

會議報告（會議類別：其他）

出席第三代合作夥伴計畫無線存取網路 -
3GPP RAN2#100 國際標準會議報告

出國單位：財團法人工業技術研究院

出席人員：鄭靜紋、林榮懋、謝景融、葉向榮、Tiwari
Kundan、林奕廷

派赴地區：美國/雷諾

會議期間：106 年 11 月 27 日至 106 年 12 月 01 日

報告日期：106 年 12 月 25 日

摘要

本團隊出席在美國/雷諾舉辦的第三代合作夥伴計畫(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)無線存取網路第 2 工作組(Radio Access Network working group #2, RAN2)第 100 會議，本次會議由 3GPP 的北美友人(North American Friends of 3GPP)主辦，共有 285 人參加。本計畫團隊依規劃有 6 位成員出席，參與 3GPP 第 15 版(Release 15, R15)中新無線電技術(New Radio Technology, NR)的標準制定工作，本計畫團隊著重在控制平面(Control Plane, CP)與用戶平面(User Plane, UP)之各個重要議題；此外，持續追蹤窄頻段物聯網(Narrow Band Internet of Things, NB-IoT)技術之發展，延續上次會議，於第 13、14 版的 NB-IoT 技術討論，主要著重於降低固定式裝置量測鄰近細胞的頻率，以進一步提升使用者裝置的能源效率，此外也討論第 13、14 版的許多修訂案，以完善 NB-IoT 於低功耗的應用。第 15 版 NB-IoT 技術討論則著重於資料提前傳輸(Early Data Transmission, EDT)；在會議期間表達我方之意見與立場，同時彙整各項研究議題之發展與技術現況，並蒐集各家廠商對於不同議題之立場與看法。

由於 NR 要在明年中前完成第一階段的相關設計，所以在 CP 議題方面延續之前 NR 基本換手(Handover)機制的設計，本次會議著重於波束選擇(Beam selection)相關的門檻值設計；另一個會議的重點則是進行無線電資源管理(Radio Resource Management, RRM)量測議題的討論，其中包括量測回報的剩餘議題討論；在輔助上行(Supplementary Uplink, SUL)議題上，則是討論用戶設備(User Equipment, UE)如何選擇 SUL 的機制。另一方面，依據時程安排，3GPP 將在 2017 年 12 月釋出第一個非獨立運作(Non-standalone)的 5G 標準規範，本會期將長程演進技術與新無線電技術雙連結(LTE-NR Dual Connectivity, EN-DC)相關議題做總結，包括跨節點協商程序、跨節點程序的訊息參數皆有結論。2018 年起，第一季將開始發展 NR 獨立運作(Standalone)時的無線資源控制(Radio Resource Control, RRC)技術，但需用修正要求(Change Request, CR)的方式將 NR 技術加入標準規範；若要將 NR 獨立運作的相關功能加入 EN-DC 相關章節，則需待 2018 年三月之後。

本次會議於第二天開始將 CP 與 UP 相關議題分開討論，以兩個平行議程

(Parallel session)的方式同時進行。在 UP 方面，本次會議主要著重於媒體存取控制(Medium Access Control, MAC)層有關隨機存取(Random Access)、排程請求(Scheduling Request, SR)、邏輯通道優先權(Logical Channel Prioritization, LCP)和免調度(Grant-free)等程序進行詳細的討論，並討論部分頻寬(Bandwidth Part, BWP)對 MAC 層各項程序的影響。此外也對無線鏈路控制 (Radio Link Control, RLC) 層、分封數據匯聚協定(Packet Data Convergence Protocol, PDCP) 層和服務數據適配協定(Service Data Adaptation Protocol, SDAP)層內的各種功能細節做最後的確認，以確保 NR 第一階段的相關設計能如期完成。

縮寫與中英文對照表 (依報告內容摘錄及依英文字母排序)

英文全稱	英文縮寫	中文全稱
3rd Generation Partnership Project	3GPP	第三代合作夥伴計畫
Absolute Radio Frequency Channel Number	ARFCN	絕對射頻通道號碼
Access Stratum	AS	存取層
Acknowledged Mode	AM	確認模式
Bandwidth Part	BWP	部分頻寬
Beam		波束
Beam Selection		波束選擇
Bit		位元
Bitmap		位元圖
Byte		位元組
Carrier		載波
Cell reselection		細胞重選
Change Request	CR	修正要求
Channel State Information-Reference Signals	CSI-RS	通道狀態訊息參考訊號
Code Rate		編碼速率
Common Control Channel	CCCH	共通控制通道
Common RACH Resource		通用隨機存取通道資源
Component Carrier	CC	分量載波
Connected mode		連線模式
Contention Based Random Access	CBRA	競爭式隨機存取
Contention Free Random Access	CFRA	非競爭式隨機存取
Contention-based		競爭式

contention-based random access	CBRA	競爭式隨機存取
Control Plane	CP	控制平面
Control Resource Set	CORESET	控制資源集合
Cyclic Redundancy Check	CRC	循環冗餘校驗
Data Radio Bearer	DRB	數據連線載體
Dedicated		專屬
Dedicated RACH Resource		專用隨機存取通道資源
Dedicated Traffic Channel	DTCH	專用訊務通道
delta configuration		差異配置
Early Data Transmission	EDT	資料提前傳輸
enhanced Mobile BroadBand	eMBB	增強型行動寬頻
EUTRA-NR dual connectivity	EN-DC	演進版通用陸地無線存取網路-新無線電技術雙連結
evolved Node B	eNB	基地台
Frame		訊框
Grant-free		免調度
Half frame indication		半訊框指示
Handover		換手
Header		標頭
Highly Reliable Low Latency Communication	HRLLC	高可靠低時延通訊
Idle mode		閒置模式
Inactive mode		非活躍模式
Initial Access		初始存取
initial active bandwidth part	initial active BWP	初始活躍部分頻寬
Inter-Node		節點間
Least Significant Bit	LSB	最低有效位
LG Electronics	LGE	樂金
Liaison Statement	LS	聯絡說明
Logical Channel		邏輯通道
Logical Channel Prioritization	LCP	邏輯通道優先權
Long Buffer Status Report	Long BSR	長緩衝區狀態回報
lossless		無遺失
LTE-NR Dual Connectivity	EN-DC	長程演進技術與新無線電技術雙連結

Master Cell Group	MCG	主細胞群
Master Cell Group Data Radio Bearer	MCG DRB	主細胞群之數據連線載體
Master Cell Group split Data Radio Bearer	MCG split DRB	主細胞群之分流數據無線載體
Measurement Identity	meas ID	量測識別
Medium Access Control	MAC	媒體存取控制
Message Five	Msg5	第五訊息
Message Four	Msg4	第四訊息
Message One	Msg1	第一訊息
Message Three	Msg3	第三訊息
Message Two	Msg2	第二訊息
Mobile Originating	MO	發話方
Mobile Terminated	MT	受話方
Mobility Management Entity	MME	行動管理單元
Multiple Grants	MG	多樣化調度授權
Multi-rate dual connectivity	MR-DC	多無線電技術存取技術雙連結
Narrow Band Internet of Things	NB-IoT	窄頻段物聯網
Narrowband Physical Random Access CHannel	NRPRACH	窄頻實體隨機存取通道
Network Slicing		網路切片
New Radio Technology	NR	新無線電技術
Non Access Stratum	NAS	非存取層
Non-standalone		非獨立運作
North American Friends of 3GPP		北美友人
Numerology		實體層參數
Orthogonal Frequency Division Multiplexing Symbol	OFDM Symbol	正交分頻多工符元
Other System Information	OSI	其他系統訊息
Packet Data Convergence Protocol	PDCP	分封數據匯聚協定
Physical Broadcast CHannel	PBCH	實體廣播通道
Physical Cell Identity	PCI	實體細胞識別
Physical Downlink Control Channel	PDCCH	實體下行控制通道
Physical Downlink Shared CHannel	PDSCH	實體下行共用通道
Physical Random Access Channel	PRACH	實體隨機存取通道
Physical Resource Block grid	PRB grid	實體資源區塊網格
Physical Uplink Control CHannel	PUCCH	實體上行控制通道

Physical Uplink Share Channel	PUSCH	實體上行共用通道
Polling		輪詢
Power control		功率控制
Power Headroom Report	PHR	功率餘量報告
Preamble		前置符元
pre-processing		預先處理
Primary Cell	PCell	主細胞
Prohibit timer		禁止計時器
Protocol Data Unit	PDU	協定數據單元
Quality of Service flow	QoS flow	服務品質流
Quality of Service Flow Identifier	QFI	服務品質流識別碼
Radio Access Network working group #2	RAN2	無線存取網路第 2 工作組
Radio Access Network working group #3	RAN3	無線存取網路第 3 工作組
Radio Link Control	RLC	無線鏈路控制
Radio Link Failure	RLF	無線鏈路故障
Radio Link Monitoring	RLM	無線鏈路監測
Radio Resource Control	RRC	無線資源控制
Radio Resource Management	RRM	無線資源管理
Random Access Channel	RACH	隨機存取通道
Random Access	RA	隨機存取
Random Access Channel resource	RACH resource	隨機存取通道資源
Random Access Radio Network Temporary Identifier	RA-RNTI	隨機存取無線網路暫時識別碼
Random Access Response	RAR	隨機存取回應
RAT Frequency Selection Priority	RFSP	無線存取技術頻率選擇優先權
Reference Signal Received Power	RSRP	參考訊號接收功率
Reference Signal Received Quality	RSRQ	參考信號接收品質
Reflective Quality of Service Indicator	RQI	反射性服務品質指示
Registration Area		註冊區
Release 15	R15	第 15 版
Release Assistant Information	RAI	釋放輔助資訊
Remaining minimum system information	RMSI	其餘最少所需系統資訊
System and service Aspect working group #2	SA2	服務及系統面第 2 工作組
System and service Aspect working group	SA3	服務及系統面第 3 工作組

#3		
SAE-Temporary Mobile Subscriber Identity	S-TMSI	系統架構演進之暫時移動用戶識別碼
Scheduling Request	SR	排程請求
Scheduling Request counter	SR counter	排程請求計數器
Scrambling		攪亂
Scrambling Sequence		攪亂序列
Secondary Cell	SCell	次細胞
Secondary Cell Group	SCG	次細胞群
Secondary Cell Group Data Radio Bearer	SCG DRB	次要細胞群組之資料連線載體
Semi-Persistent Scheduling	SPS	半持續性排程
Sequence Number	SN	序列號
Service Data Adaptation Protocol	SDAP	服務數據適配協定
Serving cell		服務細胞
Short Buffer Status Report	Short BSR	短緩衝區狀態回報
Short Message Service	SMS	簡訊服務
Short Transmission Time Interval	sTTI	短傳輸時間區間
Signaling Radio Bearer	SRB	訊號無線承載
signal to interference plus noise ratio	SINR	訊號與干擾雜訊比
Slicing		切片處理
Slot		時槽
Standalone		獨立運作
Subcarrier Spacing	SCS	子載波間距
Supplementary Uplink	SUL	輔助上行
Symbol		符元
Synchronization Signal block	SS block	同步訊號區塊
Synchronization Signal Block Index	SS Block Index	同步訊號區塊編號
Synchronization Signal Burst Set	SS Burst Set	同步訊號叢集組
Synchronization Signal Raster		同步訊號柵
System and service Aspect working group #2	SA2	服務及系統面第 2 工作組
Transparent Mode	TM	透明模式
Transport Block	TB	傳輸區塊
Truncated Buffer Status Report	Truncated BSR	截短緩衝區狀態回報
UL Data Split		上行數據分流

Ultra Reliable and Low Latency Communication	URLLC	超高可靠性與低延遲通訊
Up Link	UL	上行
User Equipment	UE	用戶設備
User Equipment-specific	UE-specific	用戶設備專用
User Plane	UP	用戶平面
Working Assumption		工作假設

技術貢獻：

在這次會議，在 NR 的部份，本計畫團隊在 RAN2 #100 議上提出了 5 篇技術貢獻與會前信件討論；其中 2 篇在會中獲得討論，1 篇被大會接受。

這次的提案著重在細胞重選議題、非活躍模式議題、排程請求、多無線電技術存取技術雙連結、以及系統資訊議題。

會議解說：

1. 新無線電技術(NR) – 控制平面(CP)

在 CP 方面，關於 NR Handover 機制中 Beam selection 的門檻值設計，會議決議會有兩種門檻值於 Handover 命令訊息傳遞給 UE，分別是用於決定是否使用基於同步訊號區塊(Synchronization Signal block, SS block)的 Beam 資源與基於通道狀態訊息參考訊號(Channel State Information-Reference Signals, CSI-RS)的隨機存取通道(Random Access Channel, RACH)資源。在 RRM 量測回報剩餘議題的討論，會中決議當被配置的服務細胞(Serving cell)其訊號與干擾雜訊比(Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR)是可用的時候，UE 必須要回報。執行方式為依據一個量測識別(Measurement Identity, meas ID)，對 Serving cell 的進行 SINR 量測。

關於 SUL 議題上，則是討論 UE 選擇 SUL 的機制，會議上決議 Random Access 資源將會配置給上行(Up Link, UL)載波(Carrier)與 SUL Carrier 上；針對競爭式隨機存取(Contention Base Random Access, CBRA)程序，若網路端沒有明確指定 UE 該使用何種 UL Carrier，UE 應該依據參考訊號接收功率(Reference Signal Received Power, RSRP)選擇使用何種 UL Carrier 做為初始接

入；針對非競爭式隨機存取(Contention Free Random Access, CFRA)程序，網路端應該明確指示 UE 該使用何種 UL Carrier；SUL 特定的參數應該在長程演進技術與新無線電技術雙連結(LTE-NR Dual Connectivity, EN-DC)與 Handover 的情境中被夾帶於跨節點(Inter-Node)訊息；每一個 UL Carrier 上的無線資源控制(Radio Resource Control, RRC)的配置可以包含實體上行共用通道(Physical Uplink Share Channel, PUSCH)、半持續性排程(Semi-Persistent Scheduling, SRS)與功率控制(Power control)的資訊，而專屬的實體上行控制通道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)的資訊則只會在單一的 UL Carrier 上；在本版本中並不支援每個 UL Carrier 執行功率餘量報告(Power Headroom Report, PHR)。

部分頻寬(BWP)雖仍有許多待無線存取網路第 1 工作組(Radio Access Network working group #1, RAN1)澄清的部分，但確定 NR RRC 須規範 BWP 的配置與釋放程序；對於 UE 使用 BWP 進行 RA 的方法則頗有進展，包括：UE 可在處於活躍狀態的 BWP 上監控 PDCCH、接收 PDSCH，若該 BWP 配置有 PUCCH，則 UE 可於 PUCCH 和 PUSCH 進行傳輸；若該 BWP 配置有 PRACH，則 UE 可於 PRACH 進行傳輸。

2. 新無線電技術(NR) – 用戶平面(UP)

關於隨機存取無線網路暫時識別碼(Random Access Radio Network Temporary Identifier, RA-RNTI)的公式設計，會議決議在頻率域上不需要包含同步訊號區塊(Synchronization Signal block, SS block)指標以區別來自不同 SS block 的隨機存取，但是在時間域上需要區別同一個時槽(Slot)裡使用不同正交分頻多工符元(Orthogonal Frequency Division Multiplexing symbol, OFDM symbol)的隨機存取。

在 SR 機制的討論中，會議決議如果一個邏輯通道(Logical Channel, LCH)沒有被配置 SR 資源時，應該使用隨機存取程序來要求上行資源。LCP 議題上，則是討論邏輯通道使用上行資源的限制機制。會議上決議不使用 T_{min} 參數的方式來限制，而是直接根據上行資源的排程方式，例如是免調度的上行資源或是動態排程的上行資源，來決定邏輯通道的使用限制。關於免調度

機制的設計，會議決議使用免調度資源的傳送如果需要重傳時仍是使用動態排程資源。

另外在 RLC 和 PDCP 的議題上，主要依據會前信件討論的結果對各種功能細節做最後的確認。例如輪詢(Polling)機制裡的參數更新時機，會議決議是在下層通知 RLC 層有上行資源可以傳送時更新；上行數據分流(UL Data Split)情況下 PDCP 預先處理(pre-processing)的細節，會議決議標準不加以強制規範，但是會新增一個註解說明 UE 在下層通知 PDCP 層有上行資源可以傳送前應最小化已完成預先處理送往 RLC 層的 PDCP 協定數據單元(Protocol Data Unit, PDU)個數，並最小化送往不同 RLC 實體 PDCP PDU 的序列號(Sequence Number, SN)差距。最後在 SDAP 的議題上，根據服務及系統面第 2 工作組(System and service Aspect working group #2, SA2)送來的聯絡說明(Liaison Statement, LS)，雖然 RAN2 對反射性服務品質指示(Reflective Quality of Service Indicator, RQI)的使用方式與 SA2 的認知有所不同，但會議決定仍是維持前次會議決議，採用 8 位元(Bit)的 SDAP 標頭(Header)，至於如何在這些前提下實現存取層(Access Stratum, AS)的反射性服務品質(reflective Quality of Service Indicator, reflective QoS)，則仍須進一步研究討論。

3. 窄頻段物聯網(NB-IoT)

跟第 14 版 NB-IoT 所提供的群播功能與定位功能相比，整體來看第 15 版的強化技術圍繞著降低 UE 功耗、縮短傳輸時間、支援更多 UE 等目標，頗有大步跨向 5G 的氣勢。在 RAN2 部分，目前較大的修訂落在資料的提前傳輸技術，因其牽涉到隨機存取程序且有助於降低傳輸功耗，是第 15 版重要的技術之一且是各大廠兵家必爭之地。

目 錄

摘 要	2
一、會議名稱	12
二、參加會議目的及效益	12
三、會議時間	12
四、會議地點	12
五、會議議程	12
六、會議紀要	16
七、心得與建議	47

一、會議名稱

- 3GPP TSG RAN2 #100

二、參加會議目的及效益

- 參與新無線電技術(NR)等議題之討論及尋找具前瞻特性之研究題目。
- 報告本計畫團隊所發表的文章。
- 發表系統實作所發現的相關議題，增進實作技術和系統概念的交流。
- 與其他大廠接觸以討論合作項目。
- 使其他國際廠商清楚瞭解本計畫團隊的技術方法與關注方向，以期開展未來合作機會。
- 加強與合作廠商的關係，提高合作密度。

三、會議時間

- 27th November – 1st December 2017

四、會議地點

- Reno, USA

五、會議議程

- 本次 3GPP RAN2 #100 會議議程如下：

<i>Schedule</i>	Main room	Breakout room 1	Breakout room 2
Monday			
09:00 ->	[1], [2], [3] [6] R12 and earlier (GERAN redirection if response from SA3/CT1	Starting 9:30: [9.2] sTTI [0.5] (Diana)	

	received) [8.25] TEI14 (overheating)		
11:00 ->	NR [10.1] Organisational [10.4.1.8] AC (LS from email #24) [10.2.4, 5, 6, 7, 9, 13, 19] Stage 2 required for EN-DC	[6] R12 and earlier (other than GERAN redirection) [7.3] R13 [8.1] R14 eLAA [8.5] R14 eLWA [8.6] R14 eMob [8.7] R14 IP [8.8] R14 L2 latred [8.10] R14 feMBMS [8.14] R14 SRS switch [8.15] R14 meas gap [8.17] R14 high speed [8.18] R14 eVolte [8.19] R14 1rx Cat 1 [8.20] R14 UL cap enh [8.21] R14 eFD-MIMO [8.23] R14 MUST [8.24] R14 Other [8.25] TEI14 (other than overheating) (Diana)	[7.2] NB-IoT [8.11] eNB-IoT [7.1] eMTC [8.12] feMTC (Johan)
14:30 ->	[10.2.4, 5, 6, 7, 8, 11, 18] Stage 2	[8.2] R14 V2V	
17:00 ->	required for EN-DC continued Starting when Diana is available after	[8.13] R14 V2X (Diana) [9.1] R15 feD2D [0.5]	

	completion of V2X/feD2D [10.2.2] NR User plane [10.4.1.5.1] Beam selection at HO [10.2.3] NR BWP [10.2.8] SUL [10.2.13] Mobility without RRC	(Diana)	
Tuesday			
08:30 ->	[10.2.4, 5, 6, 7, 8, 11, 18x] Stage 2 required for EN-DC continued	@9:00 [10.3] NR User Plane (Diana) [10.3.1] MAC	[9.11] 1024 QAM [0.5] Hu Nan) [9.17] feCOMP [0.5] (Hu Nan) [9.5.3] ViLTE (Hu Nan)
11:00 ->			[9.13] Rel-15 NB-IoT [2]
14:30 ->	[10.4.1.1] NR RRC		(Johan)
17:00 ->	[10.4.1.3] Conn control for EN-DC [10.4.1.4] RRM for EN-DC		[9.14] Rel-15 MTC [1] (Emre)
Wednesday			
08:30 ->	[10.4.3] UE caps [10.4.2] LTE-RRC for EN-DC	[10.3.1] MAC	[9.16] UDC [1] (Hu Nan)
11:00 ->			[9.18, 9.19] Other R15, TEI15 [1] (Hu Nan)
14:30 ->	[10.4.1] NR RRC (cont)	[10.3.2] RLC	[9.9] CA Util [1] (Hu Nan)
17:00 ->	[10.4.1.5] Mobility for EN-DC [10.4.1.6.1] MIB [10.4.1.9] Inter-Node RRC		[9.10] R15 V2X [1] (Kyeongin)
Thursday			

08:30 ->	[9.7] LTE-5G-CN [1.5]	[10.3.3] PDCP	[9.12] Unlic [1] (Hu Nan)
11:00 ->	NR (cont)	[10.4.1.3.2 - Connection reconfiguration message - L2 parameters] TBD...	[9.6] QMC [0] [9.15] HRLLC [0.5] (Hu Nan)
14:30 ->	NR comebacks from 19:00	[12:30] V2X CB	[9.4] Aerials [1.5]
17:00 ->		[2:00 – 2:30] sTTI CB Comebacks for NR	[9.5] ViLTE [0.5] (Hu Nan)
Friday			
08:30 -> until 17:00	Comebacks	s	NB-IoT/MTC comebacks, if required (Johan)

六、會議紀要

1. 新無線電技術(NR) – 控制平面(CP)

換手(Handover)機制

本次會議對於 NR 基本 Handover 機制的設計進行深入的討論。在之前的會議中已經決議透過 Handover 命令訊息，提供目標基站 Beam 的 Dedicated RACH Resource，且 UE 透過判斷該 Beam 的訊號強度是否高於一個門檻值，來決定是否可以使用該 Beam 的 Dedicated RACH Resource。在上次會議中已經決議會使用兩個門檻值，讓 UE 判斷可否使用 Dedicated RACH Resource。但這兩種門檻值該對應哪種 RACH Resource 或是哪種 Beam 的參考訊號則還是開放議題。本次會議透過以下信件討論，討論此議題。

- *R2-1712347 Report of email discussion [99bis#23]: MAC text proposal on beam selection Ericsson discussion NR_newRAT-Core*

在這篇信件討論主要討論，該如何使用兩個配置的門檻值，在 Handover 的程序中，UE 可能被目標基站配置基於 SS-block 參考訊號的 Dedicated RACH Resource、基於 CSI-RS 參考訊號的 Dedicated RACH Resource 或是基於 SS-block 參考訊號的 Common RACH Resource。在信件討論中，眾多公司已有部分共識，即是對於不同參考訊號的 RACH Resource 應該有不同的門檻值配置，因為不同的參考訊號其特徵不同，其比較基準應該要不同，是以應該使用不同配置的門檻值。另外，在會場上有公司認為不同 RA 程序的屬性（即是屬於 CBRA 或是 CFRA），也應該有不同的門檻值配置。但會議的討論上，並沒有取得共識，主因在於 CBRA 在系統參數上已經有門檻值配置的參數，部分公司認為不需要在 Handover 命令訊息中，再提供相同用途的參數。由於現場討論並未達成共識，主席裁示透過舉手投票的方式決定。投票的選項有：

- 1) 針對 CBRA 用於 Handover 程序需要額外的門檻值配置：4 票
 - 2) 針對 CBRA 用於 Handover 程序不需要額外的門檻值配置：11 票
- 根據投票結果決議，不同 RA 程序的屬性，不需要額外的門檻值配置。

最後決議，Handover 命令訊息提供兩種門檻值的配置：

- 1) 基於 SS-block 參考訊號的門檻值，可以用來決定該使用基於

SS-block 的 Dedicated RACH Resource 或是 Common RACH Resource

- 2) 基於 CSI-RS 參考訊號的門檻值，用來決定可否使用基於 CSI-RS 的 Dedicated RACH Resource

決議原文如下：

Agreements	
1	ssb-Threshold signalled in handover command (for both common and dedicated RACH)
2	csirs-dedicatedRACH-Threshold signalled in handover command

無線電資源管理(RRM)議題

- R2-1713598 Remaining issues of email discussion # 20 on measurement reporting
Ericsson discussion Rel-15 NR_newRAT-Core

在 RRM 議題上，本篇技術貢獻文件是討論信件討論中未取得共識的議題。其中主要是討論的部分是關於，是否總是要回報 Serving cell 的 SINR。由於在上次會議中決議，關於 Serving cell 的 RSRP 與 RSRQ 是必須回報，但 SINR 則是當 UE 有被基站要求時才需要回報。在會議上

- Intel 的代表認為若是 Serving cell 的 SINR 是必須回報的話，那 UE 則需要做額外的量測才能達到，如此會增加 UE 量測的複雜度。
- Ericsson 的代表則是認為，若 Serving cell 的 SINR 是必須回報的話，可以簡化基站對於 UE 的量測配置，因為不須額外安排 UE 量測 Serving cell 的 SINR。

在會場上雙方意見並未取得共識，是以主席裁示透過舉手投票的方式決定。投票的選項有：

- A) UE 要進行 SINR 的量測，如果有任何的 meas ID 配置給 UE 時，在回報條件被觸發時，UE 應該要夾帶回報 Serving cell 的 SINR 值：6 票
- B) 當 SINR 回報是可行時，UE 要進行 SINR 的回報。而可行與否是根據 meas ID，其對 Serving cell 的 SINR 量測是必須時：10 票

根據投票結果決議，Serving cell 的 SINR 只有被配置需要時，才會進行回報。決議原文如下：

Agreements	
------------	--

1	UE shall report SINR measurements for each configured serving cell if SINR measurements are available (ie if the SINR measurements on serving cell are required according to a configured meas ID.)
---	---

輔助上行(SUL)議題

在 SUL 的議題上，主要討論以下的技術貢獻。

- *R2-1713208 Discussion paper on procedures for supporting SUL Huawei, HiSilicon discussion Rel-15 NR_newRAT-Core*

在本篇技術貢獻上，討論了關於 SUL 的基本配置。會場上則是首先是針對本技術貢獻的建議 3 進行的討論。建議 3 認為當 UE 根據現有的條件被 AS 或是 NAS 觸發 CBRA 程序時，UE 應該要如同 Initial Access 程序般，根據 RSRP 的門檻值進行 UL carrier 的選擇。而在會場上

- ZTE 與 LG 的代表認為應該要區別是 UE 選擇 UL carrier 與網路選擇 UL carrier 的情境，舉例來說 SR 與 Handover 就應該是網路選擇 UL carrier 的情境。LG 代表更進一步地指出 Connected Mode 下就應該是由網路選擇 UL carrier。
- Huawei 的代表則認為應該要區別 CBRA 與 CFRA 的情境，至於 Connected Mode 與 Idle Mode 則應該各有其使用情境。

最後主席將情境區分為 CBRA 與 CFRA，來進行討論。針對 CBRA 決議，若網路端沒有明確指定 UE 該使用何種 Carrier，UE 應該依據 RSRP 選擇使用何種 Carrier 做為 Initial Access，即是 UE 選擇 UL Carrier；針對 CFRA 程序，網路端應該明確指示 UE 該使用何種 UL Carrier，即是網路選擇 UL Carrier。

關於 SUL 的配置資訊，會場上並無太多討論，根據本篇技術貢獻的建議，決議 RACH Resource 可以被配置於一般 UL Carrier 與 SUL carrier，RACH Resource 包括 PRACH 與配置在通用 PUSCH 中作為 Random Access 程序的部分；每一個 UL Carrier 上的 RRC 的配置可以包含 PUSCH，SRS 與 Power Control 的資訊，Dedicated PUCCH 的資訊則只會在單一的 Carrier 上配置；SUL 特定的參數應該在 EN-DC 與 Handover 的情境中被夾帶於

Inter-Node 訊息。最後關於 PHR 的回報，Intel 的代表指出，因為在 SUL 的情境中，只會有一個 DL carrier，而其他關於計算 SUL PHR 的參數，基站都可以得到，所以建議 SUL 不須要回報 PHR，最後會場上也決議此點。

決議原文如下：

Agreements for connected mode operation:	
1	Random access resources (including PRACH and common PUSCH configuration just for the RA procedure) can be configured on both the UL and the SUL carrier.
FFS: Whether common PUCCH configuration is also needed for the connected mode case.	
2	For contention based RA, if the network does not explicitly tell the UE which carrier to use, the UE shall perform UL selection based on the RSRP threshold as initial access.
3	For contention free RA, the network explicitly indicates to the UE which UL carrier to used (e.g. in PDCCH order or via dedicated RRC RACH configuration) (For PDCCH order case RAN1 needs to make final decision if the carrier can be indicated in the DCI)
4	SUL specific configuration should also be carried in the inter node messages for EN-DC and handover cases.
5	RRC configuration can include PUSCH, SRS and power control info per UL carrier, and dedicated PUCCH for a single UL carrier.
FFS: What combination of configuration per carrier are allowed.	
6	Per UL PHR reporting is not supported in this release.

上次 RAN2 有討論 SUL 相關議題，SUL 所使用的頻率通常與 LTE 相同，因此 NR UE 可以同時擁有高頻段的上行連線以及低頻段的上行連線，UE 可以在 SUL 執行隨機程序，根據 RAN1 的協議，基地台會給 UE 會有一個臨界值，當下行訊號小於臨界值時，UE 就會選擇使用 SUL，在這次會議 RAN2 更進一步的決定，如果隨機存取程序正在執行時，UE 則不能切換使用 SUL。

Agreements
1. For CB RA, when needed (as per CP agreement) MAC layer selects the SUL carrier according to the RSRP threshold criteria
2. The UE shall not perform SUL switch while having an ongoing RA procedure
3. As a baseline the same restrictions on number of UL SPS/GF configurations apply for SUL.

有關 RRC 中支援 SUL 步驟與參數，有以下協議

Agreements

- 1: Common configuration and dedicated configuration for the UL and SUL can be independent. (Agreement is not meant to preclude any discussion in UP session)
- 2 Common configurations for both non-SUL and SUL can be provided to the UE
- 3 UE is configured with PUCCH and PUSCH dedicated configuration for either UL or SUL
- 4 UE can additionally be configured a PUSCH on the other carrier.
- 5 For reconfiguration with synchronisation, the UE can be provided with RACH dedicated configuration for either UL or SUL.

部分頻寬(BWP)議題

- R2-1712360 *BWP Description Rapporteur (Nokia), Huawei discussion*
Rel-15 NR_newRAT

NR 包含大頻寬的載波頻率規劃，並引進 BWP 的設計，考量包括：系統端可能為了提供不同服務而將載波頻率的頻寬區分為數個部分、每個部份配置不同 Numerology；或是 UE 的接收或傳輸能力可能無法使用載波頻率的全部頻寬；或是基於持續使用大頻寬可能影響 UE 電耗效能的考量等。

系統端會為 UE 的 PCell 配置下行與上行 BWP；若為載波聚合應用情境，系統端至少為 UE 的 SCell 配置一個下行 BWP。

- R2-1712889 *Supporting BWP Operation in Stage-3 RRC MediaTek Inc. discussion*

RAN2#99bis 會期決議：NR RRC 標準規範應支援對 RRC_CONNECTED 狀態的 UE 施行 BWP 配置。另一方面，RAN1 決議下行或上行 BWP 為 UE 專屬配置，並同意 BWP 的配置可隨服務細胞改變而改變。現階段 NR RRC 規範並未包含 BWP 的配置；此技術文件呼應 RAN1 決議，建議 RAN2 將 BWP 的配置加入 NR RRC 標準規範，包含下行/上行 BWP、以及 BWP 配對的新增、修改、刪除。

換手或新增 SCell 時，需要 initial active BWP 以對目標細胞進行隨機存取，因此換手或新增 SCell 時，需要用 RRC 訊息配置一對下行/上行 BWP 對做為活躍 BWP，直到系統端再以 DCI 變更活躍 BWP 的配置。

會議達成協議如下：

Agreements

- 1 Add a subclause for DL/UL BWP and BWP pair additional/modification is added in NR RRC spec.
- 2 Add a subclause for DL/UL BWP and BWP pair release is added in NR RRC spec.
- 3 For reconfiguration with synchronisation or for SCell addition, one DL/UL BWP indicated in the RRC message is the active BWP until it is changed by DCI.

- *R2-1713879 Summary of e-mail discussion [99bis43] Impact of BWP LG Electronics UK discussion NR_newRAT-Core*

此技術文件為本次會議前郵件討論的報告，討論活躍 BWP 對於 UE 行為的影響，其中 BWP 對於隨機存取程序的影響更是本會期的討論重點。

活躍 BWP 的功能類似於 CC，UE 需於下行活躍 BWP 監測 PDCCH 和 PDSCH；若該 BWP 配置有上行活躍 BWP，UE 可於上行活躍 BWP 進行 PUCCH 和 PUSCH 傳輸；若該 BWP 配置有 RACH resource，UE 可執行 PRACH 傳輸。配置 PCell 或 SCell 時，必須也配置一個活躍 BWP；每個活躍細胞必須有對應的活躍 BWP 配置。

若 UE 以隨機存取程序建立 RRC 連線，在隨機存取程序中(連線建立完成之前)，不允許切換活躍 BWP；或 UE 已建立 RRC 連線，並執行 CFRA 程序，網路端部會要求 UE 切換活躍 BWP。當 UE 啟始隨機存取程序時，就停止 BWP 計時器。

若 UE 的活躍 BWP 配置有隨機存取資源，則 UE 利用活躍 BWP 的隨機存取資源進行隨機存取程序；否則，UE 利用 initial active BWP 進行隨機存取程序。

因系統端無法預期 UE 何時會開始執行 CBRA 程序，當 UE 進行 CBRA 程序時，若收到系統端要求切換活躍 BWP，是否繼續執行或是中斷進行中的隨機存取程序，則由用戶端自行決定。

會議達成的詳細協議內容如下所列：

Agreements:

1. The UE behavior on the active BWP includes the followings:
 1. PDCCH monitoring on the BWP

2. PUCCH transmission on the BWP, if configured.
3. PUSCH transmission on the BWP
4. PRACH transmission on the BWP, if configured.
5. PDSCH reception on the BWP
2. For PCell/SCell, no additional activation step is required to activate a BWP when PCell is newly added (i.e. PCell/Scell is always configured with an active BWP)
3. There is no case that a cell is active with no active BWP.
4. BWP switching cannot occur during RA procedure for RRC Connection establishment
5. During CFRA the network doesn't perform BWP switching. FFS on the impact of beam recovery.
6. The UE stops the BWP timer when it initiates random access procedure
7. For contention based, some UL BWP are configured with PRACH resources. The UE performs RACH on the active BWP if configured with RACH resources. If not configured the UE uses initial UL/DL BWP. It is recommended for the network to configure RACH resources on active BWP. If the UE switches to initial BWP it stays there until told by the network to switch with a DCI.
8. When a BWP switch command is received while the UE is doing CBRA, it is up to UE implementation whether it switches BWP, stops the RA and start in new BWP or whether it ignores the BWP switch command and continues the RA in the BWP where it started.
9. There is no additional text required to specify the UE behaviour for the BWP switching during SR procedure. Only the PUCCH resources on the activated BWP can be considered valid.
10. BWP switching either by DCI or BWP timer does not impact any running drx-InactivityTimer or drx-onDurationTimer
11. No new PHR trigger condition is required for BWP switching
12. There is one HARQ entity per serving cell even with there are multiple BWPs configured for a serving cell.
13. The BWP timer is specified in the MAC

無線鏈路監測(RLM)與無線鏈路故障(RLF)議題

有關 NR RRC 中的 RLM 與 RLF 信令架構，有以下協議

Agreements

- 1 RLM configuration and RLF related timers and constants are located as part of the SpCell configuration information (therefore a separate configuration from RRM)

FFS Value range for T310/T313

R2-1713858 中提議一「RLM-RS-type IE 應該在 RAN1 對支援兩個 RS 成分 (CSI-RS 與 SSB)同時配置有清楚結論後放進 ASN.1 中」。MediaTek 認為這與 RRM 應該是分開的，因此須放在不同的地方。而提議六「T313 數值範圍在 25ms 到 3200ms 之間」，Samsung 解釋此數值範圍基於 SSB 的周期性與取樣數目需求。

長程演進技術與新無線電技術雙連結(EN-DC)議題

3GPP 將在 2017 年 12 月釋出第一個 Non-standalone 的 5G 標準規範，本會期將 EN-DC 相關議題做總結。

跨節點協商程序方面，本會期連線控制議題對於 EN-DC 次節點變更程序達成允許 delta configuration 的協議。

- *R2-1712666 Delta/Full configuration for bearer type change and SN change Intel Corporation discussion Rel-15 NR_newRAT-Core*

LTE 不支援 lossless 的次節點變更配置，此技術文件討論是否可藉由 delta configuration 的方式使 EN-DC 不須先釋放 SCG 配置之後、才可再增加 SCG 配置，並藉以達到 lossless 的次節點變更；影響範圍包括 MCG DRB、MCG split DRB、SCG DRB、SCG split DRB 之間的載體變更，以及次節點變更。

此技術文件提出在主節點傳送給次節點的 scg-ConfigInfo 訊息、以及次節點回應給主節點的 scg-Config 訊息各包含兩個訊息元件 radioBearerConfig 和 nr-SecondaryCellGroupConfiguration，用以支援 delta configuration。

Agreements

- 1 To support delta configuration for bearer type change between MCG (split) DRB and SCG (split) DRB and SN change, the 'SCGConfigInfo' and 'SCGConfig' INMs should include both radioBearerConfig containers and nr-secondaryCellGroupConfig container.

R2-1713390 延續前篇討論 EN-DC 時的完整配置，HTC 認為使用 full config 旗標比使用 release 旗標容易，Qualcomm 同意 HTC。Intel 支持提議

2” 在 EN-DC 時，完整 SCG 配置可透過設定 RRCConnectionReconfiguration 訊息的 en-DC-release 位元為真來得到，無須回復到 MCG 完整配置”，認為如此較易達成完整配置。而後進行離線討論，後續由 Ericsson 於 R2-1714207 與 R2-1714228 中報告離線討論的結果。協議是在目標 eNB 不懂 MCG 部份的配製而目標 SgNB 懂得 SCG 部份時，MN 在 LTE RRCConnectionReconfiguration 訊息中設定 LTE fullconfig 旗標，如此將釋放 MCG 與 SCG 配置，MN 不會將 SCG-ConfigInfo 帶在 SgNB Addition Request 裡頭(如果打算加入一個 SN)。在目標 eNB 懂得 MCG 部份的配置但目標 SgNB 不懂得 SCG 部份時，SN 指示 MN 去實施完整的 SCG 配置，受影響的載體會在 drb-ToReleaseList 中指出，MN 會在給 UE 的 LTE RRCConnectionReconfiguration 訊息中設置 en-DC-release 旗標。

R2-1713388 討論了當使用 NR PDCP 時 LTE 重建的規範內容建議，Lenovo 認為這會降低成功重建的機會，Ericsson 認為當細胞支援 NR PDCP 時會造成額外的重新配置。IDC 認為重建連線到支援 NR PDCP 的細胞會時常發生，Intel 質疑為何需要拒絕且不使用完整配置，HTC 認為在連線重建時無法做到完整配置，只能在第一個連線重配置時才有辦法，Oppo 認為此提議在細胞支援 EN-DC 時有一些幫助。經過離線討論後，協議為對於 LTE 重建連線，RRC 重建時 UE 釋放低層的 SCG 配置（即 nr-secondaryCellGroupConfig），而 DRB 配置（包含在 radioBearerConfig 中收到的 NR PDCP 配置）則被保留。當連線重建時，UE 對 SRB1 會回復使用 LTE PDCP，如果目標 eNB 支援 NR PDCP，它可使用 RRCConnectionReconfiguration 來回復 SRB1 或任何其他載體的 PDCP 版本到 NR;如果目標 eNB 不支援 NR PDCP，它可進行完整配置來回復所有載體的 PDCP 版本到 LTE。當連線繼續時，UE 對 SRB1 回復使用 LTE PDCP，而 RRCResume 訊息可被延伸使用於採用 NR PDCP 的載體配置。

有關連結重配置訊息的第一層參數，本次會議中的協議如下：

Agreements

1 Create two different MIB encodings, one for sub-6 and one for mmWave (sub-6 encoding)

will require fewer bits).

2 ssb-subcarrierOffset should be mandatory present and its value range should be from 0..11 (already captured in TP)

3 Consider pdccchConfigSIB1 (in MIB) as mandatory field and define one code-point (e.g. all-zeros) as "SIB1 not present".

=> Inform RAN1 of MIB decisions (1 and 3). Can explain to RAN1 the reason to define this code point.

4 The NW may reconfigure BWPs in ServingCellConfigDedicated with or without synchronousReconfiguration (up to NW implementation).

7 For initial access, the UE uses the information derived from MSI until the NW configures (if at all) one or more BWPs via RRC in ServingCellConfigDedicated.

FFS Whether ServingCellConfigCommon should contain information (e.g. CORESET and/or (Common-)SearchSpace) similar that derived from MSI.

FFS Whether to keep the SPS-Config including Type1 and Type2 or whether to split it into SPS-Config (Type2) and UplinkGrant-Config (Type1).

R2-1713430 是 NR RRC 第一層參數的 email 討論報告。有關提議一”討論如何處理 MIB 裡的頻帶相關欄位，也就是在 sub-6 與毫米波有不同意義/數值範圍/存在與否的欄位。是該創設兩個不同的 MIB 或者令 ssb-IndexExplicit 為強制需要且敘明 UE 忽略 sub-6 裡的欄位”，Intel 偏好有兩個分別的 MIB 且避免 MIB 裡頭有非必要的參數，Samsung 詢問兩者的 MIB 大小是否相同，Oppo 也偏好有分別的 MIB 但看齊 RAN1 的協議。在額外的離線討論後，RAN1 做出 MIB 不包含 SSB index 的結論，所以 MIB 不那麼相依於頻率範圍。並提議回復協議一以得到單一的 MIB 編碼。Samsung 認為仍需要兩位元來表示次載波間隔，Ericsson 建議次載波間隔仍可以一位元但依照頻率範圍而有不同的意義。Nokia 想知道未來是否有僅適用單一頻率範圍的延伸。最終決議就”MIB 以設定 RMSI-PDCCH-Config 數值來表示細胞不廣播 SIB1”再送聯絡通知 R2-1714184 給 RAN1 做後續討論。

- *R2-1712855 Cell Index in EN-DC CATT discussion*
- *R2-1714170 Offline discussion #05: stage3 details to be captured for SCellIndex coordination CATT*

大唐電訊的技術文件提出：UE 對主節點回報 NR 的 SCell 量測報告時，雖然只使用細胞編號表示量測標的細胞可節省上行信號成本，但 LTE 與 NR 的細胞編號規則不一致，可能造成 PCell 解讀困難，因此建議以 ARFCN 以及 PCI 識別 NR 的 SCell。

另一方面，若主節點與次節點分別對 UE 指定 SCellIndex 以執行 PHR，當主節點與次節點所指定的 SCellIndex 具有相同值，可能造成 UE 混淆；建議在 UE 只有唯一一組 SCellIndex，由主節點負責分配主節點與次節點可使用的 SCellIndex 值域，並通知次節點其所可使用的 SCellIndex 值域。主節點與次節點可使用的 SCellIndex 值共有 32 個。

會中分別討論大唐電訊的技術文件提案、以及參數細節，達成協議內容如下列：

Agreements

- 1 No change to previous agreements that the UE includes ARFCN and PCI of the NR serving cells are used to identify the NR serving cell measurements. SCellIndex is not used for this purpose.
- 2 SCellIndex is unique in the UE (i.e. across NR and LTE SCells)
- 3 Each node allocates SCellIndex for its own cells (from a set of SCellIndices available to that node) without involvement of the other node at the time of allocation of the SCell
- 4 MN decides the SCellIndex range available for MN and SN, and informs the SN range to the SN. This is a per UE configuration.

Agreements

- 1: The MN provides the SN the range of SCellIndex to be used by signalling a start value and a stop value if the range. 32 SCellIndex range is used between the MN and the SN. The UE uses “Dual Connectivity PHR MAC Control Element supporting 32 serving cells with configured uplink” for PH reporting.

- *R2-1713144 Remaining issues on inter-node message design Huawei,HiSilicon discussion Rel-15 NR_newRAT-Core*

基於 LTE DC 主節點與次節點分別可用的最大功率是由主節點決定，並將次節點可用的最大功率通知次節點，華為此技術文件建議 EN-DC 也

應適用此原則。

另一方面，不變更改節點的跨主節點換手，次節點的配置維持不變，只有主節點改變。但目前的換手程序只能讓來源主節點將 UE 的存取層內文傳送給目標主節點，無法也將次節點的配置傳送給為目標主節點；為了避免目標主節點在換手成功之後，還需另行與次節點進行跨節點協商，此技術文件建議讓來源主節點也能將次節點的配置傳送給目標主節點。

本會期達成的協議如下：

Agreements

1: The maximum power for FR1 the UE can use in NR SCG should be included in the SCG-ConfigInfo and SCGConfig

2: The UE capability coordination result should be included in the HandoverPreparationInformation message (at inter-MN HO).

2bis: The IE of the UE capability coordination result has the same format with the one in SCGConfigInfo.

R2-1713341 是有關 NR RRC 重配置的 Email 討論報告，Samsung 認為 NR/LTE PDCP 版本改變須記載在 LTE RRC 規範上以維持 NR RRC 規範的簡潔，但 Ericsson 認為這是由 NR RRC 觸發所以應該記載在 NR RRC 規範中。Samsung 也詢問 RLC 重建指示是否必須用在所有重建情況中，Ericsson 偏好同步重配置的觸發這個情況無須言明。Intel 想知道執行順序是否由載體為先，接著是下層的配置，Ericsson 認為 RLC 重建先於 PDCP 重建，而資料載體到邏輯通道連結則可以任何順序為之。Samsung 質疑 NR 規範是否需要 T312 計時器，並認為十二月之後才需討論。最終主席指示就如何更新規範文字使得”RLC 重建指示在同步重配置時均須設置”進行離線討論。

2. 新無線電技術(NR) - 用戶平面(UP)

媒體存取控制(MAC)層

本次會議關於 RA-RNTI 的公式設計，主席挑出下列兩篇技術貢獻文件進行討論。

- R2-1712652 *Random Access Procedural Aspects* Intel Corporation discussion
Rel-15 NR_newRAT-Core

- *R2-1713809 On RA-RNTI calculation Qualcomm Incorporated discussion Rel-15 NR_newRAT-Core*

首先，這兩篇技術貢獻都認為 RA-RNTI 的計算公式不需要包含 SS block 指標。主要原因是因為 RAN1 已經決議如果有多個 SS block 對應到一個隨機存取傳送機會，將會使用不同的 Preamble 來區別，不須用 RA-RNTI 來區別。此外，這兩篇技術貢獻也認為由於 NR 裡一個 slot 可能會有多個隨機存取傳送機會，因此 RA-RNTI 的計算公式必需能夠區別同一個 slot 裡使用不同 OFDM Symbol 的隨機存取。

- Intel 認為可以直接在 RA-RNTI 的計算公式中加入 OFDM Symbol 指標。
- 但是 Qualcomm 認為一個 slot 裡的隨機存取傳送機會通常不會太多，直接用 OFDM Symbol 指標會讓 RA-RNTI 的數量爆增，因此建議可以為隨機存取傳送機會編號並直接在 RA-RNTI 的計算公式中加入此編號。

由於在正式會議的討論中雙方沒有共識，因此主席裁決由 Intel 負責此議題於會議期間與其他公司協商凝聚共識。最後 Intel 提出一篇技術貢獻總結協商討論的結果如下：

- *R2-1714069 summary of discussion on RA-RNTI Intel Corporation discussion*

其中雖然多數公司支持 Qualcomm 的方法，然而最後考量到複雜度與時間緊迫性，最後會議決議仍是採用 Intel 的方法。

決議原文如下：

Agreements

- 1 RA-RNTI calculation does not need to include SS block index.
- 2 Regarding multiple PRACH instances within a slot, the RA-RNTI equation in LTE should be modified for NR to provide OFDM symbol level granularity.
- 3 For SUL, some form of differentiation will be specified. FFS how.
- 4 RAR window size is up to 10ms

Agreements

- => Capture OFDM symbol ID explicitly.
- => Option 1 as a baseline: By including explicitly in the RA-RNTI computation (as a multiplicative factor).

=> Use formula suggested by Intel R2-1714069. Range of parameters are FFS

在 SR 機制的議題上，此次會議主要透過以下信件討論，針對各家公司意見相左的一些子議題進行討論。

- *R2-1712973 Email discussion summary on [99bis#38][NR UP/MAC] – SR open issues - Nokia Nokia discussion Rel-15 NR_newRAT*

其中主要爭論的子議題在於如果一個邏輯通道沒有被配置 SR 資源時，應該使用隨機存取程序來要求上行資源，還是應該等待其他邏輯通道發起 SR 要求上行資源。

- 支持等待其他邏輯通道的公司例如 Huawei 和 Intel 等認為如果一個邏輯通道沒有被配置 SR 資源，代表此邏輯通道內的封包可以容忍延遲，並不需要主動要求上行資源。
- 而支持使用隨機存取程序的公司 Ericsson、Samsung、LG、以及本團隊等，則是認為等待其他邏輯通道的延遲並不可預期，很有可能造成 UE 一直無法傳送上行封包。

會場上討論時，Huawei 和 Intel 等公司對於使用隨機存取程序仍有疑慮，認為在已經有其他邏輯通道發起 SR 的過程中再使用隨機存取程序來為可以容忍延遲的邏輯通道要求上行資源是不合理的。因此希望只有當沒有其他邏輯通道可發起 SR 的情況下，才可使用隨機存取程序。然而即使如此，也無法避免同時有隨機存取和 SR 一起要求上行資源的情況，例如在可容忍延遲的邏輯通道進行隨機存取程序的過程中才有其他邏輯通道發起 SR 要求上行資源。最後為了簡單起見，會議結論當一個邏輯通道沒有被配置 SR 資源時，一律直接使用隨機存取程序來要求上行資源，不用考量其他邏輯通道的狀況。

決議原文如下：

Agreements

- 1 Single SR configuration with single SR ID covers PUCCH configurations for one or more BWPs and PUCCH SCell
- 2 maximum of 8 SR configurations should be supported per MAC entity
- 3 SR configuration ID is configured in LCH configuration for the mapping between SR configuration and LCH.

4. If there are SR configurations but a mapping is not configured for a LCH assigned to a LCG a RACH is triggered.
5. Use absolute time as unit for *sr-ProhibitTimer*
6. *logicalChannelSR-ProhibitTimer* is per MAC entity and *logicalChannelSR-Prohibit* is set per LCH as in LTE, no other special handling for the timer is introduced.
7. rename *logicalChannelSR-ProhibitTimer* to *logicalChannelSR-DelayTimer* to distinguish from *sr-ProhibitTimer*
8. there can be multiple pending SRs per MAC entity.
9. for each pending SR, the SR configuration of the LCH that triggers the BSR is used for SR transmission.
10. For SR triggered by *retxBSR-Timer* expiry, the UE uses the SR configuration of the highest priority LCH that has data available for transmission
11. As in LTE, all pending SR(s) shall be cancelled and *sr-ProhibitTimer* shall be stopped when a MAC PDU is assembled and this PDU includes a BSR which contains buffer status up to (and including) the last event that triggered a BSR, or when the UL grant(s) can accommodate all pending data available for transmission. (already captured in the running TS.)
12. SR is sent when there is no overlapping PUSCH and PUCCH collision for the case of retransmission
13. As in LTE, SR is sent only if it does not collide with measurement gap
14. the SR configuration on PUCCH SCell is kept when the SCell is deactivated as in LTE
15. the SR configuration on a BWP is kept when the BWP is deactivated/switched.

在 LCP 機制的議題上，此次會議主要透過以下信件討論，針對各家公司意見相左的一些子議題進行討論。

- *R2-1712786 Summary of email discussion [99b#40][NR UP/MAC] LCP InterDigital discussion Rel-15 NR_newRAT-Core*

其中主要爭論的子議題在於邏輯通道使用上行資源的限制機制。

- Ericsson 為主的幾家公司認為一個邏輯通道除了使用 T_{\max} 參數限制其所能使用上行資源的 PUSCH 傳輸持續時間最大值之外，也應該使用一個 T_{\min} 參數限制其所能使用上行資源的 PUSCH 傳輸持續時間最小值。
- 但是其他如 Huawei、Samsung、和 Intel 等公司則是認為使用 T_{\max} 的原因是為了避免 URLLC 的封包傳送使用到過長 PUSCH 傳輸持續時間的上行資源而造成延遲，而使用 T_{\min} 限制一些邏輯通道內

的封包不能使用短 PUSCH 傳輸持續時間的上行資源則沒有明確的使用情境。

因為即使是 eMBB 的封包傳送在沒有其他高優先權封包的情況下也應該被允許使用短 PUSCH 傳輸持續時間的上行資源。反倒是 NR 新引進的免調度上行資源因為是多個 UE 共用的 Contention-based 上行資源，所以應該限制除了 URLLC 的封包傳送之外不能使用，以避免碰撞其他 UE 的 URLLC 封包。最後所有公司皆同意此項觀點，並決議不使用 Tmin 參數，而是直接根據上行資源的排程方式，例如是免調度的上行資源或是動態排程的上行資源，來決定邏輯通道的使用限制。

決議原文如下：

Agreements

1. Subcarrier spacing and PUSCH duration restrictions are applied independently. Only Tmax PUSCH duration is used
2. Means to restrict eMBB from using certain grants (e.g. grant free) will be specified. A scheduling type restriction is defined (e.g. a restriction per type of grant)
3. No additional restriction based on the granularity of PUSCH transmission duration is introduced
4. In case of slot aggregation, the duration of a single repetition of a TB (i.e. single PUSCH transmission) should be considered for LCH selection
5. The minimum grant size for not transmitting padding or padding BSR while having data available for transmission is 8 bytes
6. The UE shall not perform UL skipping if a periodic BSR is triggered and there are data in any LCG
FFS if there is no data available allowed to be transmitted on given UL grant the UE can perform UL skipping or if it can send padding BSR
7. A priority order is specified between different types of MAC CE and logical channels and the order is the same as in LTE
8. No change to the draft specification to address the “skipping segmentation” behavior. Revisit after December in case there are concerns
9. No mechanism is introduced to minimize the reordering workload at the PDCP receiver
10. No mapping rule is specified for MAC CE in case of multiple grants
11. No additional prioritization mechanism based on time is specified before December
12. No change to existing text to clarify that only logical channels with data are allocated resources in step 1
13. No enhancements to LCP procedure to allow eMBB data to be allocated resources only in Step 3 for short PUSCH duration

14. The increase of the variable B_j is independent of whether LCH_j can utilize the grant or not
15. The B_j should be up to date at the time the grant is processed by LCP. The rate and how it is updated it is up to UE implementation. T needs to be specified.
16. Upon reception of an UL grant, PHY provides “uplink transmission information” to the MAC same as HARQ information. Uplink transmission information consists of Subcarrier Spacing index, PUSCH transmission duration, type of grant and cell information for the corresponding scheduled uplink transmission. The Uplink transmission information associated with an UL grant is used within LCP/logical channel selection procedure.

R2-1712904 討論有關隨機處理程序方面的議題，且有多項決議。

Agreements:

1. Preamble selection procedure between Group A and B in contention-based random access should be applied for the set of preamble associated with each SS block
2. The UE doesn't reselect between group A or B even if PL changes (i.e. we keep the existing text)
3. Move the location of “increment PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER” to section 5.1.3 of MAC specification

原本 UE 根據資料大小來選擇用要用 Group A 或 Group B 裏的前置符元來傳送訊息，但在支援多個 beam 的系統裏，因為每個 SSB 都有相對應的前置符元資源，所以造成每個 SSB 都有一對相對應的 Group A 及 Group B 資源。文章裏也談到要更改傳送隨機程序裏選擇 Group A 及 Group B 的方法，他們認為當重傳前置符元時，要重新檢視因傳送距離造成訊號衰退的情況，來選擇 Group A 或 Group B，但因為其它家公司不同意，所以最後還是按造 LTE 的做法，當重傳前置符元時，不重新考量重新選擇 Group A 或 Group B。

在支援多個 beam 的系統裏，當任何 beam 的訊號都很差時，MAC 會啟動非競爭式的隨機存取程序，RAN2 假設實體層必需偵測是否發生此情況，如果發生的話通知 MAC，以啟動隨機存取程式。至於要如何選擇哪一個 beam 是由 MAC 層來決定不是實體層，方式會很像 UE 換手程序，如果 beam 有指定特定的前置符元時，UE 就用那個前置符元執行非競爭式隨機存取程序，否則就使用競爭式隨機存取程序。

Agreements

1. Beam failure recovery using a dedicated PRACH preamble is specified in the MAC and triggered upon indication from Physical layer. RAN2 assumes that the PHY layer does the detection of beam failure.
2. Beam selection is specified in the MAC similar to the HO case
3. The UE uses contention free when there is a beam associated to a dedicated "preamble/resource" and the beam is above a threshold. Otherwise use contention based.

對於競爭式隨機存取程序，上述提到對每個 beam 都有自己的 Group A 及 Group B，因此 RAN2 同意每個 SSB 都有三個參數來定義 Group A 及 Group B，這三個參數分別是 sizeOfRA-PreamblesGroupA，numberOfRA-Preambles 以及 startIndex-PreambleGroupA 參數，其中 startIndex-PreambleGroupA 是一個 LTE 沒有的參數，它是用來指定 Group A 的第一前置符元，sizeOfRA-PreamblesGroupA 是 Group A 的大小，也就是 Group A 包含的前置符元的數目，numberOfRA-Preambles 則是 Group A 及 Group B 前置符元的總和。

Agreements for the case where SSBs are mapped to preambles in the non-overlapping case:
1 The parameters sizeOfRA-PreamblesGroupA and numberOfRA-Preambles are defined for each SSB. The parameter messageSizeGroupA is defined per cell.
2 A new parameter startIndex-PreambleGroupA is defined for each SSB. 3 The preambles in Random Access Preamble Group A are the preambles whose indices are from startIndex-PreambleGroupA to startIndex-PreambleGroupA + sizeOfRA-PreamblesGroupA - 1.
4 The preambles in Random Access Preamble Group B (if supported by the cell) are the preambles whose indices are from startIndex-PreambleGroupA + sizeOfRA-PreamblesGroupA to startIndex-PreambleGroupA + numberOfRA-Preambles - 1. If group B is supported by the cell random access preambles group B is included in each SSB.

無線鏈路控制(RLC)層

本次會議在 RLC 的議題上，主要依據下列會前信件討論的結果對各種功能細節做最後的確認。

- R2-1712934 Email discussion on RLC open issues Ericsson discussion Rel-15 NR_newRAT-Core

在會前信件討論中，各間公司意見較為分歧的議題是有關 Polling 機制裡的參數更新時機，因此會場上也花了許多時間討論此議題以取得共識。

- 其中部分公司如 Ericsson 和 Nokia 等認為應該以 LTE 為基準，當下層通知 RLC 層有上行資源可以傳送時再更新 PDU_WITHOUT_POLL 和 BYTE_WITHOUT_POLL 等 Polling 相關參數。
- 但 LG 和 Intel 等公司則認為，由於在 NR 中為了縮減延遲而允許 PDU 的預先處理，所以應該在完成 PDU 時就更新 Polling 相關參數。
- 本團隊在信件討論中提出意見，認為將預先處理好的 PDU 算進 Polling 相關參數的計算並更新的話，在取得上行資源之後如果必須重做部分 PDU 以符合實際傳送需求或是在丟棄部分 PDU 的情況下，Polling 相關參數的重新計算將會變得複雜，特別是在這兩個參數因達到門檻值而重設後才要重新計算的情況下。會場上討論時 Nokia 也提出相同的考量。

雖然 LG 仍提出各種重新計算的方法嘗試說服其他公司，但最後為了避免過於複雜仍是採用當下層通知 RLC 層有上行資源可以傳送時再更新的方案。

決議原文如下：

Agreements

1. RLC entity release procedure is specified in RLC specification (triggering discarding of all RLC SDUs and PDUs).
2. Restructure RLC sections, i.e. common section “RLC entity handling” with subsections “RLC establishment”, “RLC re-establishment”, “RLC release”.
3. The TS 38.322 description on Status report format is sufficient to capture the behaviour of Status PDU construction, when a grant is not large enough to accommodate the status information of all missing PDUs
4. From a procedure specification perspective, retransmissions and acknowledgements are defined to be associated with RLC SDU (segments).
5. For polling, PDU_WITHOUT_POLL and BYTE_WITHOUT_POLL are updated (and reset) upon transmission opportunity is notified from lower layer

6. Segments of SDUs that have not yet been included in a data PDU should be considered as RLC data volume
7. It is specified that submission to lower layers is done when a transmission opportunity from lower layers is indicated. This does not preclude the UE doing preprocessing at the RLC layer and pre-creating MAC sub-headers. No additional note is added to the specification.
8. Capture for RLC AM in normative text RLC SN gap is not allowed in the transmitter side. In NR, the RLC entity discards a RLC SDU only if no segments of the RLC SDU has been submitted to the lower layer (i.e. The transmitting side of an AM RLC entity shall not introduce an RLC SN gap when discarding an RLC SDU)
9. No need is seen to align the transmit procedures for AM and UM
10. No changes/optimizations for the ACK_SN setting in a STATUS PDU.
11. No changes to Figure 4.2.1.2.1-1 and Figure 4.2.1.3.1-1 wrt header pre-creation/pre-processing
12. When receiving an RLC SDU from upper layers, it is up to the UE implementation when to construct an RLC AMD PDU
13. Align definition of the state variable TX_Next for RLC AM with description in procedural text by modifying the definition of TX_Next as follows: “This state variable holds the value of the SN to be assigned for the next newly generated AMD PDU. It is initially set to 0, and is updated whenever the AM RLC entity constructs an AMD PDU with SN = TX_Next and contains a RLC SDU or the last segment of a RLC SDU”.
14. Specify a unified behaviour across all specs UE submits to lower layer and delivers to upper layers

分封數據匯聚協定(PDCP)層

與 RLC 相同，此次會議也有一個會前信件討論對 PDCP 上行數據分流情況下 PDCP 預先處理程序的各種細節做最後的確認。

- *R2-1713661 Summary of E-mail [99bis#44] PDCP pre-processing LG Electronics Inc. (E-mail rapporteur) report Rel-15 NR_newRAT-Core*

在上行數據分流的情況下，UE 無法預期會從 MCG 和 SCG 各得到多少上行資源。如果 UE 在得到上行資源之前就做好過多的 PDCP PDU 並送至 MCG 或是 SCG 的 RLC 單位時，有可能會因為 MCG 或是 SCG 上得不到足夠的上行資源傳送事先做好的 PDCP PDU，反而加劇接收方封包接收的亂序情形。為了避免這種情形，之前會議已決議 NR 標準應該要有適當的描述對 UE 的行為加以規範。

- Ericsson 希望標準能夠明確的規範在甚麼種情況下 UE 應該停止將

做好的 PDCP PDU 送至 MCG 或是 SCG。

- 部分公司如 MediaTek、Lenovo、和 CATT 則是認為標準只需一個註解說明 UE 在下層通知 PDCP 層有上行資源可以傳送前應最小化已完成預先處理送往 RLC 層的 PDCP PDU 個數，並最小化送往不同 RLC 層的 PDCP PDU 序列號差距。

會場上討論時雖然 Nokia 仍然認為這樣的註解無助於強制規範 UE 的行為以避免嚴重的亂序，但在大部分公司的支持下，最後仍然決議以註解方式說明。

決議原文如下：

Agreements Add the guideline text to the NOTE of Proposal 1, “If the transmitting PDCP entity is associated with two RLC entities, the UE should minimize the amount of PDCP PDUs submitted to lower layers before receiving request from lower layers and minimize the PDCP SN gap between PDCP PDUs submitted to two associated RLC entities to minimize re-ordering delays in receiving side”

服務數據適配協定(SDAP)層

本次會議關於 SDAP 層的標頭格式，主席挑出一篇技術貢獻文件進行討論。

- *R2-1712481 SDAP header design based on NAS 5G QoS requirements MediaTek Inc. discussion Rel-15 NR_newRAT-Core*

先前 RAN2 決議使用 8 位元的 SDAP 標頭，其中確定包含 1 位元的 RQI，另外 7 位元則預計保留給 QFI 使用。此外為了節省 SDAP 標頭開銷，RAN2 也傾向不使用另外 1 位元來指示一個封包是否需要運作 AS 的 reflective QoS，而是與 NAS 的 reflective QoS 共用 RQI 來指示。

然而根據 SA2 送來的 LS，認為基地台不應該因其他目的更改 RQI 的值。換句話說，RQI 必須確實地反映出一個封包是否需要運作 NAS 的 reflective QoS，無法與 AS 的 reflective QoS 共用。因此，這篇技術貢獻建議使用 2 個 Byte 的 SDAP 標頭，其中包含 1 位元的 NAS RQI 和 1 位元的 AS RQI 分別指示一個封包是否需要運作 NAS 或 AS 的 reflective QoS，其他位元則保留給 QFI 使用。

然而會場上討論時其他公司認為這樣會增加一倍的 SDAP 標頭開銷，RAN2 應該維持 8 位元 SDAP 標頭的決議，尋求其他方法來解決 RQI 的問題。Ericsson 認為或許可以縮減 SDAP 標頭中保留給 QFI 使用的位元數，因為即使最終 SA2 決定使用 7 位元甚至是 8 位元的 QFI，一個 UE 也不會真的同時有 128 個或 256 個 QoS flow 需要區別。Huawei 和 MediaTek 也同意此觀點，因此最後會議決定仍是維持原先同意的 8 位元 SDAP 標頭決議。至於其他部分，如是否需要 AS RQI 和需要保留多少位元給 QFI，則仍須等待 SA2 決定 QFI 大小之後再進一步研究討論。

決議原文如下：

Agreements => SDAP header remains fixed to 8 bits. The details are FFS.
--

3. 窄頻段物聯網(NB-IoT)重點摘錄

■ 資料提前傳輸(EDT)

- R2-1713057 [99bis#53][MTC/NB-IoT] EDT indication via PRACH Ericsson report
LTE_eMTC4-Core, NB_IoTenh2-Core

本篇提案討論 EDT 流程中第一道訊息(Msg1)是否需要攜帶額外的資訊，例如：利用 Msg1 辨識既有流程與 EDT 流程、利用 Msg1 告知上傳資料的大小等相關討論。本篇提案屬於會議期間的電子郵件討論，由 Ericsson 負責統整大家的意見，經彙整大家的意見後，提出以下八點提案：

1. 當第三道訊息 Msg3（包含資料）的大小足夠在 eNB 所配置的無線資源中傳送時，UE 必須能指出使用 EDT 流程，用以告知 eNB。讓 eNB 知道 UE 想啟動 EDT 流程本身沒有太多異議，需要討論的是如何讓 eNB 知道？目前的設計傾向於 NPRACH 資源設定中加入 EDT 的描述，讓 EDT 程序之 NPRACH 資源一開始就與傳統的 NPRACH 資源有所區隔，當 UE 在 EDT 程序之 NPRACH 資源中傳送 Msg1，eNB 就知道 UE 準備啟動 EDT 流程。如果上述 NPRACH 資源設定無法用來區隔傳統的 NPRACH 資源，則需在 Msg1 或 Msg3 指出 UE 欲使用 EDT，不管是由 NPRACH 資源設定、Msg1、Msg3，UE

指出使用 EDT 這一點是必須的。

2. 討論當 Msg3 (包含資料) 大於 eNB 所配置的無線資源時，是否允許 UP 解決方案中切割 Msg3?

CP 解決方案中，Msg3 (包含資料) 由 CCCH 邏輯通道傳送，CCCH 屬於 SRB0，使用 RLC TM 方式傳輸，而 RLC TM 沒有切割的功能，因此 CP 解決方案中的 Msg3 無法被切割，如果沒有足夠的資源傳送 Msg3 (包含資料)，UE 必須被迫放棄使用 EDT。然而 UP 解決方案中，Msg3 雖仍由 CCCH 邏輯通道傳送，資料的部分則由 DTCH 邏輯通道傳送，DTCH 屬於 DRB，使用 RLC AM 方式傳輸，RLC AM 具有切割的功能，因此如果 eNB 無法配置足夠的資源傳送 Msg3 (包含資料)，理論上可以先傳送部分資料，並在後面的程序完成資料傳送，如此較不會浪費無線資源。但有部分公司認為切割會增加 EDT 的複雜度，Huawei 則認為 eNB 應該能依據 TB 的大小，配置最合適的無線資源，而 UE 依據資料的大小選擇適合的 NPRACH 資源，因此不需要切割。本提案經過激烈的討論仍無法達成共識，最後將 UP 解決方案的 Msg3 切割功能列為非優先選項，如未來有時間可再討論。

3. eNB 對每一個強化型覆蓋等級設定 EDT，由於 NPRACH 的設計本來就是對每一個強化型覆蓋等級所設定，依循相同的方式設計 EDT 這部分大家都同意。
4. 無需於 Msg1 指出上傳資料的大小，或 NPRACH 資源中也無需指出可容納的上傳資料大小。理論上，無論是藉由 Msg1 指出上傳資料的大小、或在 NPRACH 資源中指定不同的上傳資源配置，目的都是讓 eNB 可以更精確的配置上傳資源給 UE，如果 eNB 沒有這些資訊，eNB 只能配置一預設的資源，或是配置 TB 的最大可能資源，這無形中都會造成上傳資源的浪費。然而更改 Msg1 或更細分 NPRACH 資源都需要更動既有標準甚至大改，這部分也是大部分廠商所不樂見，在一番激烈的討論後，決議不支援 NPRACH 資源中指定上傳資料大小。

5. Msg1 無需指出 UE 的類別。原則上大部分的廠商都想維持 Msg1 的設計，不想更動 Msg1，且假設 Msg3 的資源配置大小即一個 TB 的最大可能大小，約為 1000 位元。不同類別的 UE 如需要不同的上傳資源配置，只以 1000 位元作為判斷，小於 1000 位元就可啟動 EDT，大於 1000 位元則忽略 EDT 流程。小於 1000 位元的 Msg3(包含資料)尚需考慮如何填滿所配置的 TB。
6. NPRACH 設定仍維持既有的設計，仍依據實體層資源、Msg1、子載波來設定 NPRACH。
7. 討論如何有效率的配置無線資源用以傳送 Msg3 (包含資料)，以減少填充位元。這部分的討論與提案 5 相關，作法採用最簡單的作法，eNB 固定配置一個 TB 的最大可能資源給 UE，其大小約為 1000 位元，無需更動 Msg1 與 NPRACH 資源設定。
8. 是否採用既有的一個上行鏈路配置格式?或是採用多個上行鏈路配置格式?這部分由於時間的關係沒有太多討論，但依據上述其他提案的討論，本提案應會傾向採用既有的 RAR，只配置一個上行鏈路配置格式，減少對既有標準的更動。

經過討論後，RAN2 通過協議如下：

Agreements

- The UE initiates EDT in Msg1 when the size of Msg3 including the user data, which UE intends to transmit, is equal or smaller than the maximum possible TBS size for Msg3 broadcast per CE.
- PRACH partitioning for EDT indication is configured per enhanced coverage level.
- Working assumption: Support for segmentation for this case is not prioritized.
- Working assumption: PRACH resource partitioning is not supported to indicate the intended data size other than legacy or maximum TBS broadcast per CE.
- FFS how to address the padding issue in Msg3.
- UE category is not indicated in Msg1.
- For EDT indication, PRACH resources can be configured as in legacy eMTC or NB-IoT with respect to physical layer resources, preambles/subcarriers.
- PRACH resource pool, i.e. physical layer resources, preambles/subcarriers, for EDT indication is separate from PRACH resource pool for legacy RACH

procedure.

- *Report of email discussion [99bis#55]NB-IoT MTC] on EDT RRC Messages Huawei report Rel-15 NB_IOTenh2-Core, LTE_eMTC4-Core*

本篇提案討論 EDT 流程中各步驟訊息的設計，本提案屬於會議期間的電子郵件討論，由 Huawei 負責統整，經彙整大家的意見後，對 CP 解決方案提出以下二十點提案：

1. 啟動 EDT 流程的前置步驟包括：(1) eNB 藉由 NPRACH 資源設定告知 UE 如何傳送 Msg1 用以指定 EDT；(2) 判斷傳送的 Msg3（包含資料）的 MAC PDU 可容納於一個 TB；(3) 上述資料不包括 NAS 信令和 SMS。提案內容已於上次會期討論過，且已獲得通過。
2. Msg3 訊息包含 S-TMSI 識別碼、連線建立原因、和 NAS PDU。提案內容於上次會期已獲得通過。
3. 討論是否於 Msg3 指出後續仍有上下傳的資料，這會影響 Msg4 的內容，以及接收 Msg4 之後 UE 是否要進入 Connected mode 或回到 Idle mode，這個功能目前已能由 NAS 的 RAI 所提供，但華為想要將 NAS RAI 訂為 Msg3 的內容，將 NAS RAI 與 EDT 綁在一起，有些公司認為可由 BSR 來替代，最後並沒有獲得通過。
4. 原攜帶於 Msg5 的參數不需要提早至 Msg3 傳送，提案內容於上次會期已獲得通過。
5. 與傳統流程一致，UE 在傳送 EDT Msg3 時處於 Idle mode。提案內容於上次會期已獲得通過。
6. 滿足 EDT 前置步驟的 UE 仍需要檢查 eNB 是否禁止存取。無異議通過。
7. 討論 Msg3 的傳送方式，包括：確認 TB 的大小、確認 eNB 配置的上行鏈路資源、Msg3 填充方式等。這部分的討論由於時間限制，將在下次會期前由電子郵件方式進行討論。
8. 討論是否調整 T300 計時器以及 mac-contentionResolutionTimer 計時器？本提案的討論是因為 Msg3（包含資料）有異於既有的 Msg3，

且資料需傳送到 MME 之後，等待 MME 的回覆 eNB 才知道要傳送哪一種 Msg4 給 UE，因此可能要等待額外的時間，但到底要如何調整大家還沒有定見，因此仍需要進一步討論。

9. 討論 EDT 流程的 Msg3 要採用新的 Msg3，還是採用既有的 Msg3 加上延伸訊息？上述兩種方式各有好處，採用既有的 Msg3 可以沿用既有的設計，好處是不用新增新訊息。採用新訊息的好處則是在字義上一目瞭然 EDT 流程，且可以減少連線建立原因的位元，因新訊息本身就可以代表原因。本提案在激烈的討論後，決定採用新的 Msg3 訊息。
10. 支援下行鏈路 EDT 的 UE 也必然支援上行鏈路 EDT。對 MO 傳輸來說，上行鏈路 EDT 於 Msg3 啟動，且可能伴隨 Msg4 的下行鏈路的 EDT 流程，因此 MO 傳輸較沒有異議。對 MT 傳輸來說，UE 被呼叫之後是否一定要採用 EDT 則有不同的意見，如果只有下行鏈路的傳輸而沒有上傳的資料，UE 當然可不使用 EDT Msg3，然而當 UE 傳送傳統的 Msg3 時候，eNB 如何得知 UE 是否支援 EDT？因此 MT 傳輸需要考慮較多的問題，為了降低複雜度，最後決定支援 EDT 的 UE 必然同時支援下行鏈路 EDT 與上行鏈路 EDT。
11. 當下行鏈路 EDT 發生於上行鏈路 EDT 之後，UE 無需另外通知 eNB 是否支援下行鏈路 EDT，本提案的結論已包含於上述提案。
12. 對 MT 傳輸而言，當 eNB 採用下行鏈路 EDT 時，UE 應採用上行鏈路 EDT，亦即於 Msg3 傳送呼叫回應，這也隱含 eNB 假設 UE 支援下行鏈路 EDT 也必然支援上行鏈路 EDT，本提案的結論已包含於上述提案。
13. 對 MT 傳輸而言，eNB 如何得知已無後續資料，要從 UE 或是 MME 告知 eNB？理論上下行鏈路資料如果是從 MME 過來，理應由 MME 告知是否仍有後續資料，而上行鏈路資料則應由 UE 告知是否仍有後續資料。然因時程的關係，最後決議本次會期只討論 MO 傳輸，MT 傳輸則留待下次會期討論，或 R15 不支援 MT 傳輸的 EDT。
14. 討論 Msg4 是否攜帶 NAS PDU、extendedWaitTime、

redirectedCarrierInfo、idlemodeMobilityInfo 等參數？由於上述參數原為 RRCConnectionRelease-NB 訊息所攜帶之參數、除了 extendedWaitTime 與 extendedWaitTime-CPdata 有重複的作用而只需攜帶一個，其他參數都固定不變。

15. 討論 Msg4 是否攜帶新的釋放原因，或是用其他來代表釋放的目的？大部分的廠商都認為需要新的釋放原因，但因為 Msg4 本身特殊的定位即隱含釋放 EDT 連線，因此採用其他可以減少新增新的釋放原因，畢竟可用來新增的空間只剩下一個。這部分的討論尚無定論，留待下次會期繼續討論。
16. 討論 UE 在接收 Msg4 時處於 Idle mode，且當 Msg4 指定的最終狀態為 Idle mode 時，UE 不會進入 Connected mode。這部分的討論起源於傳統的隨機存取程序 UE 在接收 Msg4 之後便進入 Connected mode，但 EDT 程序 UE 在完成早期資料傳輸後是維持傳統方式進入 Connected mode 之後馬上回到 Idle mode，還是一直維持在 Idle mode 而避免進入 Connected mode？採用傳統方式的好處是可以減少實作上的更動，但讓 UE 維持在 Idle mode 更可以避免 UE 持續偵測控制訊號而達成降低功耗的目的，經討論後決議 UE 在接收新的 Msg4 後應維持在 Idle mode，所謂新的 Msg4 乃是有別於既有的 Msg4，其目的為 EDT 的回覆及指示釋放連線等。
17. 當 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Idle mode，UE 應發送 NAS PDU 到上層並指出 EDT 程序已然完成。這部分的討論沒有異議通過。
18. 討論當 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Idle mode，該 Msg4 是否採用新的訊息格式？本提案的討論與提案 9 類似，如果 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Idle mode，隱含 EDT 流程已經完成，UE 可以繼續維持在 Idle mode，因此使用新的 Msg4 較為合理，因為既有的 Msg4 為 RRCConnectionSetup，旨在 UE 建立連線並進入 Connected mode，此與 EDT 流程完全不同。本提案在激烈的討論後，決定採用新的 Msg4 訊息。
19. 討論當 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Connected mode，該 Msg4 為

RRCConnectionSetup，且採用既有的參數。本提案基於 EDT 無法完成資料傳輸，因此 MME 或 eNB 讓 UE 進入 Connected mode，繼續完成後續的資料傳輸，這部分為既有隨機存取程序所支援，因此大部分廠商沒有異議，需要進一步討論的點為：RRCConnectionSetup 訊息是否需要傳輸下行鏈路 NAS PDU，有些廠商認為既然 UE 在接收 RRCConnectionSetup 之後會進入 Connected mode，之後再完成資料的傳輸即可，無需攜帶額外的 NAS PDU，經討論後贊成使用既有的 RRCConnectionSetup 訊息，且無需攜帶下行鏈路 NAS PDU，且當 UE 接收 RRCConnectionSetup 訊息時，同時指示上行鏈路 NAS PDU 已成功接收，如果上行鏈路 NAS PDU 無法成功被接收，則 Msg4 為 RRCConnectionReject 訊息。

20. RRCConnectionSetupComplete 訊息作為回覆 RRCConnectionSetup 訊息，EDT 流程無需優化 RRCConnectionSetupComplete 訊息。這部分的討論沒有異議，但既有的 RRCConnectionSetupComplete，即 Msg5，原負責傳送第一道 NAS PDU，如原本要在 Msg5 傳送的資料已於 Msg3 傳送，則 RRCConnectionSetupComplete 無需再次傳送 NAS PDU，其中標識長度的欄位可設定成零。

相似於 CP 解決方案的討論過程，在 UP 解決方案方面有十九點提案：

1. 與 CP 解決方案提案 1 相同，UP 解決方案的前置步驟除了需考慮(1) eNB 藉由 NPRACH 設定告知 UE 如何傳送 Msg1 用以指定 EDT；(2) 判斷傳送的 Msg3（包含資料）的 MAC PDU 可容納於一個 TB；(3) 上述資料不包括 NAS 信令和 SMS；仍需考慮(4)是否擁有有效的安全參數 NextHopChainingCount，然而這部分牽扯到安全性的設計，需待 SA3 討論後方能決定。
2. 討論 Msg3 是否支援資料的切割？本提案已討論於 R2-1713057 [99bis#53][MTC/NB-IoT]，原則上不排除資料切割功能，但不為優先選項。
3. Msg3 應包含 UE-Id (resumeID)、shortResumeMAC-I、resumeCause

等參數。其中 resumeID 用於 UE 與 MME 之間的標識，shortResumeMAC-I 用於 UE 與 eNB 之間的標識，而 resumeCause 指出連線接續原因，大部分廠商都沒有異議，需進一步討論的是安全性的問題，有廠商指出 shortResumeMAC-I 可能需要長度更長的版本，也有廠商建議 shortResumeMAC-I 連同 NextHopChainingCount 一併傳送，然因為 Msg3 的空間有限，攜帶過長的參數會擠壓可用的空間，因此一部分廠商建議採用簡短的 resumeID，但上述這些討論都必須等 SA3 工作小組決議後方能採用。

4. 討論是否於 Msg3 指出後續仍有上下傳的資料。本提案與 CP 提案 3 類似，原則上 UE 已有能力指出後續是否仍需資料傳輸，只是目前只有 NAS 的應用，即 MME 可藉由本資訊提早作一些決策，但 eNB 得知本資訊作什麼用途還不明朗，本提案仍需進一步討論。
5. 原攜帶於 Msg5 的參數不需要提早至 Msg3 傳送。(同 CP 提案 4)
6. UE 在傳送 EDT Msg3 時處於 Idle mode。(同 CP 提案 5)
7. 滿足 EDT 前置步驟的 UE 仍需要檢查 eNB 是否禁止存取。(同 CP 提案 6)
8. 討論 UP 解決方案的 UE 行為，包括儲存 UE 上下文、重新啟動安全程序、依據 NextHopChainingCount 推導新的金鑰、重新建立或繼續 SRB 或 DRB。上述的 UE 行為與既有的 UP 解決方案一致，差別在於兩點，第一何時啟動上述行為，為了滿足 EDT 流程中 Msg3 能夠順道帶上資料，在此之前 UE 應重新啟動 SRB 與至少一個 DRB，否則無法承載 CCCH 與 DTCH 的資料，有廠商認為可指定某一 DRB 為 EDT 專用，則 UE 只需要重新啟動該 DRB 即可。第二，NextHopChainingCount 由那一個訊息提供，以往 NextHopChainingCount 最早於 Msg4 的 RRCConnectionResume 提供，為了滿足 DRB 安全性需求，必須提早提供 NextHopChainingCount 且使用之前連線的 NextHopChainingCount，有些廠商建議於 RRCConnectionRelease 訊息中攜帶，但最後定案仍需 SA3 設計。
9. 討論 EDT 流程的 Msg3 要採用新的 Msg3，還是採用既有的 Msg3

之 RRCConnectionResumeRequest 加上延伸訊息？有別於 CP 解決方案，UP 解決方案最後採用既有的 Msg3 加上延伸訊息，原因在於 UP 解決方案更近似於連線繼續程序，因此既有的 Msg3 已能清楚說明 EDT 的建立。

10. 與 CP 提案 9, 10, 11, 12 一致，即 UP 解決方案中，支援 EDT 的 UE 必然同時支援下行鏈路 EDT 與上行鏈路 EDT。
11. 討論 Msg4 包含 RRCConnectionRelease 訊息的內容加上 NextHopChainingCount，當沒有後續資料需要傳輸，Msg4 可以作為連線釋放的指示，指示 UE 回到 RRC Idle mode，需要注意的是，UP 解決方案不像 CP 解決方案於 RRC Idle mode 傳輸 Msg3 與接收 Msg4，DRB 連線在 Msg3 之前已然重建回來，如果要 UE 回到 RRC Idle mode 必須由 eNB 指定，而 NextHopChainingCount 則作為下次連線的安全性參數。
12. 討論 Msg4 是否攜帶 NAS PDU，因為時間的關係，留待下次討論。
13. 討論當 UE 接收 Msg4 時與接收 Msg4 之後所處的 RRC 狀態，因為時間的關係，留待下次討論。
14. 討論當 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Idle mode，UE 應發送 NAS PDU 到上層，其行為如同接收既有的 RRCConnectionRelease 訊息。因為時間的關係，留待下次討論。
15. 討論 UE 最終狀態為 Idle mode 時 Msg4 的安全性問題，包括是否需要完整性保護與加密，因為時間的關係，留待下次討論。
16. 討論當 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Idle mode，該 Msg4 採用哪一種訊息？因為時間的關係，留待下次討論。
17. 討論當 Msg4 指示 UE 最終狀態為 Connected mode，該 Msg4 為 RRCConnectionResume，且採用既有的參數。因為時間的關係，留待下次討論。
18. 討論 UE 最終狀態為 Connected mode 時 Msg4 的安全性問題，包括是否需要完整性保護與加密，因為時間的關係，留待下次討論。
19. RRCConnectionResumeComplete 訊息作為回覆

RRCCConnectionResume 訊息，EDT 流程無需優化 RRCCConnectionResumeComplete 訊息。因為時間的關係，留待下次討論。

有關 CP 解決方案與 UP 解決方案的 EDT 流程與相關訊息名稱與內容，RAN2 通過協議如下：

Agreements

For CP solution

- None of the parameters currently provided in Msg5 are included in Msg3 for EDT.
- UE is in RRC_IDLE when transmitting Msg3 for EDT, same as legacy.
- UE shall perform access barring check before initiating EDT.
- FFS whether changes to T300 and *mac-contentionResolutionTimer* are needed.
- New RRC message is introduced for Msg3.
- New RRC message is introduced for Msg4 in case network sends the UE to idle mode.
- UE supporting EDT shall support both UL and DL EDT.
- Msg4, which is agreed to be introduced as the new RRC message, optionally includes a NAS PDU, *extendedWaitTime*, *redirectedCarrierInfo* and for eMTC *idleModeMobilityControlInfo*. No need to include *extendedWaitTime-CPdata* in this case.
- FFS whether releaseCause is included in the new Msg4.
- UE is in RRC_IDLE when receiving the new Msg4 and it does not transit to RRC_CONNECTED.
- When the UE receives the new Msg4, the UE forwards the DL NAS PDU, if any, to upper layers, follows the legacy behavior based on included IEs, and indicates the completion of the procedure to the upper layers.
- Legacy *RRCCConnectionSetup* message is used when the network wants the UE to move to RRC_CONNECTED. The UE assumes that UL data transmission was successful, i.e. up to MME.
- In EDT, it is possible for the UE to receive RRCCConnectionReject message in response to the new Msg3.
- Legacy *RRCCConnectionSetupComplete* is used when the network wants the UE to move to RRC_CONNECTED. NAS container in *RRCCConnectionSetupComplete* message may be sent empty. FFS if this is possible from ASN.1 standpoint.

For UP solution

- UE supporting EDT shall support both UL and DL EDT.

- The UE shall have NEXTHOPCHAININGCOUNT prior to indicating EDT.
- *resumeID*, *shortResumeMAC-I*, and *resumeCause* are included in Msg3 for EDT.
- None of the parameters currently provided in MSG5 are included in Msg3 for EDT.
- UE is in RRC_IDLE when transmitting Msg3 for EDT, same as legacy.
- UE shall perform access barring check before initiating EDT.
- UE shall restore the UE context, reactivate security, and re-establish/resume all SRBs/DRBs. The UE shall derive new keys based on the NEXTHOPCHAININGCOUNT provided in the previous connection. It is FFS in which message NEXTHOPCHAININGCOUNT is provided in the previous connection. The FFS is pending SA3 feedback.
- Legacy *RRCConnectionResumeRequest* message is used in Msg3.
- Legacy *RRCConnectionRelease* message with suspend is extended to include NEXTHOPCHAININGCOUNT in Msg4 when the network wants the UE to move to RRC_IDLE.

七、心得與建議

● 心得

- 由於 NR 表定在本次會議之前要完成 EN-DC 中繼版本的設計，在時間緊迫的情況下，並無法順利依照原訂的時程進行，因此在本次會期之中與 Idle mode 以及存取控制機制相關的 NR 設計依舊沒有辦法進行討論。而在 EN-DC 的部分，大部分的程序已經完備，而在 NR 的量測回報配置、量測配置則是討論相較比較細節的程序部分。NR 基本 Handover 程序設計完成之後，如何達成 0ms 的需求以及如何引進條件式 Handover 都是我們在未來需要持續關注的部份。
- 之前多次會議皆因趕著在 2017 年底完成出版 Non-standalone 的標準規範，許多預期可增進系統效能的新技術方法皆礙於時程而不被接受；即使 2018 年開始討論 Standalone NR 技術，已制定的技術方法仍會限制 Standalone NR 的發展方向，規劃系統發展與提案時應多注意與既有系統並存的可行性。
- 在 UP 方面，此次會議前有大量的信件討論讓各間公司針對各個議題的標準規範細節提出看法並互相協調凝聚共識。歸功於此，關於 Non-standalone NR 的標準規範於此次會議結束後已大致底定，之後標

準會議將持續完成 Standalone NR 的標準規範。其中一些議題如隨機存取參數的差異化、PDCP 封包複製、和 SDAP 相關議題等也將恢復討論，本團隊也會持續關注這些議題的發展。

- 這次是 NR R15 的最後一次會期，在用戶平面還有許多未討論完的議題，例如 beam 的選擇方法，SUL 所用的 RA-RNTI 公式裏的參數其範圍，是否可以利用 grant-free 傳送 BSR 等等，這些議題應該會留在下次會期討論。
- 跟第 14 版 NB-IoT 所提供的群播功能與定位功能相比，整體來看第 15 版的強化技術圍繞著降低 UE 功耗、縮短傳輸時間、支援更多 UE 等目標，頗有大步跨向 5G 的氣勢。在 RAN2 部分，目前較大的修訂落在資料的提前傳輸技術，因其牽涉到隨機存取程序且有助於降低傳輸功耗，是第 15 版重要的技術之一且是各大廠兵家必爭之地。本團隊會擔任起台灣邁向 5G 物聯網的前鋒部隊，持續關注第 15 版窄頻物聯網的發展，積極提出相關技術的提案、規劃、與布局。

● 建議

- 由於目前 NR 討論的議題相當繁多，各家公司與廠商都視其為一個未來佈局的機會，所以眾多相當細節與意見都被提出，在會場討論的氣氛都相當熱烈與相對激烈，但由於時差問題，出國同仁常常因為時差問題，在會議前幾天會因為生理狀況影響參與會議的效率，所以建議出國規畫中應該將調整時差列入考量。
- 2018 年起，第一季將開始發展 Standalone NR 的 RRC 技術，可預期將有一番新氣象。建議能以新議題研發人員搭配熟悉會議程序的代表共同參與標準研發，更有利於爭取研發與標準發展的切合度、並做為研發時程之參考。
- 第 15 版 NB-IoT 已正式在 RAN2 #99 會議中展開討論，2017 年第四季將先解完降低 UE 功耗與縮短傳輸時間等議題，剩下的討論會在 2018 年第二季完成。EDT 流程的討論雖然是從 NB-IoT 開始，但設計後的結果可能進一步影響回 LTE 或 NR 的隨機存取程序，畢竟低成本與低複

雜度 NB-IoT 能作到的事，LTE 與 NR 的物聯網技術也應該要能作到，另一方面 EDT 也能有效縮短傳輸時間，對物聯網應用超高可靠低時延通訊(Ultra Reliable and Low Latency Communications, URLLC)也會有好處，建議應開始考慮 NR 的 EDT 的設計。

- 由於標準制訂時程有越來越緊湊的趨勢，也因此伴隨著更頻繁的標準會議和大量的信件討論以確保能如期完成標準制定。但本團隊成員參與標準活動與研發布局在人力有限的情況下已逐漸出現捉襟見肘的情形。建議可以適時補充一些標準參與的生力軍以因應緊湊的標準制訂時程，並傳承本團隊累積之經驗與知識培養下一代標準參與的人才。