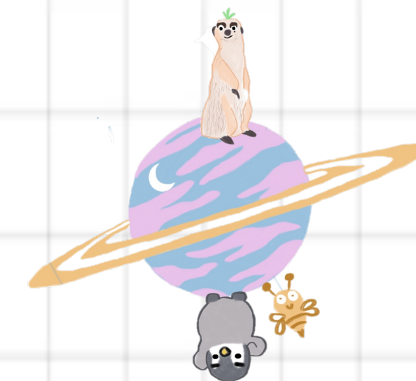


- 臉書社團：O-RAN B5G/6G 行動通訊技術
- 「5G 核心網路與雲原生開發之亂彈阿翔」系列文
- <https://free5gc.org/>
- <https://docs.cloudnative.tw/usecase>



@ianchen0119

問與答





EN 帶你寫個作業系統

RISC-V 開發輕旅行



「計算機結構X作業系統實務X開...」具...
一本全方位的作業系統開發入門指南

書籍特色

- 1. 第一本繁體中文的 RISC-V 相關書籍
- 2. 探討數個開放原始碼專案的設計細節！
- 3. 實務與理論兼具的技術書籍沒有碰過作業系統沒...

Ian Chen [立即驗證](#)

Book(s) Author / Software Developer / free5GC

台灣 Taiwan Hsinchu City · [聯絡資料](#)

[Medium](#)

752 人關注 · 500+ 位聯絡人

[願意接收](#) [新增區塊](#) [更多內容](#)

 free5GC

 國立交通大學



@ianchen0119