

Handover Algorithm with Joint Processing in LTE Advanced

LTE-A中的聯合遞交處理演算法

報告人：郭柏均

指導老師：陳偉業 老師

班級：碩研資管一甲

學號：MA690107

出處：Cheng-Chung Lin, Kumbesan Sandrasegaran and Scott Reeves Faculty of
Engineering and Information Technology University of Technology Sydney, Australia (2012)

大綱

- 摘要
- 介紹
- LTE 遞交演算法
- 模擬結果
- 結論

摘要

- LTE 是一種純粹的封包交換無線接入技術，通過支援**更高的資料傳輸速率**和**低延遲**來改善老舊系統。
- CoMP 發送和接收是 LTE-A 中的關鍵技術，用於改善**邊緣細胞傳輸量**和/或**系統傳輸量**。
- 在 CoMP 中的 JP (joint processing, 聯合處理) 為網路中的每個 UE 提供多個協作細胞之間的多個資料傳輸節點。
- JP 的遞交演算法是由 C / C++ 模擬器實作並模擬。
- LTE-A 中的 JP 遞交演算法能夠有效地**提高系統傳輸量**和**最小化丟包率 (PLR, packet loss ratio)**。

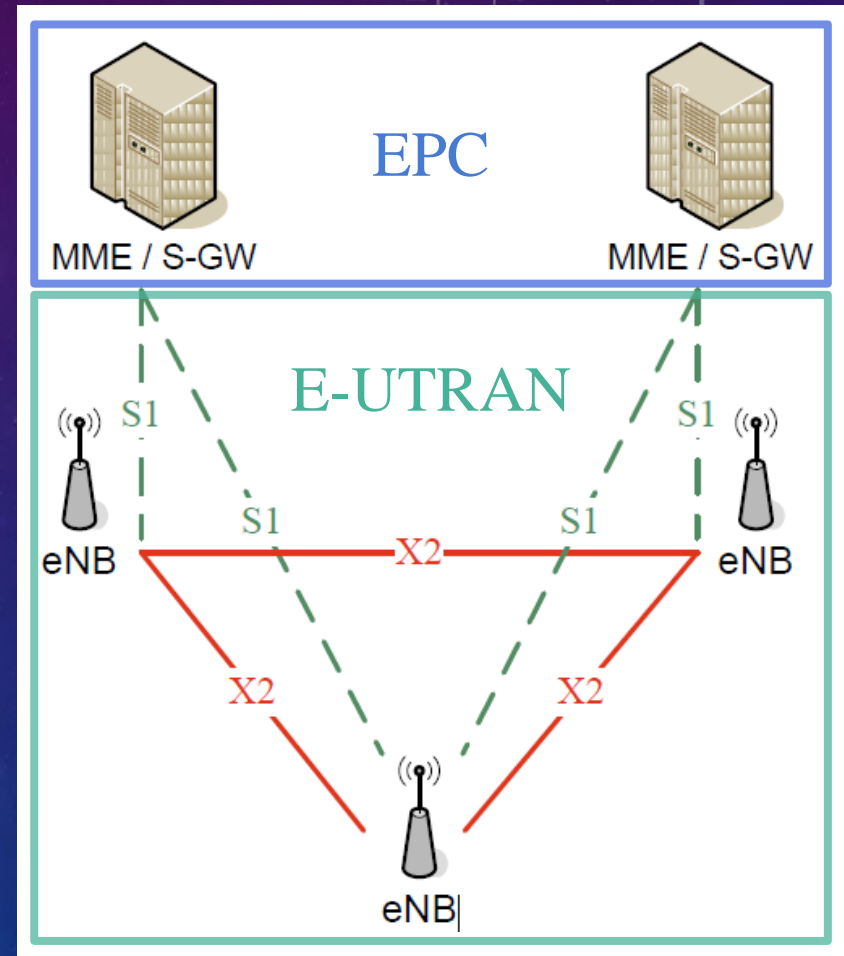
介紹

- LTE（長期演進技術）由 3GPP（第三代合作夥伴計劃）於 Release 8 版本提出，並於 2009 年 3 月定案。
- 下載高達 300 Mbps 和上載高達 75 Mbps。
- OFDMA（正交頻分多工存取）：用於**下載**，提供**高資料傳輸速率和高頻譜效率**。
- SC-FDMA（單載波頻分多工存取）：用於**上傳**，可以**有效地使用 UE 的電池**。
- resource block（RB，資源區塊）是 LTE 系統**下載的最小資源傳輸單位**。
- 在 0.5 ms 的時間間隔內 RB 包含 12 個子載波

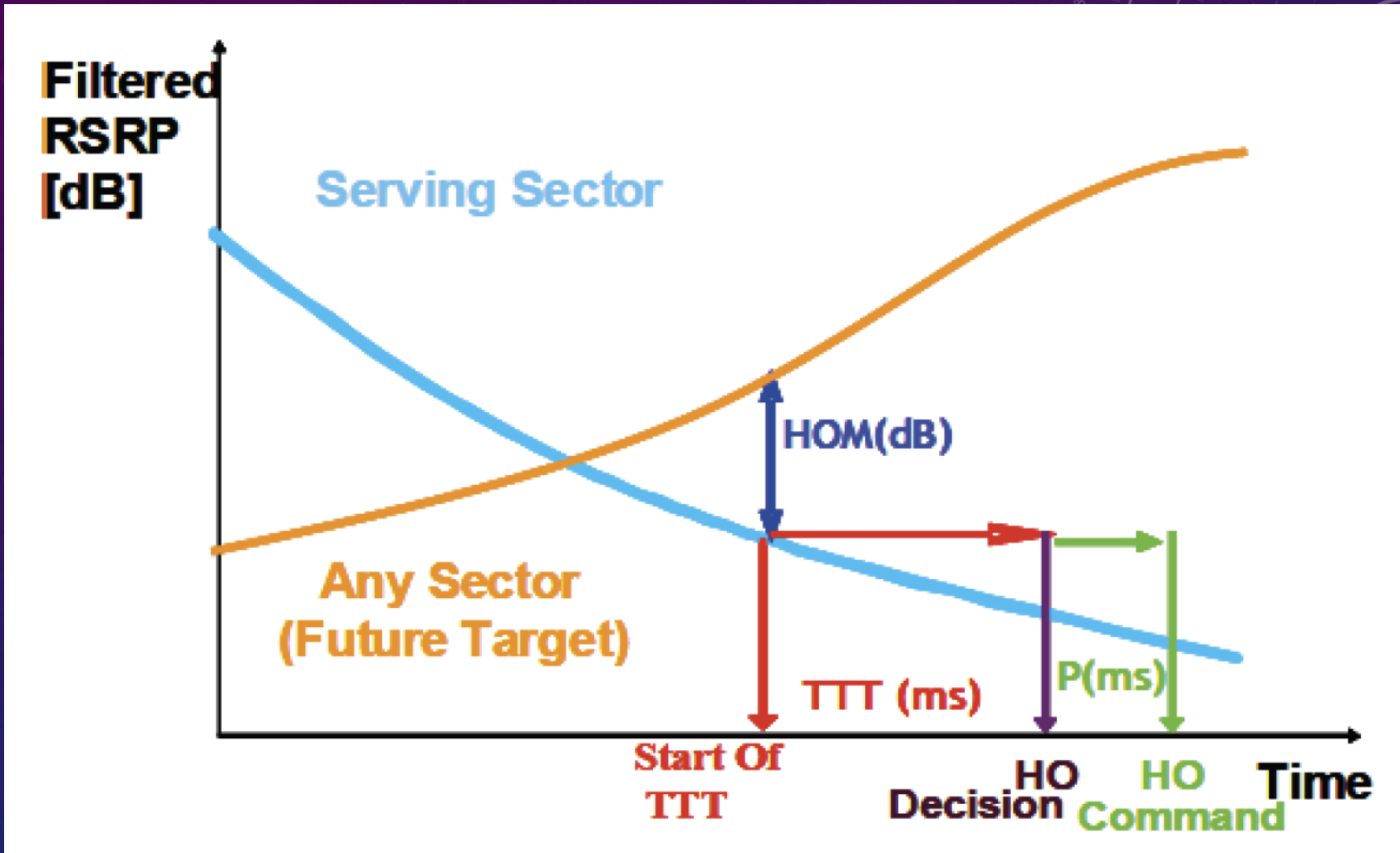
LTE 系統架構圖

LTE 系統架構

- **EPC** (Evolved Packet Core)
 - **MME** (mobility management entity，行動管理裝置)
 - **S-GW** (serving gateway，服務閘道)
- **E-UTRAN** (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network，演進統一陸地無線存取網路)
 - **eNodeB** (evolved node-B，演進節點 B)
 - **UE** (user equipment，使用者設備)



LTE 遞交演算法

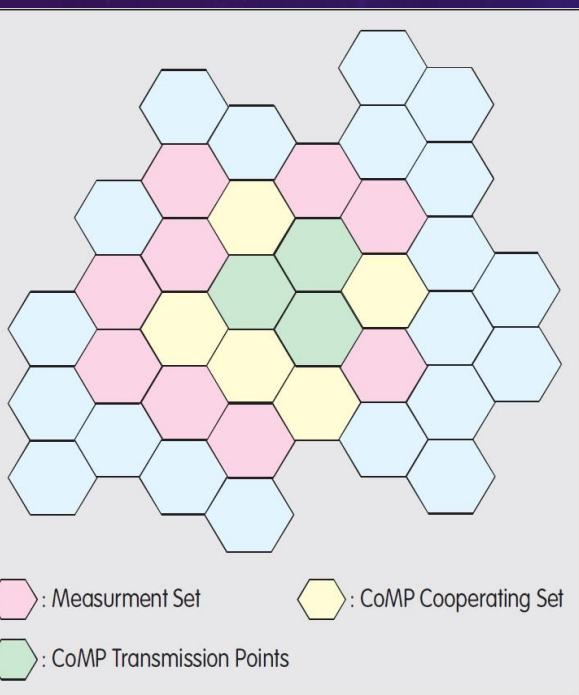


$$RSRP_T > RSRP_S + HOM$$

在 LTE 中使用 JP 的遞交演算法

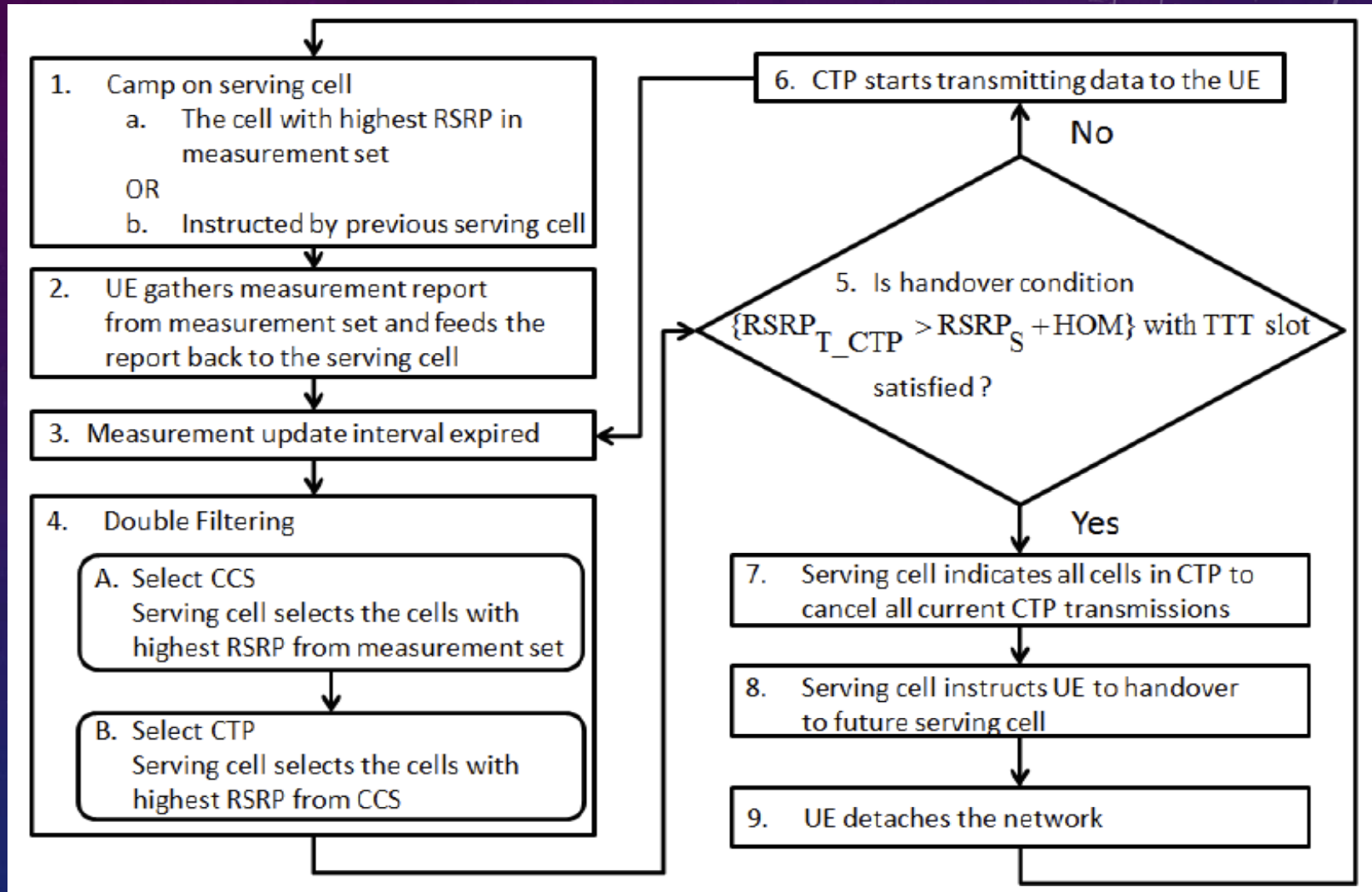
要做遞交決策時要考慮 4 個要素：

- serving cell (服務細胞)：遞交決策、維護每個 UE 與網絡連接。
- measurement set (量測集合)：該 RSRP 可以被 UE 接收並回報給服務細胞，用於選擇 CCS。



- CoMP coordinating set (CCS, CoMP 協調集合)：由量測集合中的服務細胞選出的一組細胞，CCS 中的細胞可直接或間接向 UE 發送下載資料。
- CoMP transmission points (CTP, CoMP 傳輸集合)：由服務細胞中的 CCS 中選擇的一組細胞，用於將下載資料直接發送給 UE。

Handover Algorithm With JP In LTE-A



模擬環境和性能指標

TABLE I. DOWNLINK 3GPP LTE & LTE-A SYSTEM PARAMETERS

Parameters	Values
Cellular Layout	Hexagonal grid, wrap around (reflect), 7 cells
Radius	100m
Carrier Frequency	2 GHz
Bandwidth	5 MHz
Sub-Carrier Spacing	15 kHz
Slot Duration	0.5 ms
Number of OFDM Symbols / Slot	7
Number of RBs	25
Number of Sub-carriers per RB	12
Path Loss	Cost 231 Hata model
Shadow Fading	Gaussian log normal distribution model
Multi-path	Non-frequency selective Rayleigh fading model
Packet Scheduler	Round Robin
Scheduling Time (TTI)	1 ms
Data Traffic	1 Mbps Constant Rate
UE	30, 50, 80, 100
UE's Position	Uniform distributed, fixed
UE's Direction	Randomly choose from $[0, 2\pi]$, constantly at all time
Simulation Time	5000 ms
RSRP sampling timer interval	50 ms
Handover Margin	5 dB
Time to Trigger (TTT)	5 ms

模擬環境和性能指標

$$\text{system throughput} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I p_{\text{transmit}_{c_i}}(t) \quad c \forall CTP_i$$

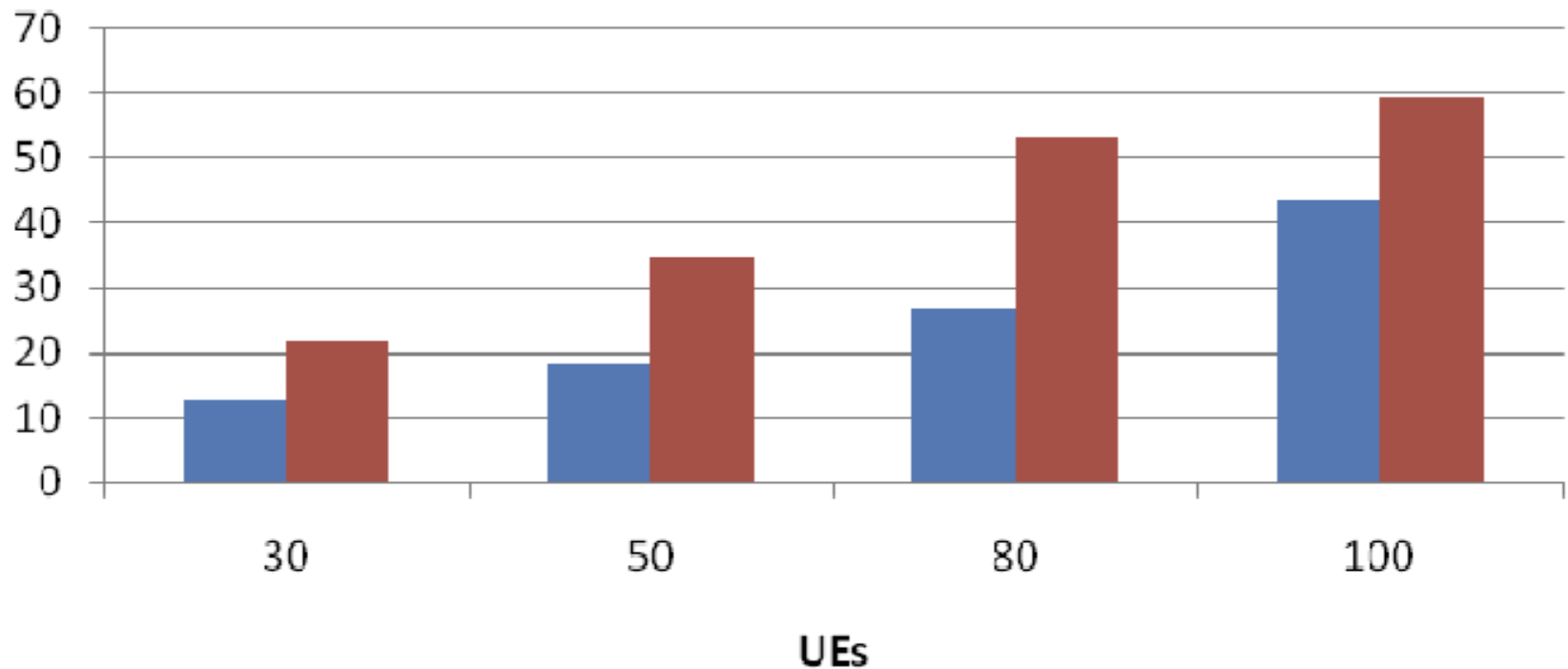
$$\text{PLR} = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I p_{\text{discard}_{c_i}}(t)}{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^I p_{\text{size}_{c_i}}(t)} \quad c \forall CTP_i$$

$$\text{RButilized} = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{c=1}^C \text{RBused}_c(t)}{\sum_{t=1}^T \sum_{c=1}^C \text{RBmax}_c(t)}$$

模擬結果

System Throughput (Mbps)

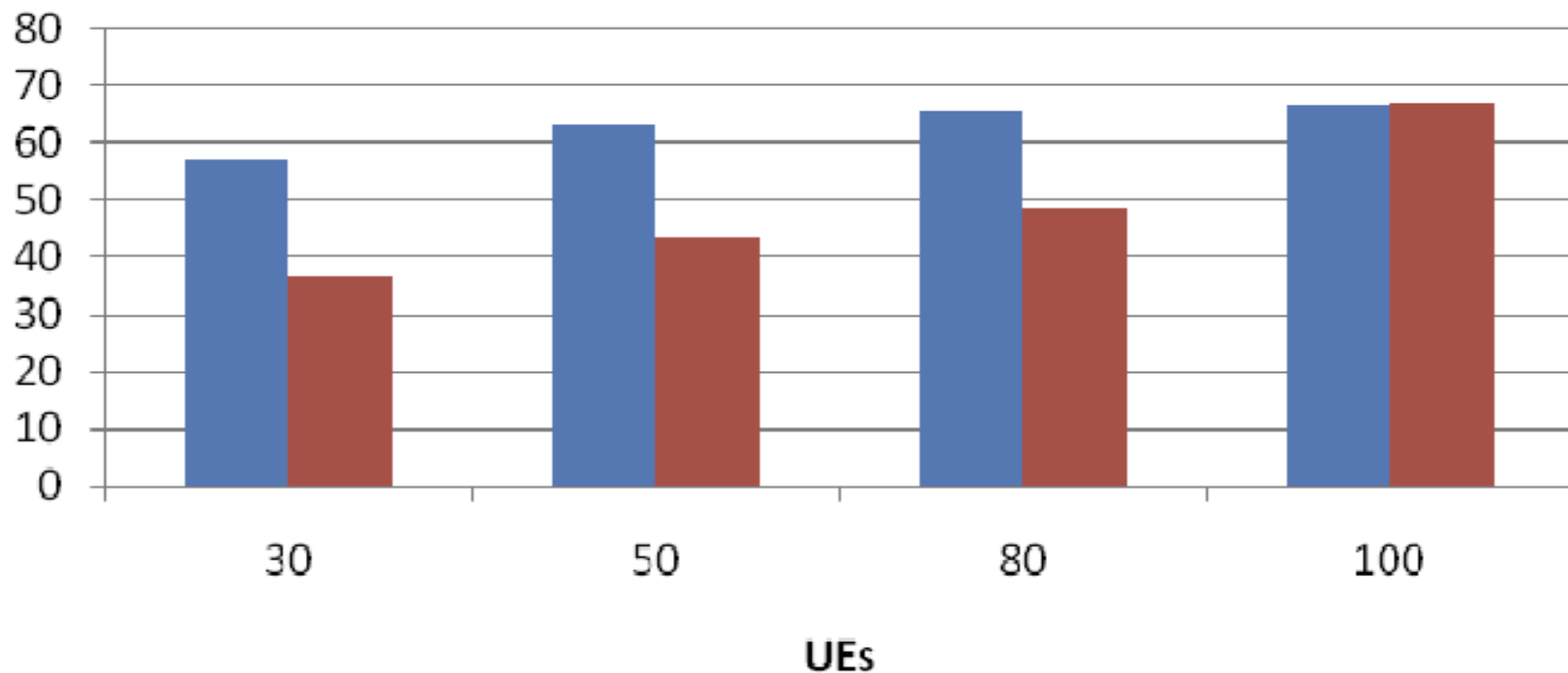
■ LTE HA 120 km/hr ■ CoMP HA 120 km/hr



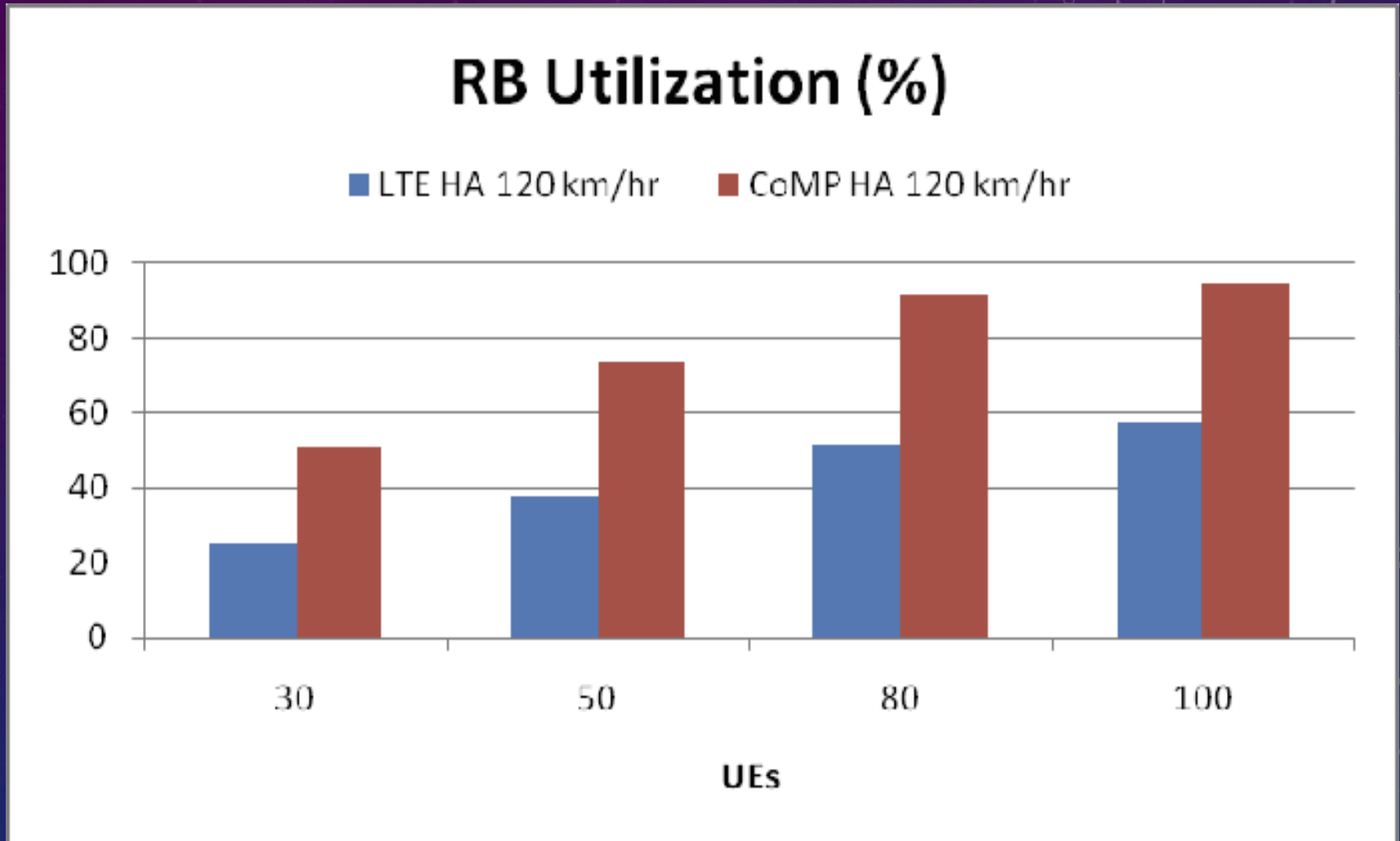
模擬結果

PLR (%)

■ LTE HA 120 km/hr ■ CoMP HA 120 km/hr



模擬結果



結論

- 遞交演算法的目的在滿足 LTE-A 系統中 JP 在 CoMP 傳輸和接收方面的要求。
- LTE-A 中的 JP 遞交演算法能夠有效地提高系統輸送量和減少 PLR。
- 在高度擁擠的網路上，此演算法可能導致系統容量超載和系統輸送量飽和的問題。

參考文獻

- 楊峻權、葉民豪 (2014)，LTE-Advanced 行動中繼系統下基於預測之垂直換手機制 (碩士論文)
- 吳文榕、莊宗義 (2012)，LTE-A 系統之場域內多使用者協調式多點傳送：一個基於天線選擇的方法 (碩士論文)
- 張哲誠、蔡智強、陳建佑 (2013)，基於使用者移動性之 LTE 系統的換手技術 (離島資訊技術與應用研討會論文)
- https://en.wikipedia.org/wiki/System_Architecture_Evolution - System Architecture Evolution - Wiki

The background features a blue gradient with faint technical diagrams. On the right side, there are several circular diagrams with concentric lines and numerical scales (e.g., 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210). Some diagrams include arrows indicating direction. The overall aesthetic is clean and professional, typical of a corporate or academic presentation.

感謝各位聆聽