

Rohde & Schwarz Taiwan Ltd.  
14F., No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road, Taipei 112

台灣羅德史瓦茲有限公司  
Telefon +886-2-28931088  
Telefax +886-2-28917260  
E-mail: sales.taiwan@rohde-schwarz.com

Taipei, July 26, 2011

## **LTE 與 EV-DO 網路切換**

### **(Handover between LTE and EV-DO)**

**作者：**

Dr. Jürgen Schlien, Technology Management, Wireless, at Rohde & Schwarz

**譯者：**

林方立 - 台灣羅德史瓦茲 (R&S Taiwan) 行動終端量測部門 應用支援工程師

### **一、介紹 (Introduction)**

直到現在，更進一步的手機射頻網路開發已經時常帶到相同技術家族內。例如 3GPP 的技術經常透過 GSM、UMTS、HSPA 及 LTE 來與 CDMA2000 標準 3GPP2(CDMAOne, 1xRTT, EV-DO)一致。

然而，許多網路營運商最近已經決定升級他們現存 EV-DO 網路，如同我們所知的，高速封包資料(HRPD)網路到 LTE 網路。這經常包括持續使用的 EV-DO 網路，畢竟這些網路已經大幅最佳化並且也有廣大的使用群。現存在 EV-DO 網路的投資持續是一個因素。同時，LTE 網路一開始是用來延伸現存的資料服務系統。

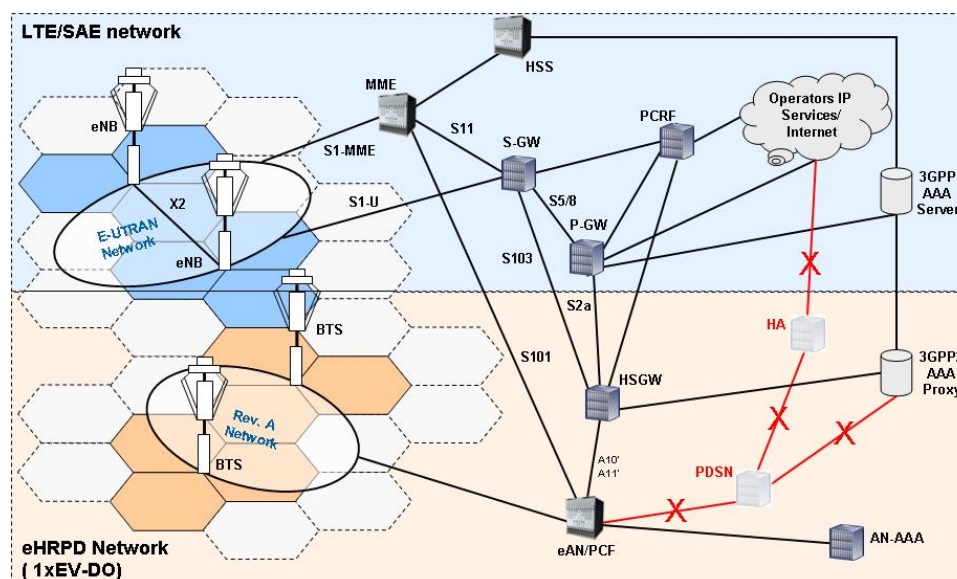
在複合網路的案例中，EV-DO 網路廣泛的在各地都可以使用，EPS 剛開始是在獨立的方案在高度人口密度的地區。對於可接受的服務系統，當功能良好的網路切換(HO)因此是必要的，特別是從 LTE 到 EV-DO。兩個架構被定義在這個用途：

- 無最佳化的網路切換：這是能夠相關地簡單與迅速地來實現但會有高度干擾時間。
- 最佳化網路切換：這個網路切換允許無縫式網路切換，其中沒有認知的影響在最終的應用。從 LTE 切換到 EV-DO 網路，干擾的時間不應該超過 300 毫秒。

使用者設備只有一個發射機與接收機(TX/RX)是非常奇特的。這類的使用者設備價格上很不錯而且有一個長效可重複充電電池。對於有兩組接收發射機的硬體，網路切換能夠被相當簡化在個別幾個步驟。

## 二、最佳化結構網路切換 (Architecture of optimized handover)

當 EPS 計畫從各種網路切換變化開始，在 HRPD 網路中有許多變更被要求(圖一)。產生網路結構稱為增強行 HRPD。這是連接到 EPS 為非 3GPP 網路存取以及允許在這兩種網路端間的無縫式網路切換。



圖一：EPS-eHRPD 網路合併結構

藉由 HRPD 侍服閘道，eHRPD 核心部分是 PDSN 的交換。這個點終止到使用者設備的連結以及路由資料封包介於存取網路及核心網路之間。與 HRPD 形成對比，資料並不是直接連結到核心網路。相反，資料經由 EPS 的 PDN-GW 路由。S103 介面確保沒有資料損失在兩種網路技術切換之間。

兩種網路技術間的無縫切換的必要觀點則是 S101 介面。這確保使用者設備去交換帶有增強存取點(eAN)訊號訊息，當 LTE 連線正在處理。

### 三、由 LTE 網路切換至 EV-DO (Handover from LTE to EV-DO)

這類的網路切換需要 EV-DO 網路的必需參數的可用性。這些如同系統資訊參數被傳送在系統資訊區塊類型 8(SIB8)，但也能被傳送到使用者設備在專用連線上。這資訊有關兩個網路的時間與同步也包括在這裡使要求的量測一樣有效可行及去加速網路切換速度。

### 四、主動網路切換 (Active handover)

從 LTE 網路到 EV-DO 網路的主動網路切換由網路端控制，爲了使這個方案可行，eNB 提示 UE 去執行量測在預定的通道上及基地台端。不像 intra-LTE 網路切換，沒有在偵測基地台上的量測。

網路切換可以區分爲下列的步驟：

- Pre-registration 預先註冊
- Handover preparation 網路切換準備
- Handover execution 網路切換執行
- 

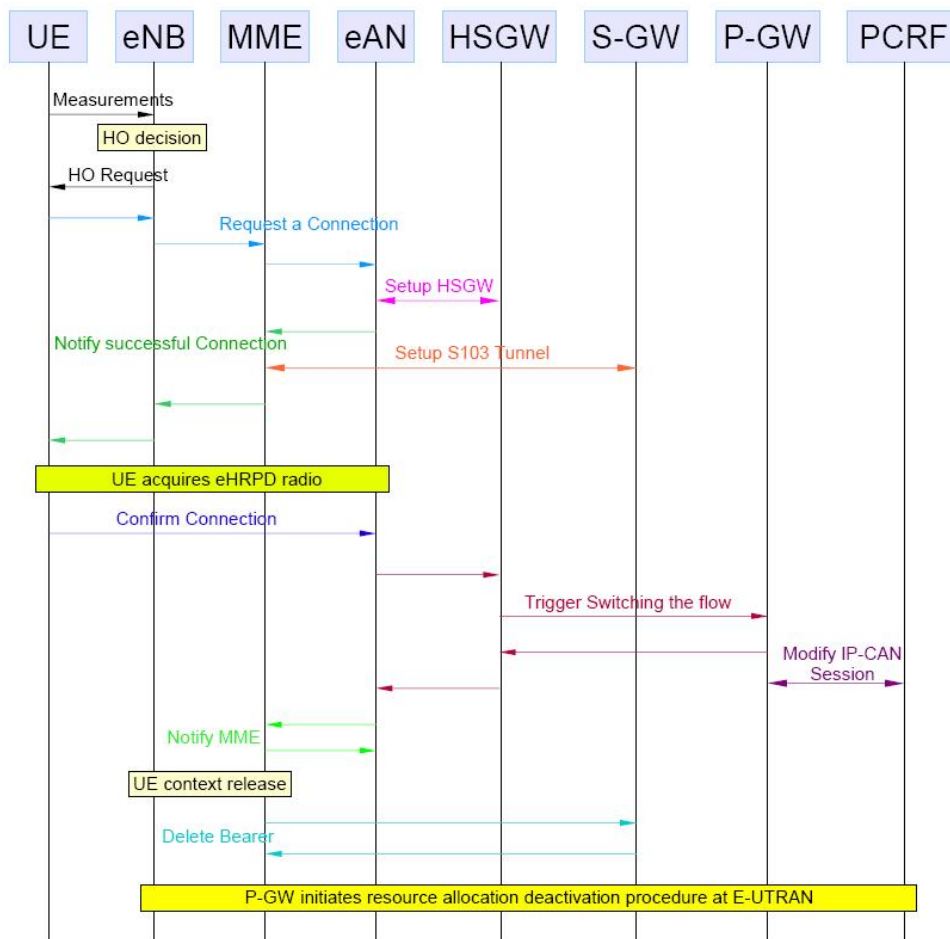
預先註冊遠端地取代來自實際網路切換而且完全經由虛擬 S101 連線來處理。UE 登入基地台與 eHRPD 網路兩端並且自我身分驗證。

HSGW 接收所有相關資訊經由現存的 PDN 連線以及他們的 PCRF 規則。最後在 eHRPD 網路內的資源會被保留。

這個程序也許用掉幾秒鐘，因此，對於無縫網路切換這個分開的預先註冊與實際網路切換是必需的。這也會增加成功的機率，因爲錯誤來源會被偵測在實際網路切換之外。無論網路提供最佳化全網路切換，以及當相同的預先註冊是必需要被更新，這些動作會經由 SIB8 先前提及回報到 UE 端。

當藉由量測 UE 的結果提示，eNB 最後作有關網路切換(圖二)的決定。介於網路切換準備的時間，EV-DO 連線首先經由 S101 隧道開啓。這個連線保留資源在上行與下行的實體通道上。HSGW 準備帶有封包資料網路開道的資料傳輸，以及 S103 通道是被產生。最後，連線的成功開啓被回報到 UE 端。UE 現在切換它的接收機到 EV-DO 的載波。這結束網路切換準備。仍然會到達在 eNB 端的資料或未能被傳送的資料將會現在寄送回到服務開道(S-GW)以及經由 S103 轉寄到 HSGW。這幫忙去確認無損的資料流。在 UE 成功存許 eHRPD

後，網路切換執行開始在最後階段。UE 首先會確認連線設定。接下來，P-GW 釋放到 HSGW 連線以及更新 IP 連線。在這個階段，UE 的 IP 位址則被指定到 HSGW。資源在 EPS 中仍然有效能夠被釋放。網路切換現在則完成。



圖二：LTE 切換至 EV-DO 的主動網路切換流程圖

## 六、網路細胞重新選擇 (Cell Reselection)

如果 UE 沒有主動連線，網路細胞重新選擇發生而取代主動網路切換。從 E-UTRAN 細胞到 EV-DO 細胞的細胞網路重新選擇則為優先性的根據。

網路總是當 inter-RAT 時網路重新選擇時被通知因此，進入的傳呼訊息就能被處理。額外地，網路經由 HSGW 被設定到修改資料路徑。

### 七、無最佳化網路切換 (Non-optimized handover)

最佳化網路切換描述以上允許介於最佳使用者感知的系統與系統間無縫網路切換。然而，這要求在網路與 UE 兩者的廣泛區域。無最佳化網路切換提供較簡化而且更經濟有效的選擇性。它的網路架構如圖一如此精簡。但不在 S101 與 S103 的介面。因此預先註冊就不在能由主動 LTE 連線帶出來。這是介於網路切換間要求的步驟，這引起相當長時間資料服務的干擾。

這個干擾持續的時間依賴於 eHRPD 連線的進度。例如。安全驗證能夠被省略而且背景資訊及額外期間資訊能夠其它子網路來傳送。然而，無縫式網路切換能夠利用有兩組 TX 及 RX 的 UE 來實現。

### 八、網路切換到 LTE 網路 (Handover from EV-DO to LTE 由 EV-DO)

對這個方向的網路切換，只有無最佳化網路細胞從選已經被完全地被指定。在使用者設備確認及自我驗證的程序，預先註冊首先包含到註冊。遵循區域更新網路適當地被規劃及無線載體也被設定好。使用者設備端初步的被網路端所認識。當 P-GW 觸發時，HSGW 釋放 EPS 連線以及啟動計時器。只要計時器沒有過期，預先註冊及使用者期間都會被保持著。

### 九、在移動式使用這設備的影響 (Effects on mobile UE)

縱使在網路端新式的網路切換功能大量的被定義，有某些改變也必要在 UE 端被改變。例如，對於 S101 連線而言，新的 EV-DO 協定也是必需的。不僅是他的功能需確認，而且如何埋置在現存的通訊協議。除此之外，在驗證與連線設定兩者已經在 eHRPD 中被修改了相較於 HRPD 網路。

爲了確認這些新的功能，則需這些新的通訊協議測試。羅德史公司 CMW500 寬頻無線網路測試儀(圖三)涵蓋一個 LTE 與一個 EV-DO 訊號。設備支援最佳化與非最佳化網路切換的測試。這意味著 3GPP 與 3GPP2 的測項都能夠執行測試。藉由使用額外的中級應用規劃介面 (MLAPI)，更進一步的測試應用都可以由此產生。



圖三：R&S CMW500 寬頻無線通訊測試儀針對網路切換協議測試與 LTE 系統通訊協議測試

## 十、總結 (Summary)

移動無線網路的聚合正式在來自 3GPP 與 3GPP2 兩個家族規範的兩個基礎不同網路結合高峰的經歷時期。這類合併網路使網路業者及最終使用者取得者兩種網路技術的利益。

### 參考文獻：

- [1] 3GPP2 X.S0057-0 v2.0, E-UTRAN – eHRPD Connectivity and Interworking: Core Network Aspects
- [2] 3GPP2 C.S0087 v2.0 E-UTRAN - cdma2000 HRPD Connectivity and Inter-working Air Interface
- [3] 3GPP TS 23.402 V8.8.0 Architecture enhancements for non-3GPP accesses
- [4] 3GPP TS 36.300 V8.11.0 E-UTRA and E-UTRAN Overall description; Stage 2