

3rd Generation Partnership Project;

无线接入网技术规范组;

NG-RAN;

## 无线接入网（NG-RAN）系统构架 (Release 15)

关键字：3GPP，新空口，NG-RAN



### 版权声明

本文档英文原版出自3GPP官方，由5G哥 原创翻译。  
只能在公众号 5G通信 发布，除非5G哥 授权，否则不得在任何公开媒体传播，分享到朋友圈不需要授权。

©2018, 翻译：5G哥（微信私号：iam5gge 获取授权请联系），版权所有。



扫码关注“5G通信”

随时跟进5G产业和  
技术，不落伍！

我是5G哥

私人微信：iam5gge

# 内容目录

前言	5
1 范围	6
2 参考	6
3 定义和缩写	7
3.1 定义	7
3.2 缩略语	7
4 一般原理	8
5 一般构架	8
5.1 一般描述	8
5.2 用户平面	8
5.3 控制平面	9
6 NG-RAN架构	10
6.1 概述	10
6.1.1 NG-RAN的整体架构	10
6.1.2 用于分离gNB-CU-CP和gNB-CU-UP的总体架构	11
6.2 NG-RAN标识符	12
6.2.1 处理应用流程协议标识的原理	12
6.2.2 gNB-DU ID	13
6.3 传输地址	13
6.4 NG-RAN节点中的UE关联	13
7 NG-RAN功能描述	14
7.0 一般描述	14
7.1 空缺	14
8 gNB-CU / gNB-DU架构中的总体流程	14
8.1 UE初始接入	14
8.2 内部gNB-CU移动性	16
8.2.1 内部NR流动性	16
8.2.1.1 Inter-gNB-DU移动性	16
8.2.1.2 内部gNB-DU切换	17
8.2.2 EN-DC移动性	17
8.2.2.1 使用MCG SRB的inter-gNB-DU移动性	17
8.2.2.2 使用SCG SRB的inter-gNB-DU移动性	19
8.3 丢失PDU的集中重传机制	19
8.3.1 gNB-CU内的集中重传	19
8.4 多连接操作	20
8.4.1 辅助节点添加	20
8.4.1.1 EN DC	20
8.4.2 辅助节点释放 (MN / SN启动)	21
8.4.2.1 EN DC	21
8.5 F1启动和小区激活	22
8.6 RRC状态转换	23
8.6.1 RRC连接到RRC不活动	23
8.6.2 RRC对其他状态不活跃	24
8.7 RRC连接重建	25
8.8 用于F1-C的多种TNLA s	27
8.9 涉及E1和F1的整体流程	28
8.9.1 UE初始接入	28

8.9.2	在F1-U上设置承载上下文.....	29
8.9.3	承载上下文释放超过F1-U.....	29
8.9.3.1	gNB-CU-CP发起的承载上下文释放.....	29
8.9.3.2	gNB-CU-UP发起的承载上下文释放.....	30
8.9.4	涉及gNB-CU-UP改变的gNB间切换.....	31
8.9.5	gNB-CU-UP的变化.....	32
8.9.6	RRC状态过渡.....	33
8.9.6.1	RRC连接到RRC无效.....	33
8.9.6.2	RRC对其他状态无效.....	34
9	同步.....	36
9.1	gNB同步.....	36
10	NG-RAN接口.....	36
10.1	NG接口.....	36
10.2	Xn接口.....	36
10.3	F1接口.....	37
10.4	E1接口.....	37
附件A (资料性附录) :	gNB / en-gNB的部署场景.....	38
附件B (资料性附录) :	更新记录.....	39

---

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

# 前言

该技术规范由 3rd Generation Partnership Project (3GPP) 制作。

本文的内容需在TSG范围内开展工作, 并且可能在TSG正式批准后发生变化。如果TSG修改了本文的内容, TSG将重新发布新的版本, 其中发布日期的标识和版本号的增加规则如下:

版本号 x.y.z

代表意义:

x 第一个是数字:

- 1 提交给 TSG 的讨论内容;
- 2 提交给 TSG 批准的内容;
- 3 或更大的数字, 代表 TSG 已批准的内容, 但保留修改权限.

y 它如果改变, 表示有实质性的技术改进、更正或更新, 例如有重要更新时, 本数字会增加.

z 如果只是文档编辑性、描述性内容的更新, 则只有这个数字会更新。

中文翻译: 5G通信 (公众号: tongxin5g)

---

## 1 范围

本文档描述了NG-RAN的整体架构, 包括接口NG, Xn和F1接口以及它们与无线接口的交互。

---

## 2 参考

以下文件载有通过本文中的参考构成本文件条款的规定。

- 参考文献是特定的(由出版日期, 版本号, 版本号等标识)或非参考文献-具体。
- 具体参考, 后续修订不适用。
- 对于非特定参考, 最新版本适用。在参考3GPP文档(包括GSM文档)的情况下, 非特定参考隐含地指代与本文档相同的版本中的该文档的最新版本。

- [1] 3GPP TR 21.905: “3GPP规范的词汇表”。
- [2] 3GPP TS 38.300: “NR; 总体描述; 阶段-2”。
- [3] 3GPP TS 23.501: “用于5G系统的系统架构”。
- [4] 3GPP TS 38.473: “NG-RAN; F1应用协议(F1AP)”。
- [5] 3GPP TS 38.414: “NG-RAN; NG数据传输”。
- [6] 3GPP TS 38.424: “NG-RAN; Xn数据传输”。
- [7] 3GPP TS 38.474: “NG-RAN; F1数据传输”。
- [8] ITU-T G.823建议书(2000-03): “基于2048 kbit / s层次结构的数字网络内抖动和漂移的控制”。
- [9] ITU-T G.824建议书(2000-03): “基于1544 kbit / s层次结构的数字网络内抖动和漂移的控制”。
- [10] ITU-T G.825建议书(2001-08): “基于同步数字系列(SDH)的数字网络内抖动和漂移的控制”。
- [11] ITU-T G.8261 / Y.1361建议书(2008-04): “分组网络中的定时和同步方面”。
- [12] 3GPP TS 37.340: “NR; 多连接; 总体描述; 阶段-2”。
- [13] 3GPP TS 33.501: “5G系统的安全架构和流程”。
- [14] 3GPP TS 38.410: “NG-RAN; NG一般方面和原理”。
- [15] 3GPP TS 38.420: “NG-RAN; Xn一般方面和原理”。
- [16] 3GPP TS 38.470: “NG-RAN; F1一般方面和原理”。
- [17] 3GPP TS 38.460: “NG-RAN; E1一般方面和原理”。

## 3 定义和缩写

### 3.1 定义

为了本文件的目的, TR 21.905 [1]中给出的术语和定义适用。

本文件中定义的术语优先于TR 21.905 [1]中相同术语的定义(如果有的话)。

**en-gNB**: 如TS 37.340 [12]中所定义。

**gNB**: 如TS 38.300 [2]中所定义。

**gNB Central Unit (gNB-CU)**: 承载gNB的RRC, SDAP和PDCP协议的逻辑节点或者控制一个或多个gNB-DU的操作的en-gNB的RRC和PDCP协议。 gNB-CU终止与gNB-DU连接的F1接口。

**gNB Distributed Unit (gNB-DU)**: 承载gNB或en-gNB的RLC, MAC和PHY层的逻辑节点, 并且其操作部分地由gNB-CU控制。 一个gNB-DU支持一个或多个小区。 一个小区仅由一个gNB-DU支持。 gNB-DU终止与gNB-CU连接的F1接口。

**gNB-CU-Control Plane (gNB-CU-CP)**: 承载RRC的逻辑节点和用于en-gNB或gNB的gNB-CU的PDCP协议的控制平面部分。 gNB-CU-CP终止与gNB-CU-UP连接的E1接口和与gNB-DU连接的F1-C接口。

**gNB-CU-User Plane (gNB-CU-UP)**: 承载用于en-gNB的gNB-CU的PDCP协议的用户平面部分的逻辑节点, 以及PDCP协议的用户平面部分和SDAP协议用于gNB的gNB-CU的。 gNB-CU-UP终止与gNB-CU-CP连接的E1接口和与gNB-DU连接的F1-U接口。

**NG-RAN node**: 如TS 38.300 [2]中所定义。

**PDU Session Resource**: 该术语用于NG, Xn和E1接口的规范。 它表示NG-RAN接口和无线资源, 用于支持PDU会话。

### 3.2 缩略语

为了本文件的目的, TR 21.905 [1]中给出的术语和定义适用。

本文件中定义的术语优先于TR 21.905 [1]中相同术语的定义(如果有的话)。

5GC	5G核心网
AMF	接入和移动管理功能
AP	应用协议
AS	接入Stratum协议
CM	连接管理
CMAS	商业移动警报服务
ETWS	地震和海啸预警系统
F1-In	F1用户平面对口
F1-C	F1控制平面对口
F1AP	F1应用流程协议
FDD	频分双工
GTP-U	GPRS通道协议
IP	互联网协议
NAS	非接入层
O&M	操作和维护
PWS	公共警告系统
QoS	服务质量
RNL	无线网络层
RRC	无线资源控制
SAP	服务接入点

SCTP	流控制传输协议
SFN	系统帧号
SM	会话管理
SMF	会话管理功能
TDD	时分双工
TDM	时分复用
TNL	传输网络层

---

## 4 一般原理

NG-RAN架构定义以及NG-RAN接口的一般原理如下:

- 信令和数据传输网络的逻辑分离。
- NG-RAN和5GC功能与传输功能完全分离。 NG-RAN和5GC中使用的寻址方案不应与传输功能的寻址方案相关联。 某些NG-RAN或5GC功能与某些传输功能位于同一设备中的事实不会使传输功能成为NG-RAN或5GC的一部分。
- RRC连接的移动性完全由NG-RAN控制。
- NG-RAN接口按以下原理定义:
  - 跨接口的功能划分尽可能少。
  - 接口基于通过此接口控制的实体的逻辑模型。
  - 一个物理网络单元可以实现多个逻辑节点。

---

## 5 一般构架

### 5.1 一般描述

Uu和NG接口上的协议分为两种结构:

- 用户平面协议

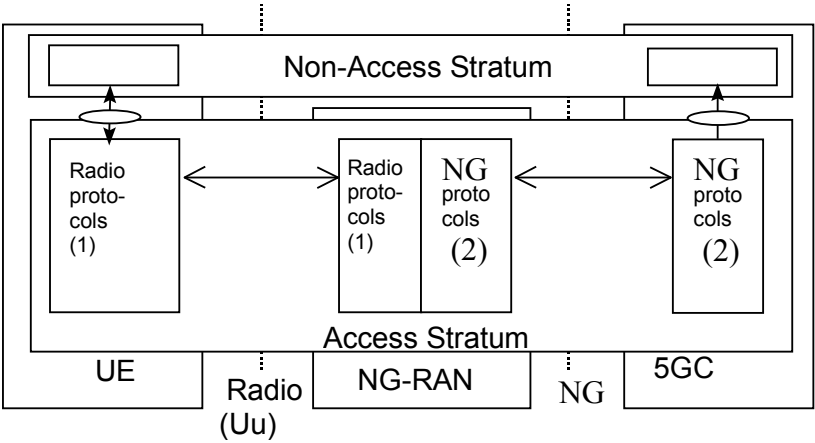
这些是实现实际PDU会话服务的协议, 即通过接入层承载用户数据。

- 控制平面协议

这些是用于从不同方面(包括请求服务, 控制不同传输资源, 切换等)控制PDU会话和UE与网络之间的连接的协议。 还包括用于透明传输NAS消息的机制。

### 5.2 用户平面

PDU会话资源服务由接入 Stratum从SAP提供给SAP。 图5.2-1显示了Uu上的协议和链接在一起的NG接口提供了此PDU会话资源服务。

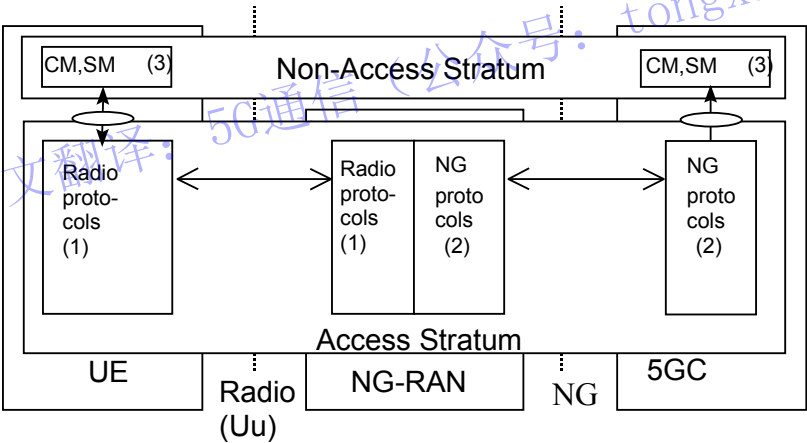


注1：无线接口协议在3GPP TS 38.2xx和TS 38.3xx中定义。  
注2：NG接口协议在3GPP TS 38.41x中定义。

图5.2-1：NG和Uu用户平面

5.3 控制平面

图5.3-1显示了NG和Uu接口上的控制平面（信令）协议栈。



注1：无线接口协议在3GPP TS 38.2xx和TS 38.3xx中定义。  
注2：该协议在3GPP TS 38.41x中定义。（NG接口说明）。  
注3：CM，SM：这举例说明了UE和5GC之间的一组NAS控制协议。这些协议的协议体系结构的演变超出了本文档的范围。

图5.3-1：NG和Uu控制平面

注意：无线协议和NG协议都包含透明传输NAS消息的机制。



## 6 NG-RAN架构

### 6.1 概述

#### 6.1.1 NG-RAN的整体架构

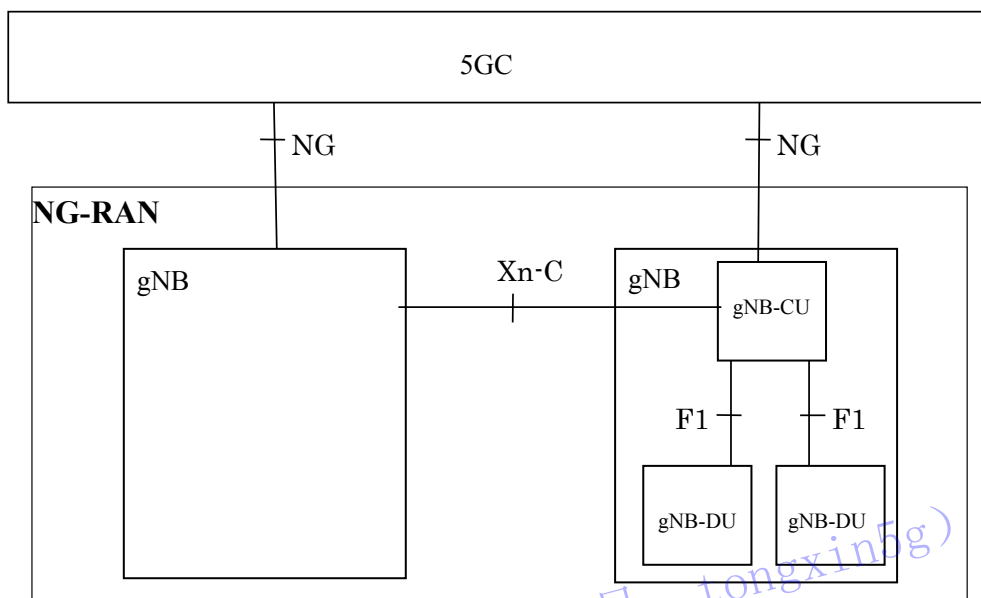


图6.1-1: 整体架构

NG-RAN由一组通过NG接口连接到5GC的gNB组成。

gNB可以支持FDD模式，TDD模式或双模式操作。

gNB可以通过Xn接口互连。

gNB可以由gNB-CU和一个或多个gNB-DU组成。gNB-CU和gNB-DU通过F1接口连接。

一个gNB-DU仅连接到一个gNB-CU。

注意：为了弹性规划规划，可以通过适当的实现将gNB-DU连接到多个gNB-CU。

NG，Xn和F1是逻辑接口。

对于NG-RAN，由gNB-CU和gNB-DU组成的gNB的NG和Xn-C接口终止于gNB-CU。对于EN-DC，由gNB-CU和gNB-DU组成的gNB的S1-U和X2-C接口终止于gNB-CU。gNB-CU和连接的gNB-DU仅对其他gNB可见，而5GC仅作为gNB可见。附录A中描述了可能的部署方案。

承载NR PDCP的用户平面部分的节点（例如，gNB-CU，gNB-CU-UP，以及用于EN-DC，MeNB或SgNB，取决于承载划分）将执行用户不活动监视并进一步通知其不活动或（重新）激活到具有朝向核心网络的C平面连接的节点（例如，通过E1，X2）。承载NR RLC的节点（例如，gNB-DU）可以执行用户不活动监视并且进一步将其不活动或（重新）激活通知给节点托管控制平面，例如gNB-CU或gNB-CU-CP。

通过X2-C（对于EN-DC），Xn-C（对于NG-RAN）和F1-C指示UL PDCP配置（即UE如何在辅助节点处使用UL）。用于DL和/或UL的无线链路中断/恢复通过X2-U（用于EN-DC），Xn-U（用于NG-RAN）和F1-U指示。

NG-RAN分为无线网络层（RNL）和传输网络层（TNL）。

NG-RAN架构，即NG-RAN逻辑节点和它们之间的接口，被定义为RNL的一部分。

对于每个NG-RAN接口 (NG, Xn, F1), 指定相关的TNL协议和功能。 TNL为用户平面传输, 信令传输提供服务。

在NG-Flex配置中, 每个gNB连接到AMF区域内的所有AMF。 AMF区域在3GPP TS 23.501 [3]中定义。

如果必须支持NG-RAN接口的TNL上的控制平面和用户平面数据的安全保护, 则应采用NDS / IP 3GPP TS 33.501 [13]。

## 6.1.2 用于分离gNB-CU-CP和gNB-CU-UP的总体架构

用于分离gNB-CU-CP和gNB-CU-UP的总体架构如图6.1.2-1所示。

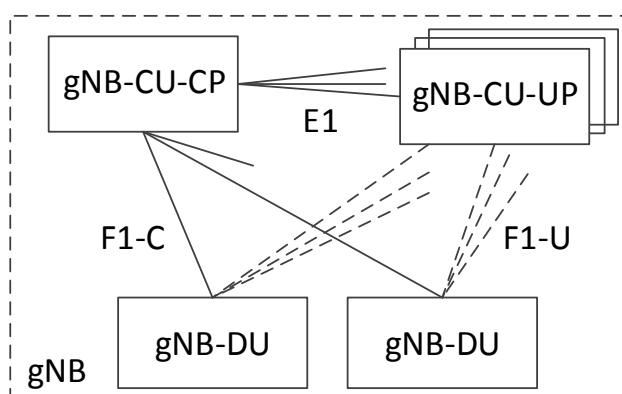


图6.1.2-1。 用于分离gNB-CU-CP和gNB-CU-UP的总体架构

- gNB可以包括gNB-CU-CP, 多个gNB-CU-UP和多个gNB-DU;
- gNB可以包括gNB-CU-CP, 多个gNB-CU-UP和多个gNB-DU;
- gNB-CU-CP通过F1-C接口连接到gNB-DU;
- gNB-CU-UP通过F1-U接口连接到gNB-DU;
- gNB-CU-UP通过E1接口连接到gNB-CU-CP;
- 一个gNB-DU仅连接到一个gNB-CU-CP;
- 一个gNB-CU-UP仅连接到一个gNB-CU-CP;

注1: 为了弹性规划, 可以通过适当的实现将gNB-DU和/或gNB-CU-UP连接到多个gNB-CU-CP。

- 一个gNB-DU可以在同一gNB-CU-CP的控制下连接到多个gNB-CU-UP;
- 一个gNB-CU-UP可以在同一gNB-CU-CP的控制下连接到多个DU;

注2: gNB-CU-UP与gNB-DU之间的连接性由gNB-CU-CP使用承载上下文管理功能建立。

注3: gNB-CU-CP为UE请求的服务选择适当的gNB-CU-UP。

注4: Xn-U可以支持gNB内的gNB-CU-CP切换期间的gNB-CU-UP之间的数据转发。

## 6.2 NG-RAN标识符

### 6.2.1 处理应用流程协议标识的原理

当在NG-RAN节点或AMF中创建新的UE相关逻辑连接时,分配应用协议标识(AP ID)。AP ID应唯一地标识通过NG接口或节点(NG-RAN节点或AMF)内的Xn接口或通过F1接口或通过E1接口与UE相关联的逻辑连接。在从发送节点接收到具有新AP ID的消息时,接收节点将在逻辑连接的持续时间内存储发送节点的AP ID。接收节点将分配要用于识别与UE相关联的逻辑连接的AP ID,并且在第一返回消息中将其与发送节点中先前接收的新AP ID一起包括在发送节点中。在发往和来自发送节点的所有后续消息中,应包括发送节点和接收节点的AP ID。

NG接口或Xn接口或F1接口或E1接口上使用的AP ID定义如下所示:

#### RAN UE NGAP ID:

应分配RAN UE NGAP ID,以便通过gNB内的NG接口唯一地识别UE。当AMF接收RAN UE NGAP ID时,它应将其存储在该UE的UE相关逻辑NG连接的持续时间内。一旦AMF知道,这包括在所有UE相关的NGAP信令中。

RAN UE NGAP ID在逻辑NG-RAN节点内应是唯一的。

#### AMF UE NGAP ID:

应分配AMF UE NGAP ID,以便通过AMF内的NG接口唯一地识别UE。当NG-RAN节点接收AMF UE NGAP ID时,它应将其存储在该UE的UE关联逻辑NG连接的持续时间内。一旦知道NG-RAN节点,该ID就包括在所有UE相关的NGAP信令中。

AMF UE NGAP ID在AMF逻辑节点内应是唯一的。

#### 旧NG-RAN节点UE XnAP ID:

应分配旧NG-RAN节点UE XnAP ID,以便在源NG-RAN节点内通过Xn接口唯一地标识UE。当目标NG-RAN节点接收旧NG-RAN节点UE XnAP ID时,它应将其存储用于该UE的UE相关逻辑Xn连接的持续时间。一旦知道目标NG-RAN节点,该ID就包括在所有UE相关的XnAP信令中。旧NG-RAN节点UE XnAP ID在逻辑NG-RAN节点内应是唯一的。

#### 新的NG-RAN节点UE XnAP ID:

应当分配新的NG-RAN节点UE XnAP ID,以便在目标NG-RAN节点内通过Xn接口唯一地标识UE。当源NG-RAN节点接收新的NG-RAN节点UE XnAP ID时,它应将其存储在该UE的UE相关逻辑Xn连接的持续时间内。一旦知道源NG-RAN节点,该ID就包括在所有UE相关的XnAP信令中。新NG-RAN节点UE XnAP ID在逻辑NG-RAN节点内应是唯一的。

#### M-NG-RAN节点UE XnAP ID:

应当分配M-NG-RAN节点UE XnAP ID,以便在M-NG-RAN节点内的Xn接口上唯一地标识UE以用于双连接。当S-NG-RAN节点接收M-NG-RAN节点UE XnAP ID时,它应将其存储在该UE的UE相关逻辑Xn连接的持续时间内。一旦知道S-NG-RAN节点,该ID就包括在所有UE相关的XnAP信令中。M-NG-RAN节点UE XnAP ID在逻辑NG-RAN节点内应是唯一的。

#### S-NG-RAN节点UE XnAP ID:

应当分配S-NG-RAN节点UE XnAP ID,以便在S-NG-RAN节点内的Xn接口上唯一地标识UE以用于双连接。当M-NG-RAN节点接收S-NG-RAN节点UE XnAP ID时,它应将其存储用于该UE的UE相关逻辑Xn连接的持续时间。一旦知道M-NG-RAN节点,该ID就包括在所有UE相关的XnAP信令中。S-NG-RAN节点UE XnAP ID在逻辑NG-RAN节点内应是唯一的。

#### gNB-CU UE F1AP ID:

应当分配gNB-CU UE F1AP ID, 以便在gNB-CU内通过F1接口唯一地标识UE。当gNB-DU接收到gNB-CU UE F1AP ID时, 它应将其存储用于该UE的UE相关逻辑F1连接的持续时间。gNB-CU UE F1AP ID在gNB-CU逻辑节点内应该是唯一的。

gNB-DU UE F1AP ID:

应当分配gNB-DU UE F1AP ID, 以便在gNB-DU内通过F1接口唯一地识别UE。当gNB-CU接收到gNB-DU UE F1AP ID时, 它应将其存储用于该UE的UE相关逻辑F1连接的持续时间。gNB-DU UE F1AP ID在gNB-DU逻辑节点内应是唯一的。

gNB-CU-CP UE E1AP ID:

应当分配gNB-CU-CP UE E1AP ID, 以便通过gNB-CU-CP内的E1接口唯一地识别UE。当gNB-CU-UP接收到gNB-CU-CP UE E1AP ID时, 它应将其存储在该UE的UE相关逻辑E1连接的持续时间内。gNB-CU-CP UE E1AP ID在gNB-CU-CP逻辑节点内应是唯一的。

gNB-CU-UP UE E1AP ID:

应当分配gNB-CU-UP UE E1AP ID, 以便在gNB-CU-UP内通过E1接口唯一地标识UE。当gNB-CU-CP接收到gNB-CU-UP UE E1AP ID时, 它应将其存储用于该UE的UE相关逻辑E1连接的持续时间。gNB-CU-UP UE E1AP ID在gNB-CU-UP逻辑节点内应是唯一的。

## 6.2.2 gNB-DU ID

gNB-DU ID在gNB-DU处配置并且用于至少在gNB-CU内唯一地标识gNB-DU。在F1建立过程期间, gNB-DU将其gNB-DU ID提供给gNB-CU。gNB-DU ID仅在F1AP过程中使用。

## 6.3 传输地址

传输层地址参数在无线网络应用信令过程中传输, 该过程导致传输承载连接的建立。

传输层地址参数不应在无线网络应用协议中解释, 并揭示传输层中使用的寻址格式。

在3GPP TS 38.414 [5], 3GPP TS 38.424 [6]和3GPP TS 38.474 [7]中进一步描述了传输层地址的格式。

## 6.4 NG-RAN节点中的UE关联

NG-RAN节点中需要几种类型的UE关联: “NG-RAN node UE context”, 用于存储UE所需的所有信息以及UE与用于NG /XnAP UE的逻辑NG和Xn连接之间的关联。XnAP UE关联的消息。在CM\_CONNECTED中存在用于UE的“NG-RAN node UE context”。

定义:

NG-RAN node UE context:

NG-RAN node UE context是与一个UE相关联的NG-RAN节点中的信息块。该信息块包含维持NG-RAN服务朝向活动UE所需的必要信息。在完成切换准备期间的切换资源分配之后, 当完成针对UE的RRC CONNECTED的转换或者在目标NG-RAN节点中建立NG-RAN node UE context时, 在这种情况下至少UE状态信息, 安全信息, UE能力信息和UE相关逻辑NG连接的标识应包括在NG-RAN node UE context中。

对于双连接, 在完成SNG-RAN节点添加准备过程之后, 还在S-NG-RAN节点中建立NG-RAN node UE context。

承载上下文:

承载上下文是与一个UE相关联的gNB-CU-UP节点中的信息块, 其用于通过E1接口进行通信。它可以包括关于数据无线承载, PDU会话和与UE相关联的QoS流的信息。信息块包含维护朝向UE的用户平面服务所需的必要信息。

与UE相关的逻辑NG / Xn / F1 / E1连接:

NGAP, XnAP, F1AP和E1AP提供了通过相应的NG-C, Xn-C, F1-C或E1接口交换与UE相关联的控制平面消息的手段。

在NG / Xn / F1对等节点之间的第一NGAP / XnAP / F1AP消息交换期间建立UE相关的逻辑连接。

只要需要通过NG / Xn / F1接口交换UE关联的NG / XnAP / F1AP消息, 就保持连接。

UE关联的逻辑NG连接使用标识AMF UE NGAP ID和RAN UE NGAP ID。

UE关联的逻辑Xn连接使用标识旧NG-RAN节点UE XnAP ID和新NG-RAN节点UE XnAP ID, 或M-NG-RAN节点UE XnAP ID和S-NG-RAN节点UE XnAP ID。

UE关联的逻辑F1连接使用标识gNB-CU UE F1AP ID和gNB-DU UE F1AP ID。

当节点 (AMF或gNB) 接收到UE关联的NGAP / XnAP / F1AP消息时, 该节点基于NGAP / XnAP / F1AP ID来检索关联的UE。

UE相关信令:

UE相关信令是通过UE关联的逻辑NG / Xn / F1连接与一个UE相关联的NGAP / XnAP / F1AP消息的交换。

注意: 在NG-RAN节点中设置NG-RAN node UE context之前, 可以存在UE相关联的逻辑NG连接。

UE关联的逻辑F1连接可以在gNB-DU中设置UE上下文之前存在。

---

## 7 NG-RAN功能描述

### 7.0 一般描述

有关功能列表, 请参阅TS 38.300 [2]。

### 7.1 空缺

保留供将来使用。

---

## 8 gNB-CU / gNB-DU架构中的总体流程

### 8.1 UE初始接入

UE Initial 接入的信令流程如图8.1-1所示。

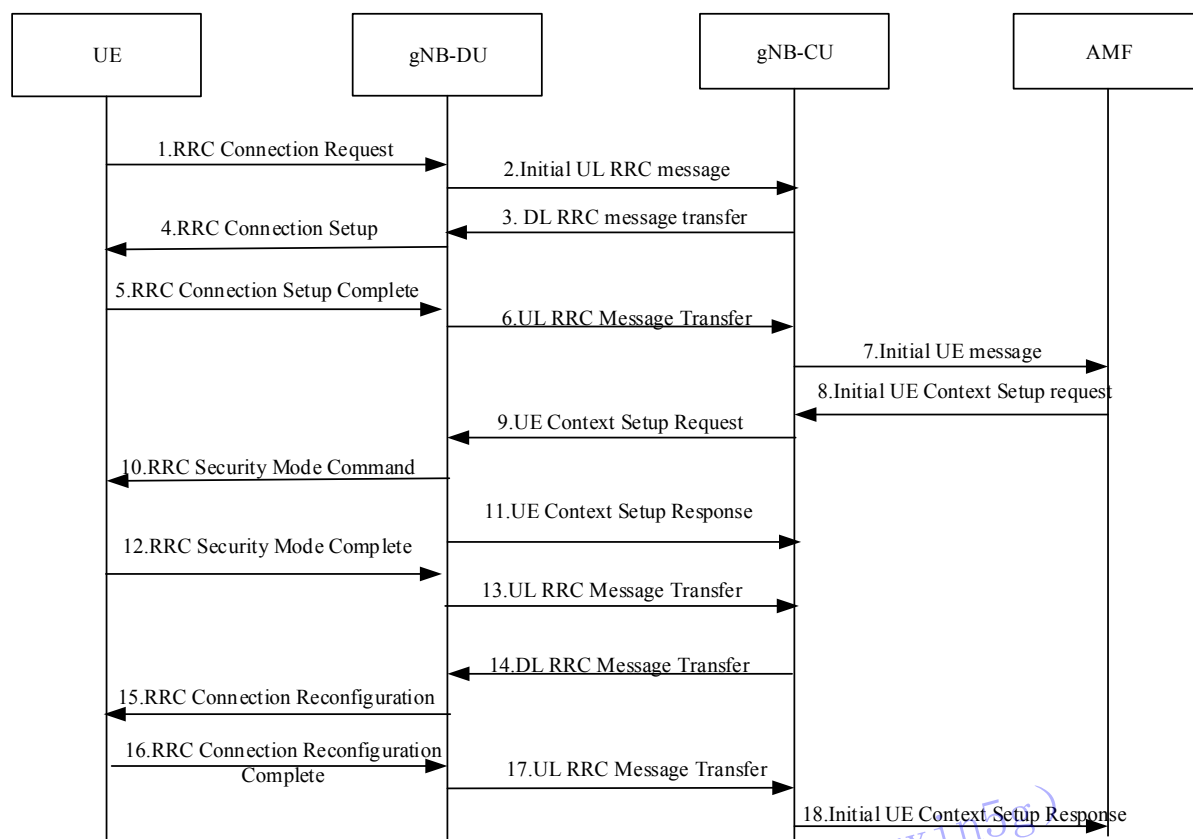


图8. 1-1: UE初始接入过程

1. UE向gNB-DU发送RRC连接请求消息。
2. gNB-DU包括RRC消息, 并且如果UE被允许, 则在F1AP INITIAL UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中包括用于UE的相应低层配置, 并且传输到gNB-CU。 初始UL RRC消息传输消息包括由gNB-DU分配的C-RNTI。
3. gNB-CU为UE分配gNB-CU UE F1AP ID, 并向UE生成RRC CONNECTION SETUP消息。 RRC消息被封装在F1AP DL RRC MESSAGE TRANSFER消息中。
4. gNB-DU向UE发送RRC CONNECTION SETUP消息。
5. UE将RRC CONNECTION SETUP COMPLETE消息发送到gNB-DU。
6. gNB-DU将RRC消息封装在F1AP UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并将其发送到gNB-CU。
7. gNB-CU将INITIAL UE MESSAGE消息发送到AMF。
8. AMF将初始UE上下文建立请求消息发送到gNB-CU。
9. gNB-CU发送UE上下文建立请求消息以在gNB-DU中建立UE上下文。 在该消息中, 它还可以封装RRC SECURITY MODE COMMAND消息。
10. gNB-DU向UE发送RRC SECURITY MODE COMMAND消息。
11. gNB-DU将UE CONTEXT SETUP RESPONSE消息发送给gNB-CU。
12. UE以RRC SECURITY MODE COMPLETE消息进行响应
13. gNB-DU将RRC消息封装在F1AP UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并将其发送到gNB-CU。
14. gNB-CU生成RRC CONNECTION RECONFIGURATION消息并将其封装在F1AP DL RRC MESSAGE TRANSFER消息中

15. gNB-DU向UE发送RRC CONNECTION RECONFIGURATION消息。

16. UE向gNB-DU发送RRC CONNECTION RECONFIGURATION COMPLETE消息。

17. gNB-DU将RRC消息封装在F1AP UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并将其发送到gNB-CU。

18. gNB-CU向AMF发送INITIAL UE CONTEXT SETUP RESPONSE消息。

## 8.2 内部gNB-CU移动性

### 8.2.1 内部NR流动性

#### 8.2.1.1 Inter-gNB-DU移动性

该过程用于在NR操作期间UE从一个gNB-DU移动到同一gNBCU内的另一个gNB-DU的情况。图8.2.1.1-1显示了NR内的gNB-DU移动过程。

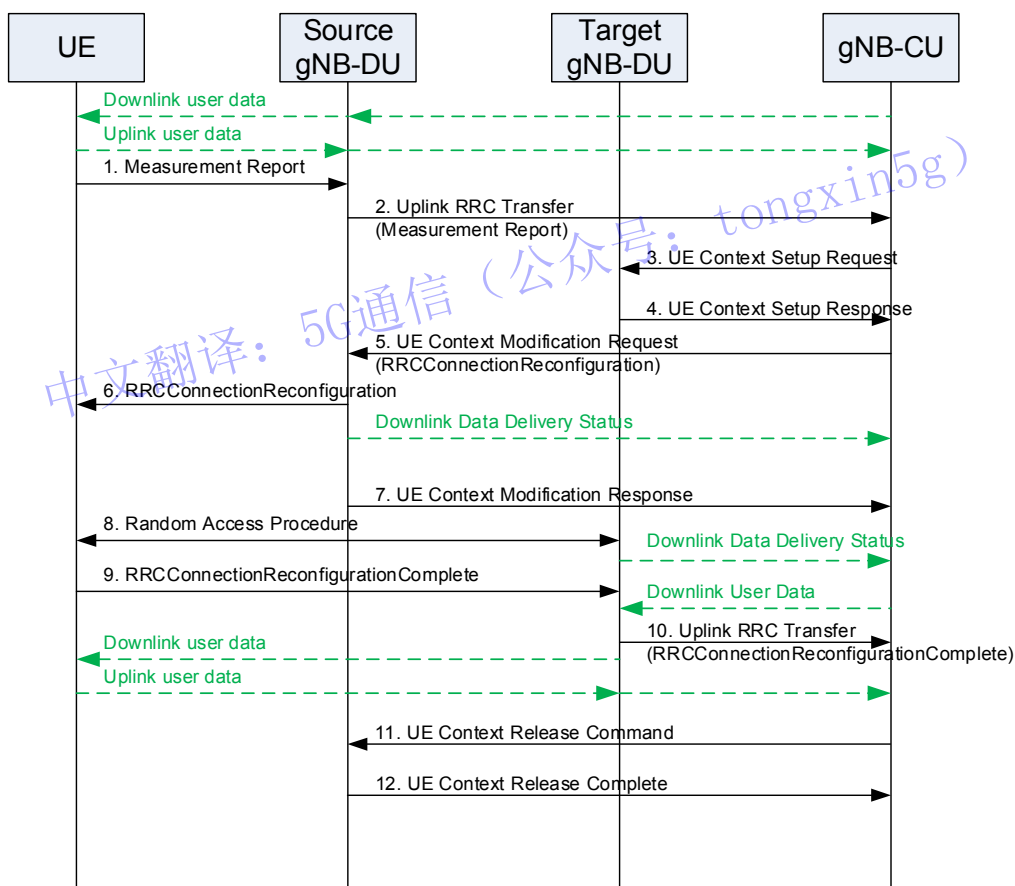


图8.2.1.1-1: NR内的gNB-DU间迁移率

1. UE向源gNB-DU发送测量报告消息。

2. 源gNB-DU向gNB-CU发送上行链路RRC传输消息以传达所接收的测量报告。

3. gNB-CU向目标gNB-DU发送UE上下文建立请求消息以创建UE上下文并设置一个或多个承载。

4. 目标gNB-DU利用UE上下文建立响应消息来响应gNB-CU。

5. gNB-CU向源gNB-DU发送UE上下文修改请求消息, 其包括生成的RRCConnectionReconfiguration消息, 并指示停止UE的数据传输。源gNB-DU还发送下行链路数据传递状态帧以向gNB-CU通知UE未成功传输的下行链路数据。
6. 源gNB-DU将接收到的RRCConnectionReconfiguration消息转发给UE。
7. 源gNB-DU利用UE上下文修改响应消息来响应gNB-CU。
8. 在目标处执行随机接入过程。目标gNB-DU发送下行链路数据传递状态帧以通知gNB-CU。可以包括未在源gNB-DU中成功发送的PDCP PDU的下行链路分组从gNB-CU发送到目标gNB-DU。

注意: 在接收下行链路数据传递状态之前或之后, 是否开始向gNB-DU发送DL用户数据取决于gNB-CU实现。

gNB-DU。

9. UE利用RRCConnectionReconfigurationComplete消息来响应目标gNB-DU。
10. 目标gNB-DU向gNB-CU发送上行链路RRC传输消息, 以传达所接收的RRCConnectionReconfigurationComplete消息。下行链路分组被发送到UE。此外, 从UE发送上行链路分组, 其通过目标gNB-DU被转发到gNB-CU。
11. gNB-CU向源gNB-DU发送UE上下文释放命令消息。
12. 源gNB-DU释放UE上下文并且用UE上下文释放完成消息来响应gNB-CU。

### 8.2.1.2 内部gNB-DU切换

该过程用于UE在同一gNB-DU内从一个小区移动到另一个小区的情况, 或者用于在NR操作期间执行小区内切换的情况, 并且由UE上下文修改 (gNB-CU发起) 过程支持如TS 38.473 [4]中所述。当执行小区内切换时, gNB-CU向gNB-DU提供新的UL GTP TEID, 并且gNB-DU向gNB-CU提供新的DL GTP TEID。gNB-DU将继续向该gNB-CU发送UL PDCP PDU。具有先前UL GTP TEID的gNB-CU直到其重新建立RLC, 并且在RLC重建之后使用新的UL GTP TEID。gNB-CU将继续使用先前的DL GTP TEID向具有先前DL GTP TEID的gNB-DU发送DL PDCP PDU, 直到其执行PDCP重建或PDCP数据恢复, 并使用从PDCP重建或数据恢复开始的新DL GTP TEID。

## 8.2.2 EN-DC移动性

### 8.2.2.1 使用MCG SRB的inter-gNB-DU移动性

该过程用于当在EN-DC操作期间仅MCG SRB可用时UE从一个gNB-DU移动到同一gNB-CU内的另一个gNB-DU的情况。图8.2.2.1-1显示了在EN-DC中使用MCG SRB的gNB-DU间移动过程。



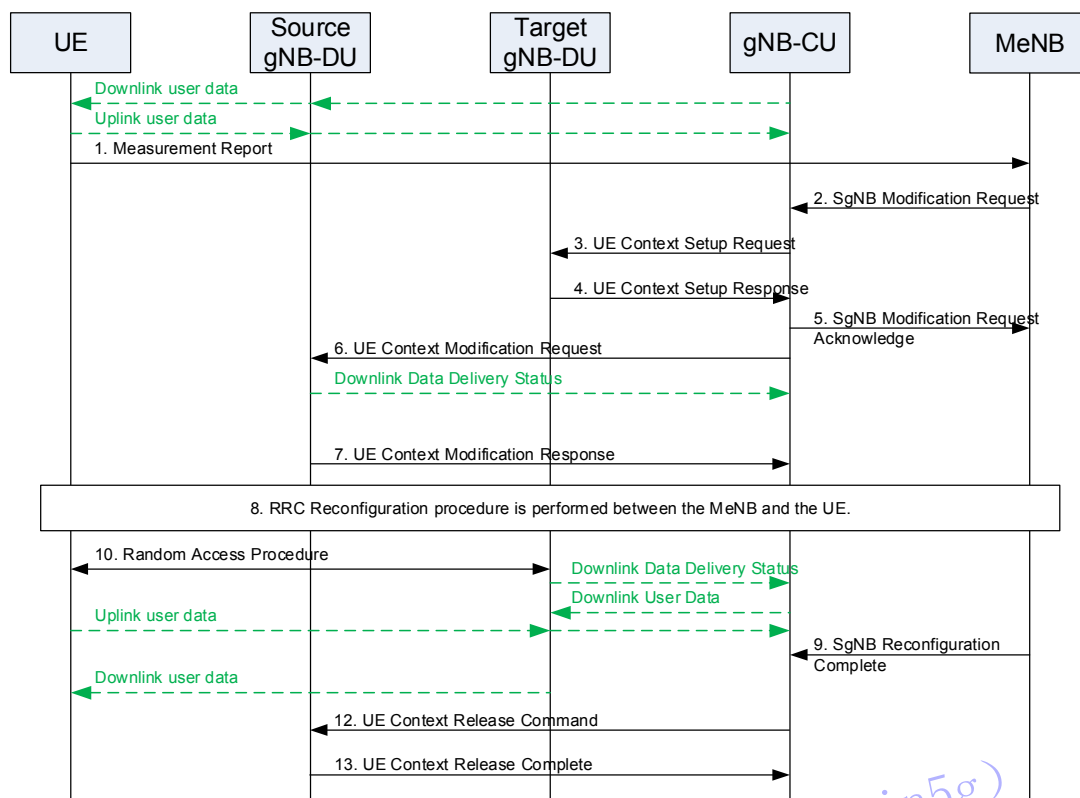


图8.2.2.1-1: 在EN-DC中使用MCG SRB的inter-gNB-DU移动性

1. UE向MeNB发送测量报告消息。
  2. MeNB发送SgNB修改请求消息。
  3. gNB-CU向目标gNB-DU发送UE上下文建立请求消息以创建UE上下文并设置一个或多个承载。
  4. 目标gNB-DU使用UE上下文建立响应消息来响应gNB-CU。
  5. gNB-CU用MeNB修改请求确认消息来响应MeNB。
  6. gNB-CU向源gNB-DU发送UE上下文修改请求消息，指示停止向UE的数据传输。源gNB-DU还发送下行链路数据传递状态帧以向gNB-CU通知UE未成功传输的下行链路数据。
  7. 源gNB-DU向gNB-CU响应UE上下文修改响应消息。
  8. MeNB和UE执行RRC重配置过程。
  9. MeNB向gNB-CU发送SgNB重配置完成消息。
  10. 在目标gNB-DU处执行随机接入过程。目标gNB-DU发送下行链路数据传递状态帧以通知gNB-CU。可以包括未在源gNB-DU中成功发送的PDCP PDU的下行链路分组从gNB-CU发送到目标gNB-DU。下行链路分组被发送到UE。此外，从UE发送上行链路分组，其通过目标gNB-DU被转发到gNB-CU。
- 注意：在接收下行链路数据传递状态之前或之后，是否开始向gNB-DU发送DL用户数据取决于gNB-CU实现。
11. gNB-CU向源gNB-DU发送UE上下文释放命令消息。
  12. 源gNB-DU释放UE上下文并且用UE上下文释放完成消息来响应gNB-CU。

### 8.2.2.2 使用SCG SRB的inter-gNB-DU移动性

该过程用于当SCG SRB在EN-DC操作期间可用时UE从一个gNB-DU移动到另一个gNB-DU的情况。该过程与第8.2.1.1节中定义的NR内部的gNB-DU移动性相同。

## 8.3 丢失PDU的集中重传机制

### 8.3.1 gNB-CU内的集中重传

该机制允许执行未由gNB-DU (gNB-DU1) 传送的PDCP PDU的重传, 因为朝向UE的对应无线链路可能中断。当发生这种中断时, 受中断影响的gNB-DU将此类事件通知给gNB-CU。gNB-CU可以切换数据业务的传输, 以及执行未传送的PDCP PDU的重传, 从受到中断影响的gNB-DU到其他可用的gNB-DU (例如图8.3.1-1中的gNB-DU2), 功能良好的无线链接到UE。该机制也适用于EN-DC和MR-DC与5GC, 参见TS 37.340 [12]。

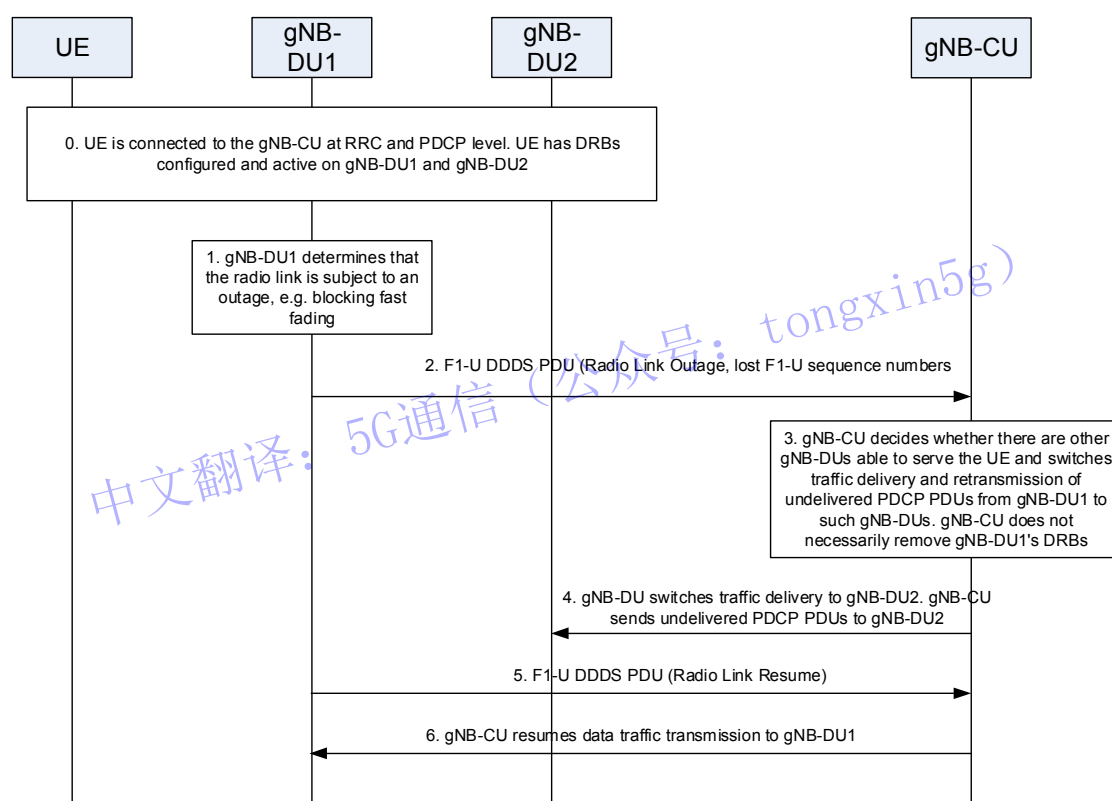


图8.3.1-1: gNB-CU场景内集中重传的过程

该机制如图8.3.1-1所示, 其目标是多连接场景, 其中UE由至少在两个gNB-DU上建立多个数据无线承载服务, 它包括以下步骤:

0. UE连接并且可以向/从gNB-DU1和gNB-DU2发送/接收数据。
1. gNB-DU1意识到朝向UE的无线链路正在经历中断。
2. gNB-DU1通过F1-U接口向gNB-CU发送“无线链路中断”通知消息, 作为相关数据无线承载的DDDS PDU的一部分。该消息可以包括在gNB-DU1中部分(和/或完全)未递送的PDCP PDU对应报告的丢失的F1-U序列号范围的数量。
3. gNB-CU决定通过gNB-DU2切换在gNB-DU1中未传送的PDCP PDU的数据业务传输和重传。gNB-CU停止向gNB-DU1发送下行链路业务。不必移除gNB-DU1和UE之间的无线支路。

4. gNB-CU开始向gNB-DU2发送业务（即新PDU和可能重传的PDU）。
5. 如果gNB-DU1意识到相关数据无线承载的无线链路恢复正常操作，则它可以通过F1-U接口发送“无线链路恢复”通知消息作为DDoS PDU的一部分以通知gNB-CU 无线链路可以再次用于相关数据无线承载。
6. gNB-CU可以再次经由gNB-DU1开始发送有关数据无线承载的业务（即新PDU和可能重传的PDU）。

## 8.4 多连接操作

### 8.4.1 辅助节点添加

#### 8.4.1.1 EN DC

本节给出了EN-DC中的SgNB添加过程，假设en-gNB由gNB-CU和gNB-DU组成，如图8.4.1.1-1所示。

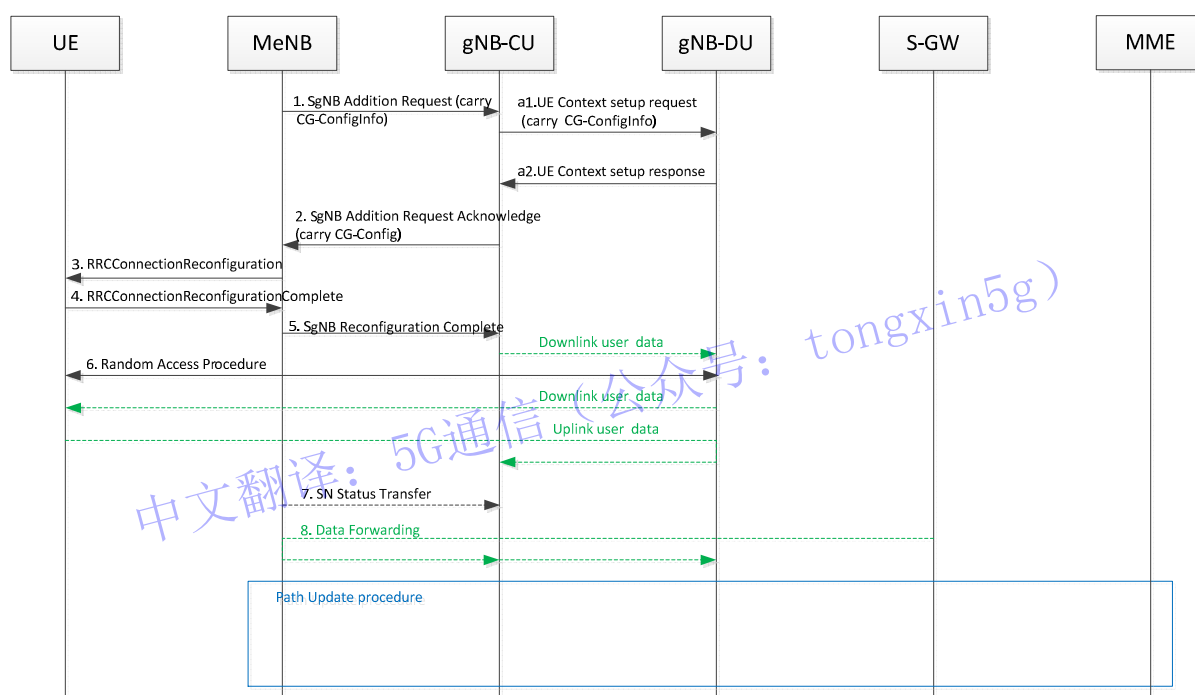


图8.4.1.1-1: EN-DC中的SgNB添加流程

1~8: 参考TS 37.340 [12]

A1。 在从MeNB接收到SgNB添加请求消息之后，gNB-CU将UE上下文建立请求消息发送到gNB-DU以创建UE上下文。如37.340 [12]中所规定的，在辅助节点改变的过程中，UE上下文建立请求消息可以包含源小区组配置以支持gNB-DU处的增量配置。

a2。 gNB-DU利用UE上下文建立响应消息来响应gNB-CU。如37.340 [12]中所述，在辅助节点更改过程中，如果gNB-DU在接收到源小区组配置后决定执行完全配置，则应指示它已在UE上下文设置响应中应用了完整配置信息。

### 8.4.2 辅助节点释放 (MN / SN启动)

#### 8.4.2.1 EN DC

本节给出了EN-DC中的SgNB释放过程，假设en-gNB由gNB-CU和gNB-DU组成。

## MN发起了SN Release

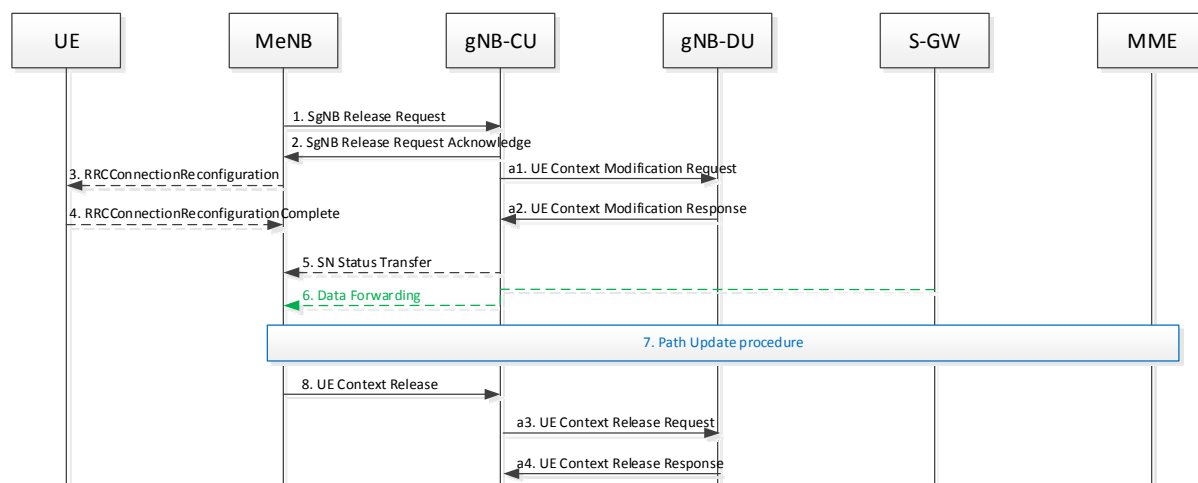


图8. 4. 2. 1-1 EN-DC中的SgNB释放过程 (MN启动)

1~8: 参考TS 37.340 [12]

注意: 发送步骤2 SgNB释放请求确认消息的定时是一个示例, 它可以例如在步骤a1之后或在a2之后发送并且它可以实现。

A1。 在从MeNB接收到SgNB释放请求消息之后, gNB-CU向gNB-DU发送UE上下文修改请求消息以停止UE的数据传输。 在停止UE调度时由gNB-DU实现。

a2。 gNB-DU用UE上下文修改响应消息响应gNB-CU。

A3。 在从MeNB接收到UE上下文释放消息之后, gNB-CU向gNB-DU发送UE上下文释放请求消息以释放UE上下文。

A4。 gNB-DU利用UE上下文释放响应消息来响应gNB-CU。

## SN发起了SN Release

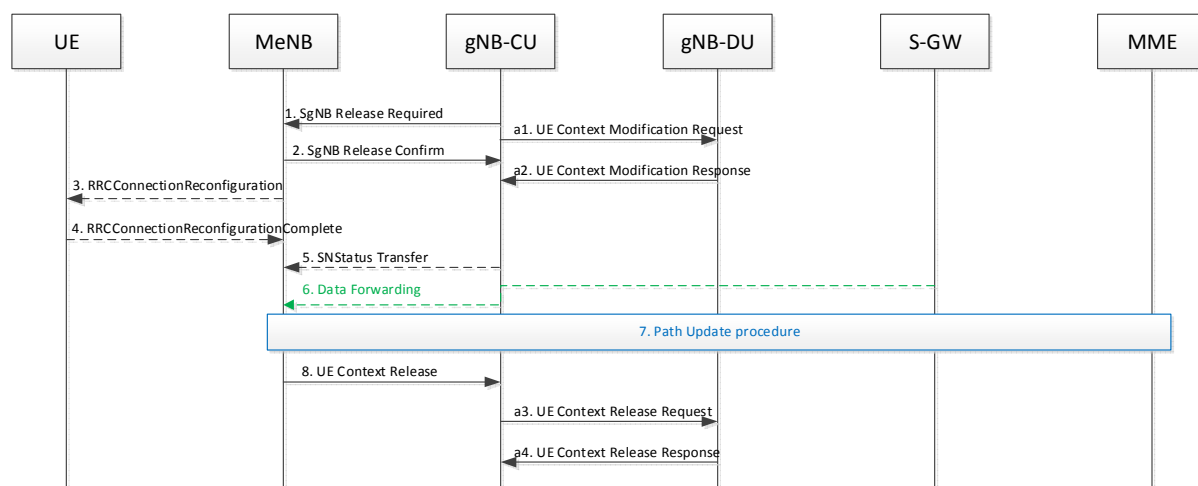


图8. 4. 2. 1-2 EN-DC中的SgNB释放过程 (SN已启动)

1~8: 参考TS 37.340 [12]

A1。 gNB-CU向gNB-DU发送UE上下文修改请求消息, 以停止UE的数据传输。 在停止UE调度时由gNB-DU实现。 该步骤可以在步骤1之前发生。

a2。 gNB-DU用UE上下文修改响应消息响应gNB-CU。

A3。 在从MeNB接收到UE上下文释放消息之后, gNB-CU向gNB-DU发送UE上下文释放请求消息以释放UE上下文。

A4。 gNB-DU利用UE上下文释放响应消息来响应gNB-CU。

## 8.5 F1启动和小区激活

该功能允许在gNB-DU和gNB-CU之间设置F1接口, 并允许激活gNB-DU小区。

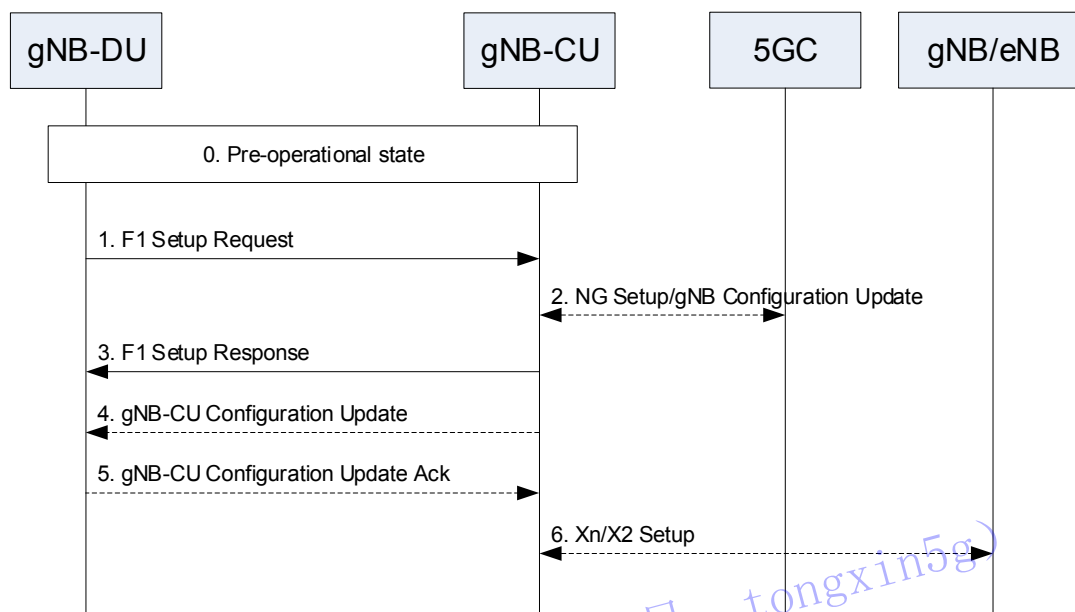


图8.5-1: F1启动和小区激活

0. gNB-DU及其小区由OAM在F1预运行状态下配置。 gNB-DU具有朝向gNB-CU的TNL连接。

1. gNB-DU向gNB-CU发送F1建立请求消息, 该消息包括配置并准备好被激活的小区列表。

2. 在NG-RAN中, gNB-CU确保了与核心网络的连接。 出于这个原因, gNB-CU可以向5GC发起NG建立或gNB配置更新过程。

3. gNB-CU向gNB-DU发送F1建立响应消息, 该消息可选地包括要激活的小区列表。 如果gNB-DU成功激活小区, 则小区变得可操作。 如果gNB-DU未能激活一些(一个或多个)小区, 则gNB-DU可以向gNB-CU发起gNB-DU配置更新过程。 gNB-DU在gNB-DU配置更新消息中包括活动的小区(即, gNB-DU应该能够为其服务的小区)。 gNB-DU还可以指示应该删除未能激活的小区, 在这种情况下, gNB-CU移除相应的小区信息。

4. gNB-CU可以向gNB-DU发送gNB-CU配置更新消息, 其可选地包括要激活的小区列表, 例如, 在使用F1建立响应消息未激活这些小区的情况下。

5. gNB-DU回复gNB-DU配置更新确认消息, 该消息可选地包括未能被激活的小区列表。

6. gNB-CU可以向邻居NG-RAN节点发起Xn建立或者向邻居eNB发起EN-DC X2建立过程。

注意: 如果F1设置响应不用于激活任何小区, 则可以在步骤3之后执行步骤2。

在gNB-CU和gNB-DU对之间的F1接口上, 可能存在以下两种小区状态:

- 非活动: gNB-DU和gNB-CU都知道小区。 小区不应为UE服务;
- 有效: gNB-DU和gNB-CU都知道小区。 小区应该能够为UE服务。

gNB-CU决定小区状态是非活动还是活动。gNB-CU可以使用F1建立响应, gNB-DU配置更新确认或gNBCU配置更新消息来请求gNB-DU改变小区状态。gNB-DU可以使用gNB-DU配置更新或gNB-CU配置更新确认消息来确认(或拒绝)改变小区状态的请求。

## 8.6 RRC状态转换

### 8.6.1 RRC连接到RRC不活动

该部分给出RRC连接到RRC非活动状态转换, 假设gNB由gNB-CU和gNB-DU组成, 如图8.6.1-1所示。

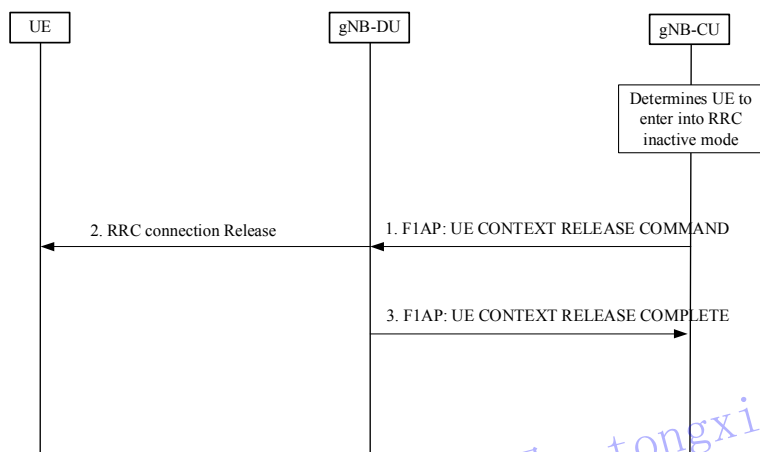


图8.6.1-1: RRC连接到RRC非活动状态转换过程

0. 首先, gNB-CU确定UE从连接模式进入RRC非活动模式。
1. gNB-CU生成朝向UE的RRC连接释放消息。RRC消息被封装在到gNB-DU的F1AP UE CONTEXT RELEASE COMMAND消息中。
2. gNB-DU将RRC连接释放消息转发给UE。
3. gNB-DU以F1AP UE CONTEXT RELEASE RESPONSE消息响应。

### 8.6.2 RRC对其他状态不活跃

如果gNB由gNB-CU和gNB-DU组成, 则该部分给予RRC对其他RRC状态转换不活动, 如图8.6.2-1所示。

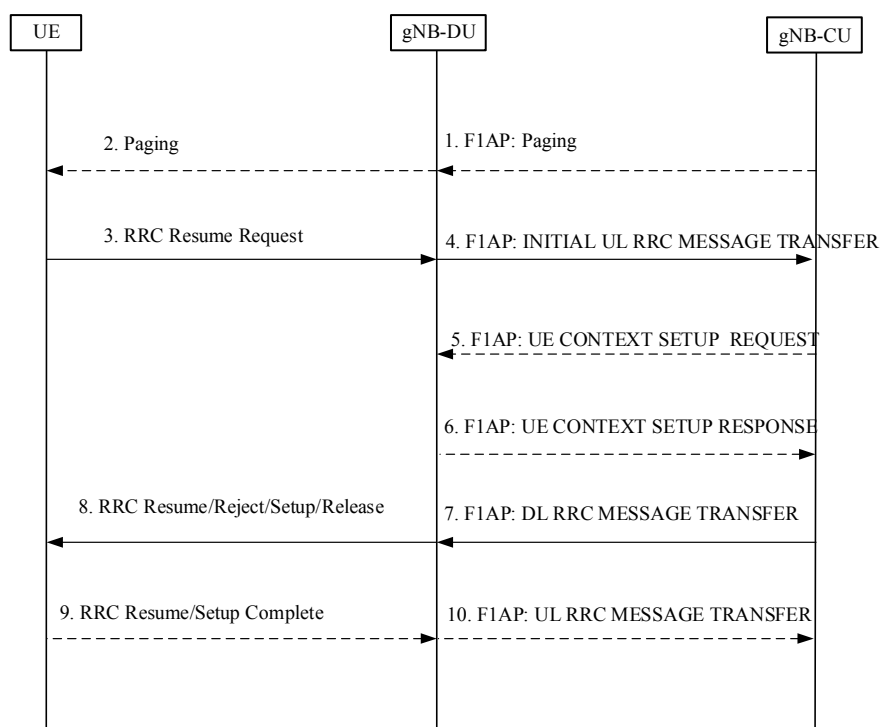


图8.6.2-1: RRC对其他RRC状态转换过程无效

1. 如果从5GC接收数据, 则gNB-CU向gNB-DU发送F1AP 寻呼消息。

2. gNB-DU向UE发送RAN 寻呼消息。

注意: 仅在DL数据到达时才存在步骤1和2。

3. UE在基于RAN的寻呼, UL数据到达或RNA更新时发送RRC恢复请求。

4. gNB-DU在非UE关联的F1AP INITIAL UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中包括RRC恢复请求, 并且传送到gNB-CU。

5. 对于UE对UE活动转换不活动, 不包括仅由于信令交换引起的转换, gNB-CU分配gNB-CU UE F1AP ID并向gNB-DU发送F1AP UE CONTEXT SETUP REQUEST消息, 其可包括SRB ID和DRB。要设置的ID。

6. gNB-DU以F1AP UE CONTEXT SETUP RESPONSE消息进行响应, 该消息包含由gNB-DU提供的SRB和DRB的RLC / MAC / PHY配置。

注意: 存在用于非活动到活动转换的步骤5和6, 排除仅由于信令交换引起的转换。当gNB-CU成功检索并验证UE上下文时, 它可以决定让UE进入RRC活动模式。gNB-CU将在gNB-CU和gNB-DU之间触发UE上下文建立过程, 在此期间可以建立SRB1, SRB2和DRB。对于仅信令交换的转换, gNB-CU不触发UE上下文建立过程。对于非活动到空闲转换, gNB-CU不触发UE上下文建立过程。

7. gNB-CU向UE生成RRC恢复/建立/拒绝/释放消息。RRC消息与SRB ID一起封装在F1AP DL RRC MESSAGE TRANSFER消息中。

8. 如SRB ID所示, gNB-DU通过SRB0或SRB1将RRC消息转发到UE。

注意: 在步骤7中, 期望gNB-CU生成用于不活动到活动状态转换的RRC恢复消息(对于仅信令交换和UP数据交换的两种情况), 生成用于回退的RRC建立消息以建立新的RRC连接, 以及生成RRC释放消息而没有用于非活动状态转换的挂起配置, 或者生成具有挂起配置的RRC释放消息以保持非活动状态。如果不执行步骤5和6, 则gNB-DU从SRB ID推断在步骤7中传送RRC消息的SRB, 即SRB ID“0”对应于SRB0, SRB ID“1”对应于SRB1。

9. UE向gNB-DU发送RRC恢复/建立完成消息。

10. gNB-DU将RRC封装在F1AP UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并发送给gNB-CU。

注意： 存在用于非活动状态到活动状态转换的步骤9和步骤10（对于仅信令交换和UP数据交换的两种情况）。 UE生成RRC恢复/建立完成消息，用于分别恢复现有RRC连接或回退到新的RRC连接。

8.7 RRC连接重建

此过程用于UE尝试重新建立RRC连接的情况，如图8. 7-1所示。

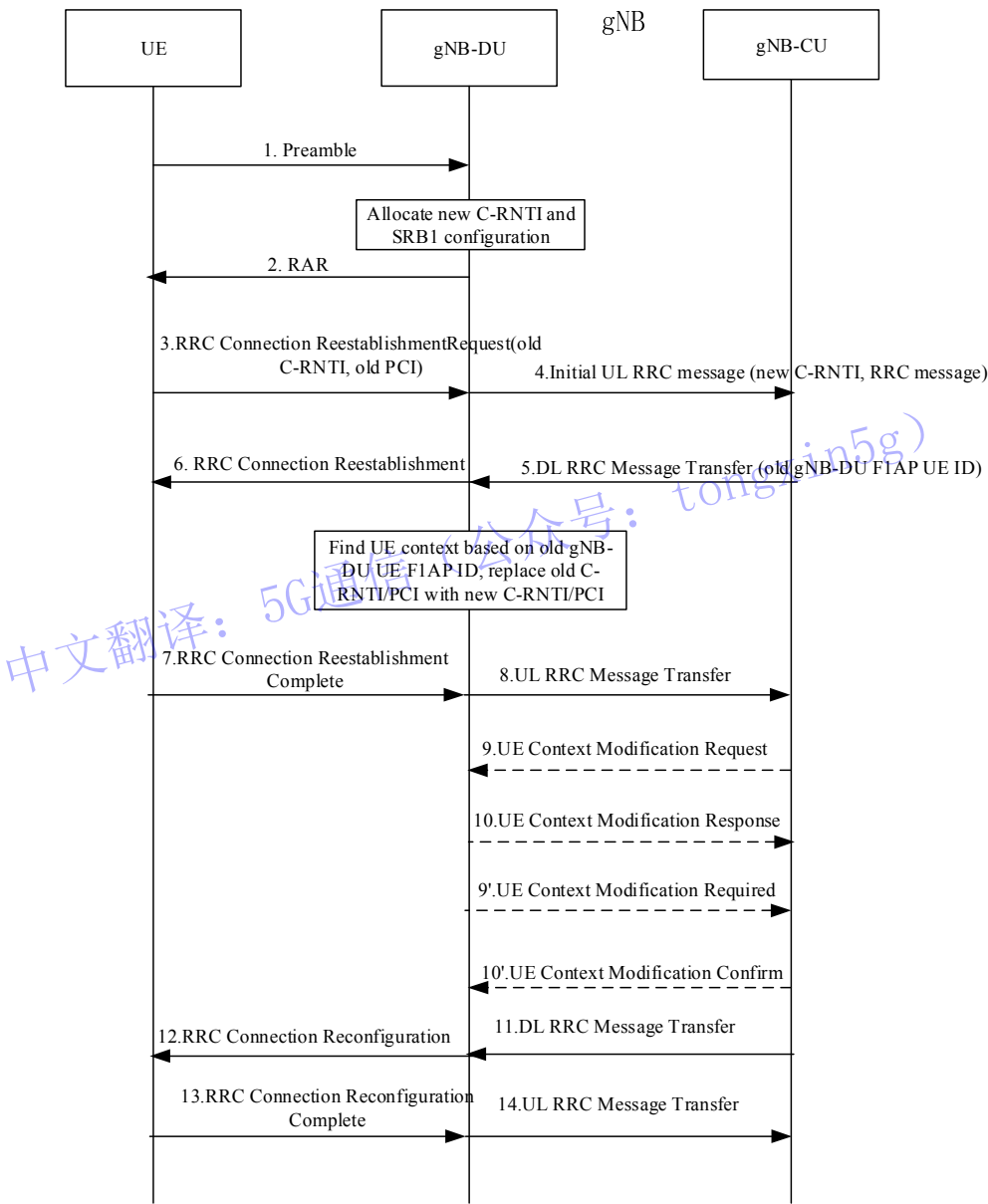


图8. 7-1：RRC连接重建过程

- 1. UE向gNB-DU发送前导码。
- 2. gNB-DU分配新的C-RNTI并用RAR响应UE。
- 3. UE向包含旧C-RNTI和旧PCI的gNB-DU发送RRC CONNECTION REESTABLISHMENT REQUEST消息。



4. gNB-DU包括RRC消息, 并且如果UE被允许, 则在F1-AP初始UL RRC消息传送消息中包括用于UE的相应底层配置, 并且传送到gNB-CU。 INITAIL UL RRC MESSAGE TRANSFER消息应包括C-RNTI。
  5. gNB-CU包括RRC连接重新建立消息和旧gNB-DU F1AP UE ID到F1AP DL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并且传送到gNB-DU。
  6. gNB-DU基于旧的gNB-DU F1AP UE ID检索UE上下文, 用新的CRNTI / PCI替换旧的C-RNTI / PCI。 它向UE发送RRC CONNECTION REESTABLISHMENT消息。
  - 7-8. UE向gNB-DU发送RRC CONNECTION REESTABLISHMENT COMPLETE消息。 gNB-DU将RRC消息封装在F1AP UL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并发送给gNBCU。
  - 9-10. gNB-CU通过发送UE上下文修改请求来触发UE上下文修改过程, 其可以包括要修改和释放的DRB列表。 gNB-DU响应UE CONTEXT MODIFICATION RESPONSE消息。
  - 9'-10'. gNB-DU通过发送UE上下文修改来触发UE上下文修改过程, 其可以包括要修改和释放的DRB列表。 gNB-CU响应UE CONTEXT MODIFICATION CONFIRM消息。
- 注意: 这里假设UE从原始gNB-DU接入, 其中UE上下文可用于该UE, 并且可以存在步骤9-10或步骤9' 和10', 或者可以跳过两者。
- 注意: 如果UE从除原始gNB-DU之外的gNB-DU接入, 则gNB-CU应该针对该新gNB-DU触发UE上下文建立过程。
- 11-12. gNB-CU将RRC CONNECTION RECONFIGURATION消息包括在F1AP DL RRC MESSAGE TRANSFER消息中并传送到gNB-DU。 gNB-DU将其转发给UE。
- 13-14. UE向gNB-DU发送RRC CONNECTION RECONFIGURATION COMPLETE消息, 并且gNB-DU将其转发到gNB-CU。

## 8.8 用于F1-C的多种TNLAs

在下文中, 描述了用于管理F1-C的多个TNLA的过程。

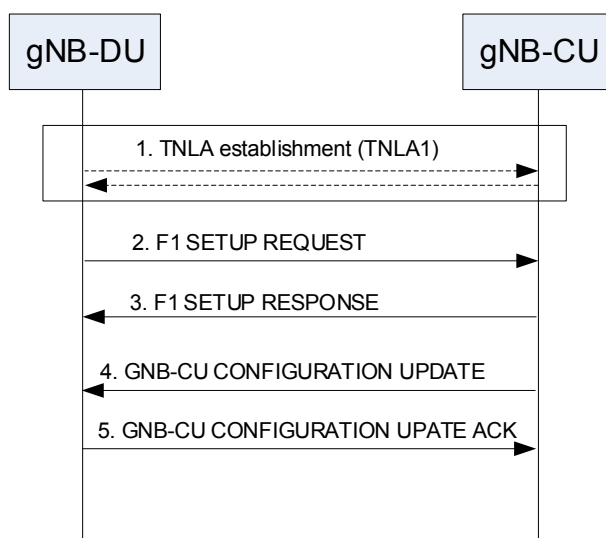


图8.8-1: 管理F1-C的多个TNLA。

1. gNB-DU使用配置的TNL地址与gNB-CU建立第一TNLA。
- 2-3. 建立TNLA后, gNB-DU启动F1设置过程以交换应用流程级配置数据

4-5. 当需要时，gNB-CU可以使用gNB-CU配置更新过程添加要用于gNB-CU和gNB-DU对之间的F1-C信令的附加TNL端点。 gNB-CU配置更新过程还允许gNB-CU请求gNB-DU修改或释放TNLA。

注：需要进一步澄清有关建立TNLA的问题。

F1AP UE TNLA绑定是F1AP UE关联与给定UE的特定TNL关联之间的绑定。 在创建F1AP UE TNLA绑定之后，gNB-CU可以通过经由不同的TNLA将用于UE的F1AP消息发送到gNB-DU来更新UE TNLA绑定。 gNB-DU将更新与新TNLA的F1AP UE TNLA绑定。

## 8.9 涉及E1和F1的整体流程

以下条款描述了涉及E1和F1的整个过程。

### 8.9.1 UE初始接入

涉及E1和F1的UE初始接入的信令流程如图8.9.1-1所示。

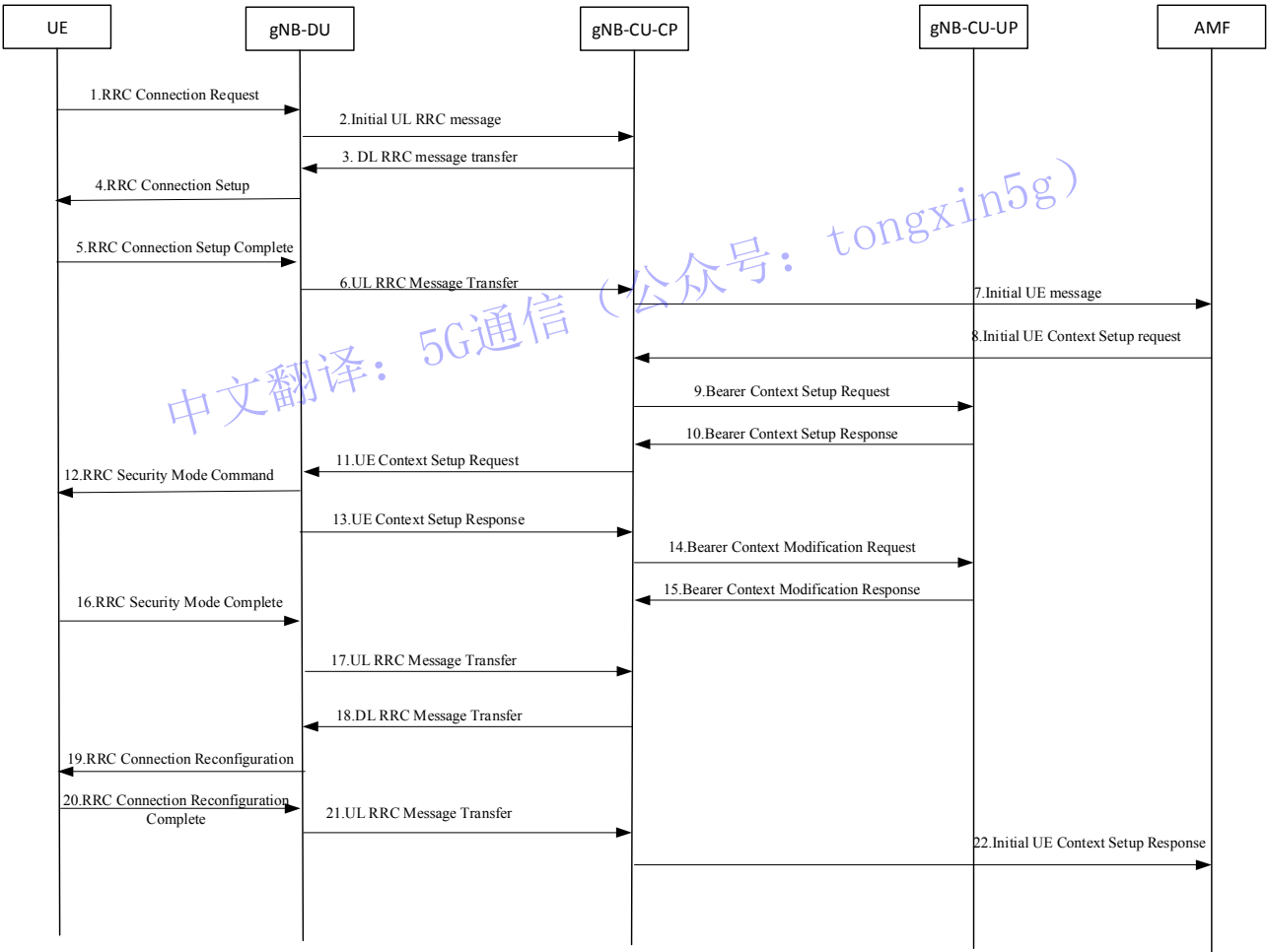


图8.9.1-1：涉及E1和F1的UE初始接入过程

步骤1-8在第8.6节中定义。

9. gNB-CU-CP发送E1AP BEARER CONTEXT SETUP REQUEST消息以在gNB-CU-UP中建立承载上下文。

10 gNB-CU-UP向gNB-CU-CP发送E1AP BEARER上下文建立响应消息，包括由gNB-CU-UP分配的F1-U UL TEID和传输层地址。

第11-13步在第8.6节中定义。

14. gNB-CU-CP向gNB-CU-UP发送E1AP BEARER CONTEXT MODIFICATION REQUEST消息, 包括由gNB-DU分配的F1-U DL TEID和传输层地址。

15. gNB-CU-UP将E1AP BEARER上下文修改响应消息发送到gNB-CU-CP。

第16-22节在第8.6节中定义。

注意: 14-15和16-17可以并行发生, 但两者都在18之前。

## 8.9.2 在F1-U上设置承载上下文

图8.9.2-1显示了用于在gNB-CU-UP中建立承载上下文的过程。

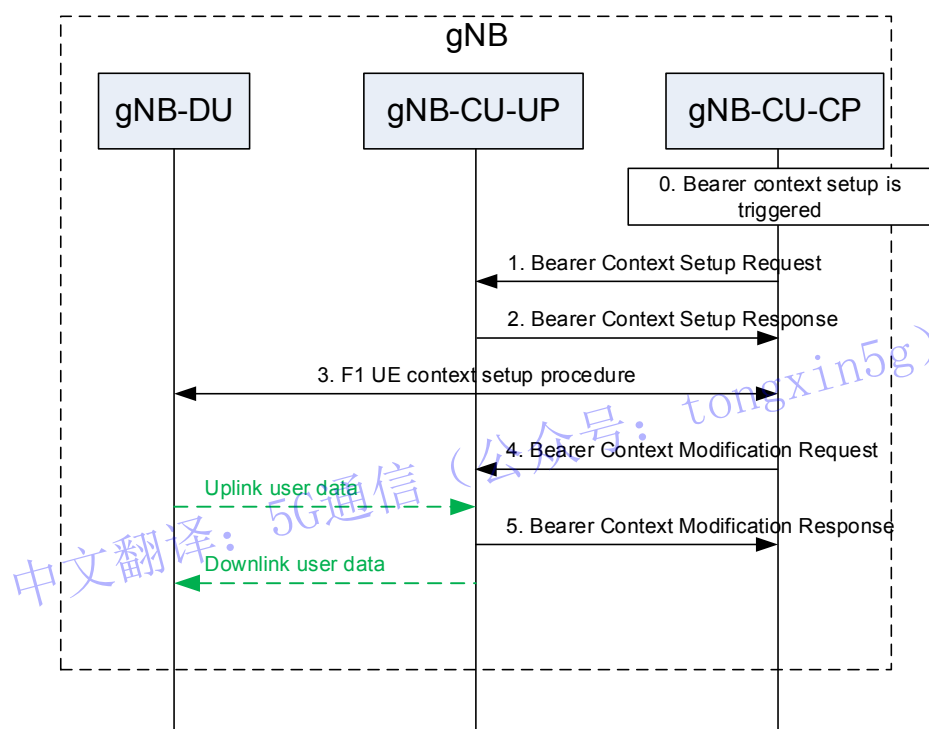


图8.9.2-1: F1-U上的承载上下文设置

0. 在gNB-CU-CP中触发承载上下文设置 (例如, 在来自MeNB的SgNB添加请求之后)。

1. gNB-CU-CP发送包含用于S1-U或NG-U的UL TNL地址信息的BEARER上下文建立请求消息, 并且如果需要, 发送用于X2-U或Xn-U的DL或UL TNL地址信息以建立承载上下文在gNB-CU-UP中。对于NG-RAN, gNB-CU-CP决定流到DRB的映射, 并将生成的SDAP和PDCP配置发送到gNB-CU-UP。

2. gNB-CU-UP以BEARER CONTEXT SETUP RESPONSE消息响应, 该消息包含F1-U的UL TNL地址信息, 以及S1-U或NG-U的DL TNL地址信息, 如果需要, 还包含DL或UL TNL地址信息。X2-U或Xn-U。

3. 执行F1 UE上下文设置过程以在gNB-DU中设置一个或多个承载。

4. gNB-CU-CP发送包含用于F1-U和PDCP状态的DL TNL地址信息的BEARER CONTEXT MODIFICATION REQUEST消息。

5. gNB-CU-UP以BEARER CONTEXT MODIFICATION RESPONSE消息响应。

### 8.9.3 承载上下文释放超过F1-U

#### 8.9.3.1 gNB-CU-CP发起的承载上下文释放

图8.9.3.1-1显示了用于释放gNB-CU-CP发起的gNB-CU-UP中的承载上下文的过程。

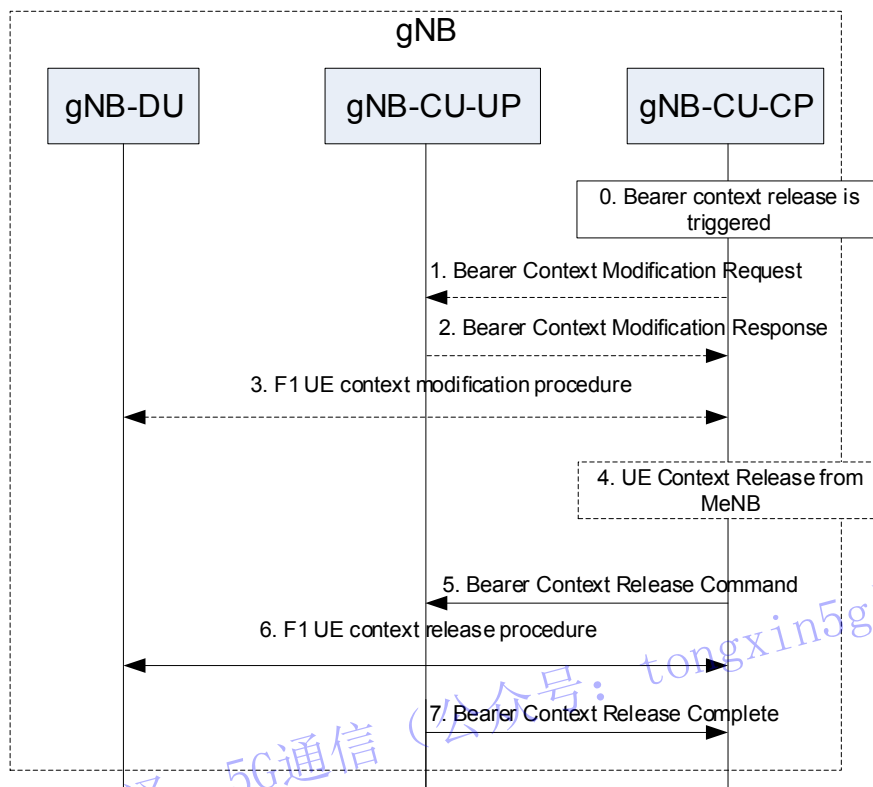


图8.9.3.1-1: 通过F1-U-gNB-CU-CP发起的承载上下文释放

0. 在gNB-CU-CP中触发承载上下文释放（例如，在来自MeNB的SgNB释放请求之后）。

1. gNB-CU-CP向gNB-CU-UP发送BEARER CONTEXT MODIFICATION REQUEST消息。

2. gNB-CU-UP以承载PDCP UL / DL状态的承载上下文修改响应进行响应。

3. 执行F1 UE上下文修改过程以停止UE的数据传输。在停止UE调度时由gNB-DU实现。

注意：仅当需要保留承载的PDCP状态（例如，对于承载类型改变）时，才执行步骤1-3。

4. 如在第8.4.2.1节中所述，gNB-CU-CP可以在EN-DC操作中从MeNB接收UE CONTEXT RELEASE消息。

5. 7. 执行承载上下文释放过程。

6. 执行F1 UE上下文释放过程以释放gNB-DU中的UE上下文。

#### 8.9.3.2 gNB-CU-UP发起的承载上下文释放

图8.9.3.2-1显示了用于释放由gNB-CU-UP发起的gNB-CU-UP中的承载上下文的过程。

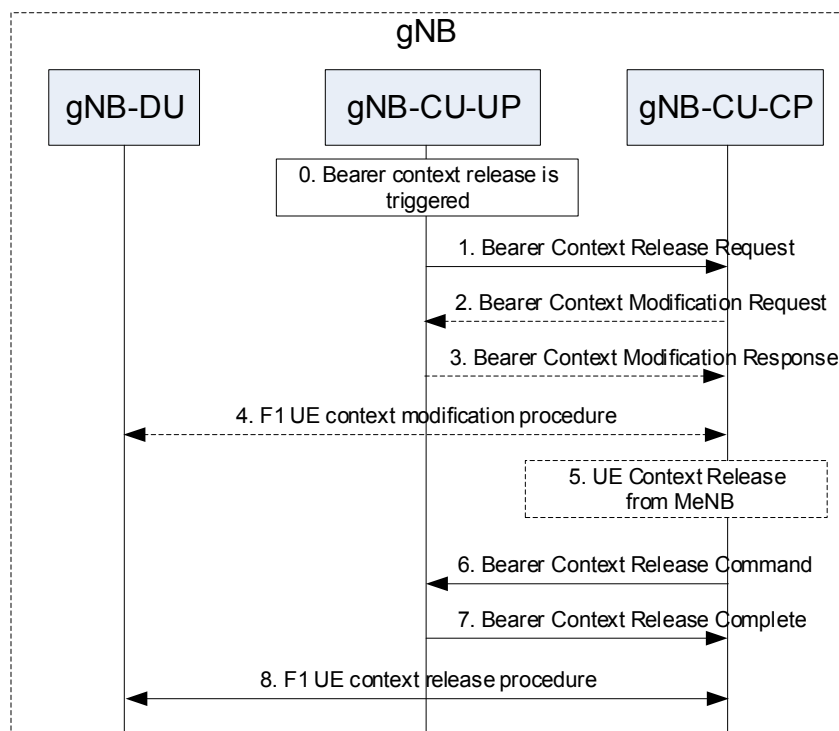


图8.9.3.2-1: 通过F1-U-gNB-CU-UP发起的承载上下文释放

0. 例如, 由于本地故障, 在gNB-CU-UP中触发承载上下文释放。

1. gNB-CU-UP发送BEARER CONTEXT RELEASE REQUEST消息以请求在gNB-CU-UP中释放承载上下文。此消息可能包含PDCP状态。

2. - 5. 如果需要保留PDCP状态, 则执行E1承载上下文修改和F1 UE上下文修改过程。E1承载上下文修改过程用于将数据转发信息传送到gNB-CU-UP。gNB-CU-CP可以从MeNB接收UE上下文释放。

6. gNB-CU-CP发送BEARER CONTEXT RELEASE COMMAND消息以释放gNB-CU-UP中的承载上下文。

7. gNB-CU-UP以BEARER CONTEXT RELEASE COMPLETE响应以确认承载上下文的释放, 包括数据转发信息。

8. 可以执行F1 UE上下文释放过程以释放gNB-DU中的UE上下文。

## 8.9.4 涉及gNB-CU-UP改变的gNB间切换

图8.9.4-1显示了用于涉及gNB-CU-UP变化的gNB间切换的过程。整体的gNB间切换过程在TS 37.340 [12]中规定。

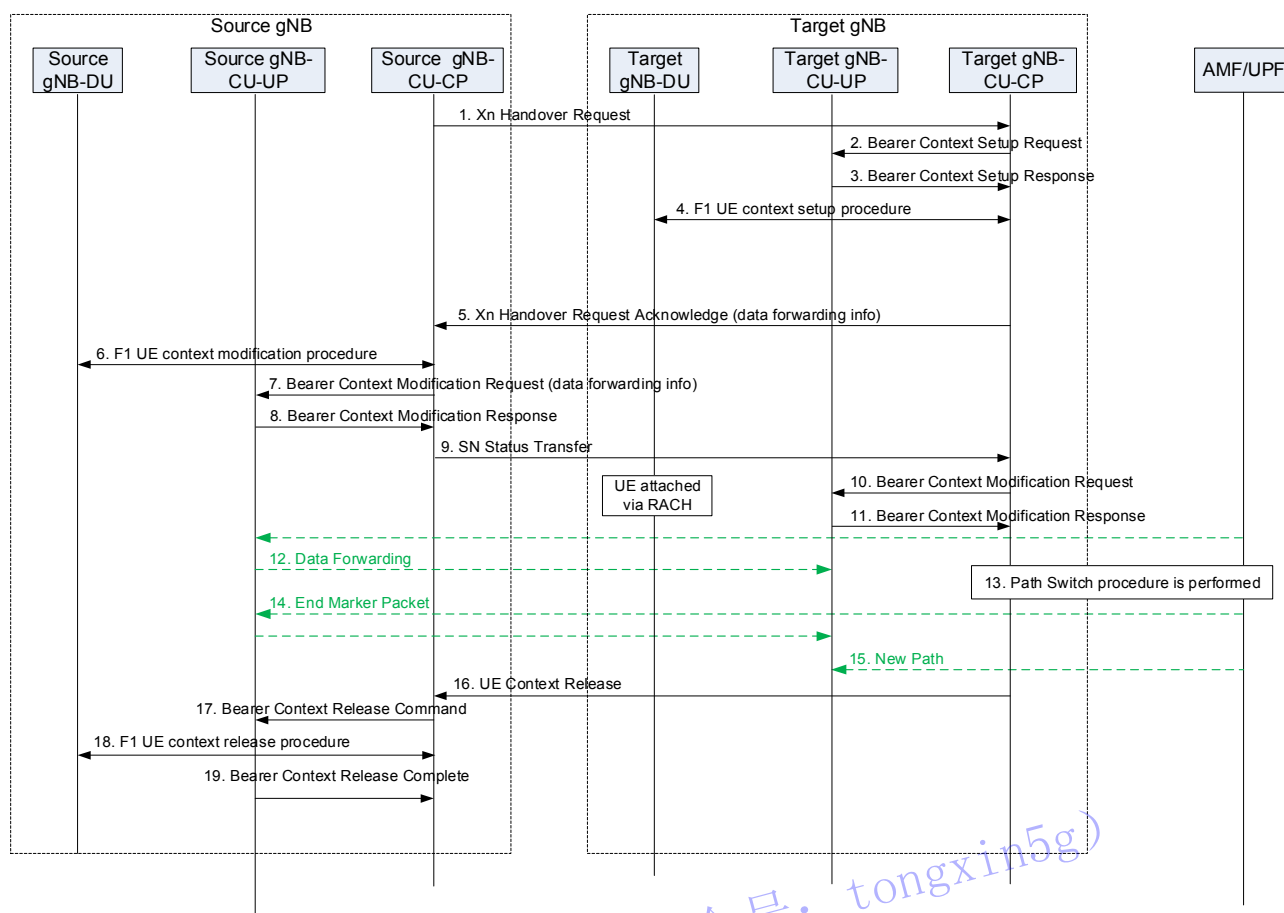


图8.9.4-1: 涉及gNB-CU-UP变化的gNB间切换

1. 源gNB-CU-CP向目标gNB-CU-CP发送XN HANDOVER REQUEST消息。
- 2-4. 承载上下文设置过程如第8.9.2节中所述执行。
5. 目标gNB-CU-CP用XN HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE消息来响应源gNB-CU-CP。
6. 执行F1 UE上下文修改过程以停止gNB-DU处的UL数据传输并将切换命令发送到UE。
- 7-8. 执行承载上下文修改过程（gNB-CU-CP发起）以使gNB-CU-CP能够检索PDCP UL / DL状态并交换承载的数据转发信息。
9. 源gNB-CU-CP向目标gNB-CU-CP发送SN状态转移消息。
- 10-11. 承载上下文修改过程如第8.9.2节中所述执行。
12. 可以从源gNB-CU-UP到目标gNB-CU-UP执行数据转发。
- 13-15. 执行路径切换过程以将NG-U的DL TNL地址信息更新为核心网络。
16. 目标gNB-CU-CP向源gNB-CU-CP发送UE上下文释放消息。
17. 19. 执行承载上下文释放过程。
18. 执行F1 UE上下文释放过程以释放源gNB-DU中的UE上下文。

### 8.9.5 gNB-CU-UP的变化

图8.9.5-1显示了用于改变gNB内gNB-CU-UP的过程。

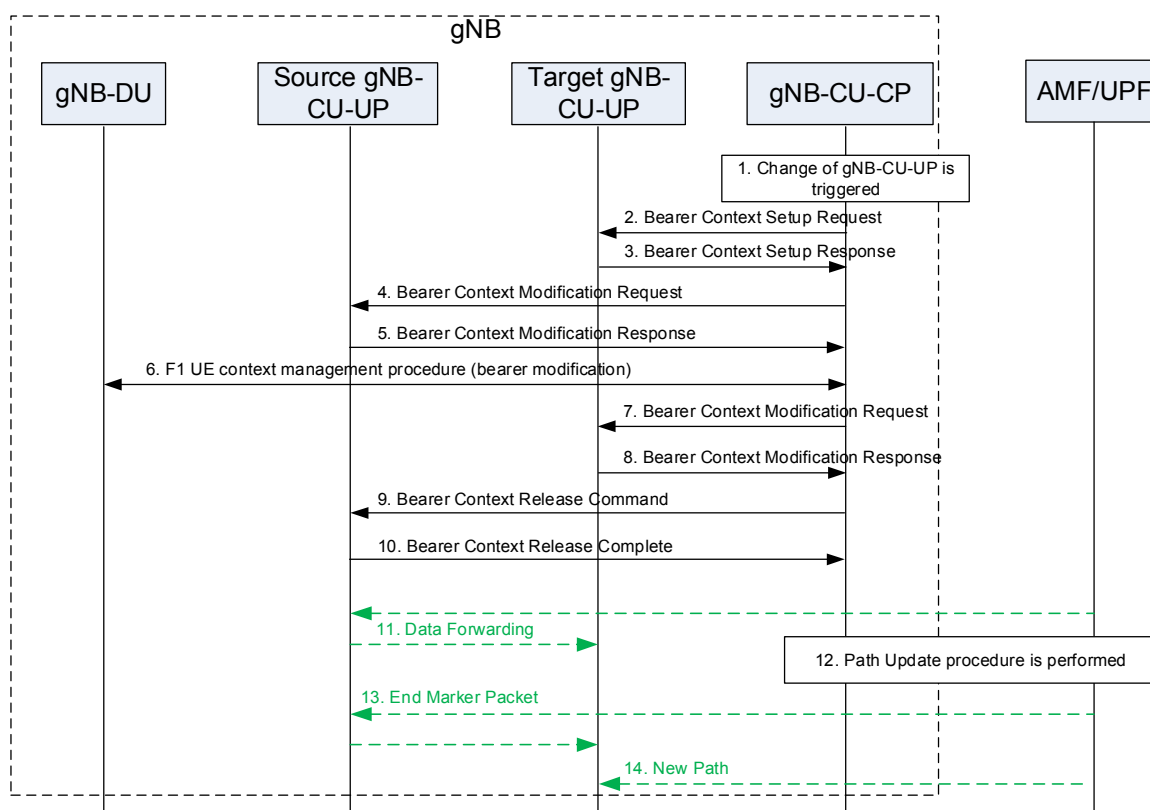


图8.9.5-1: gNB-CU-UP的变化

1. 基于例如来自UE的测量报告，在gNB-CU-CP中触发gNB-CU-UP的改变。
- 2-3. 承载上下文设置过程如第8.9.2节中所述执行。
- 4-5. 执行承载上下文修改过程（gNB-CU-CP发起）以使gNB-CU-CP能够检索PDCP UL / DL状态并交换承载的数据转发信息。
6. 执行F1 UE上下文修改过程以针对gNB-DU中的一个或多个承载改变F1-U的UL TNL地址信息。
- 7-8. 承载上下文修改过程如第8.9.2节中所述执行。
- 9-10. 承载上下文释放过程（gNB-CU-CP启动）如第8.9.3节中所述执行。
11. 可以从源gNB-CU-UP到目标gNB-CU-UP执行数据转发。
- 12-14. 执行路径切换过程以将NG-U的DL TNL地址信息更新为核心网络。

## 8.9.6 RRC状态过渡

### 8.9.6.1 RRC连接到RRC无效

将UE状态从RRC连接改变为RRC非活动的过程如图8.9.6.1-1所示。

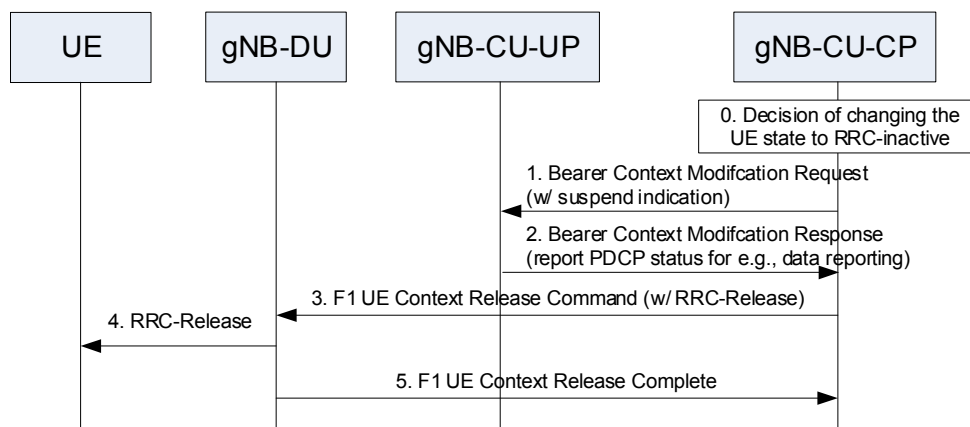


图8.9.6.1-1: RRC连接到RRC非活动状态转换。

0. gNB-CU-CP确定UE应该进入RRC非活动。

1. gNB-CU-CP向gNB-CU-UP发送具有RRC挂起指示的E1承载上下文修改请求，其指示UE正在进入RRC非活动状态。gNB-CU-CP保持F1 UL TEID。

2. gNB-CU-UP发送E1承载上下文修改响应，其包括例如数据量报告可能需要的PDCP UL和DL状态。gNB-CU-UP保持承载上下文，UE关联的逻辑E1连接，NG-U相关资源（例如，NG-U DL TEID）和F1 UL TEID。

3. gNB-CU-CP将F1 UE上下文释放命令与要发送给UE的RRC-Release消息一起发送给服务于UE的gNB-DU。

注意：步骤1和3可以同时执行。

4. gNB-DU向UE发送RRC-Release消息。

5. gNB-DU将F1 UE上下文释放完成发送给gNB-CU-CP。

### 8.9.6.2 RRC对其他状态无效

将UE状态从RRC非活动状态改变为RRC连接的过程如图8.9.6.2-1所示。



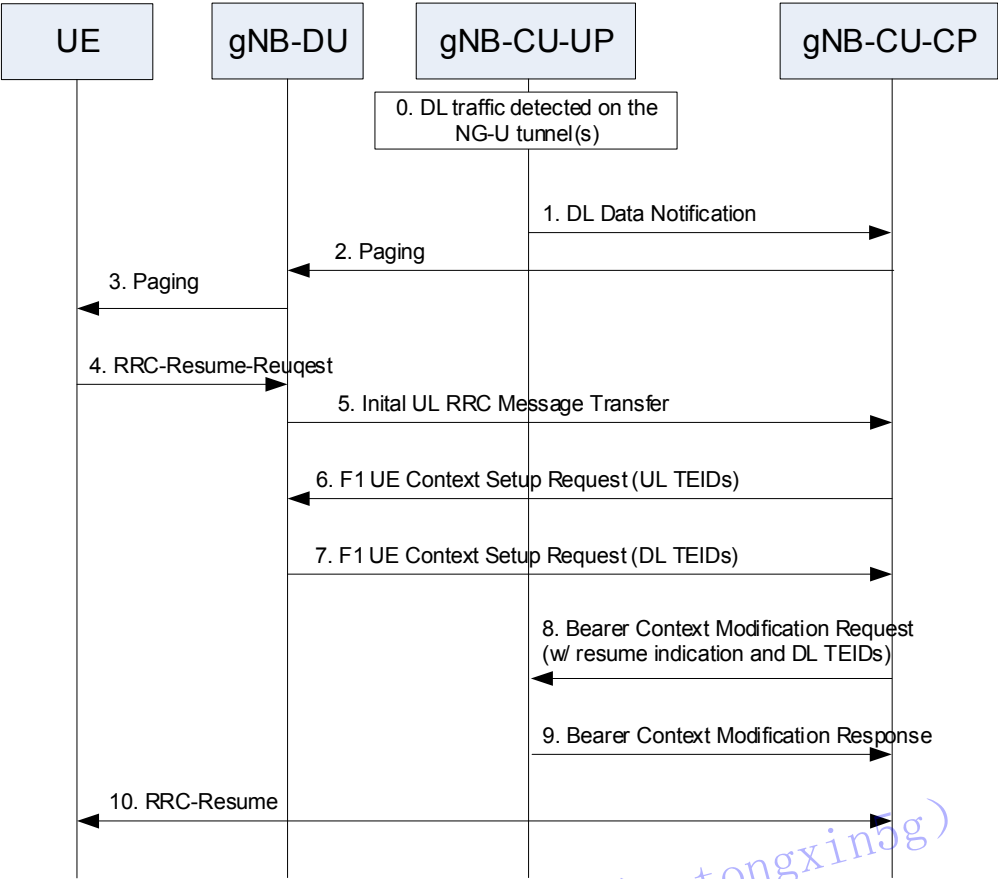


图8.9.6.2-1：RRC无效到RRC连接状态转换。

0. gNB-CU-UP在NG-U接口上接收DL数据。
1. gNB-CU-UP向gNB-CU-CP发送E1 DL数据通知消息。
2. gNB-CU-CP启动F1 寻呼流程。
3. gNB-DU将RAN 寻呼消息发送给UE。
- 注意：仅在DL数据的情况下才需要步骤0-3。
4. UE在RAN 寻呼或UL数据到达时发送RRC-Resume-Request。
5. gNB-DU将F1初始UL RRC消息传递消息发送到gNB-CU-CP。
6. gNB-CU-CP发送包括存储的F1 UL TEID的F1 UE上下文建立请求消息，以在gNB-DU中创建UE上下文。
7. gNB-DU以包括为DRB分配的F1 DL TEID的UE上下文建立响应消息进行响应。
8. gNB-CU-CP发送具有RRC恢复指示的E1承载上下文修改请求，其指示UE正从RRC非活动状态恢复。 gNB-CU-CP还包括在步骤7中从gNB-DU接收的F1 DL TEID。
9. gNB-CU-UP以E1承载上下文修改响应进行响应。
10. gNB-CU-CP和UE经由gNB-DU执行RRC-Resume过程。
- 注意步骤8/9和10可以并行执行。

## 9 同步

### 9.1 gNB同步

gNB应支持用于相位, 时间和/或频率同步的逻辑同步端口。

用于相位和时间同步的逻辑同步端口应提供:

- 1) 准确性, 允许满足gNB对同步TDD单播区域中所有gNB的最大相对相位差的要求;
- 2) 没有闰秒的连续时间可追溯到同步TDDunicast区域中所有gNB的公共时间参考。

还可以为例如FDD时域inter-小区干扰协调同步区域中的所有gNB提供用于相位和时间同步的逻辑同步端口。

此外, 应为同步TDD单播区域中的所有gNB提供公共SFN初始化时间。

基于该信息, gNB可以根据以下公式导出SFN:

$$SFN = \{time\} \bmod \{period(SFN)\},$$

where

时间 时间由公共SFN初始化时间调整, 以10 ms为单位, 以匹配无线帧的长度和相应的精度;

周期 (SFN) SFN期间。

在gNB通过TDM接口连接的情况下, 它可以用于频率同步gNB。考虑到接口上的抖动和漂移性能要求符合ITU-T G.823建议书[8], ITU的业务接口的输出漂移的网络限制, 应设计gNB中时钟的特性。-T G.824建议书[9]或ITU-T G.825建议书[10]任何分层接口的最大输出抖动和漂移的网络限制, 以适用者为准。

如果gNB通过以太网接口连接并且网络支持同步以太网, 则gNB可以使用该接口来获得频率同步。在这种情况下, gNB时钟的设计应该考虑到接口上的抖动和漂移性能要求, 如ITU-T G.8261 / Y.1361建议书[11]的EEC接口的输出抖动和漂移所规定的那样。在第9.2.1条中。有关同步以太网建议和架构方面的进一步考虑在ITU-T G.8261 / Y.1361建议书[11]的第12.2.1节和附录A中定义。

在同步TDD单播区域中的所有gNB应支持起始帧的可配置LTE TDD偏移, 以便在共存场景中实现互操作性。

## 10 NG-RAN接口

### 10.1 NG接口

3GPP TS 38.410 [14]规定了NG接口的一般方面和原理。

### 10.2 Xn接口

3GPP TS 38.420 [15]规定了Xn接口的一般方面和原理。

### 10.3 F1接口

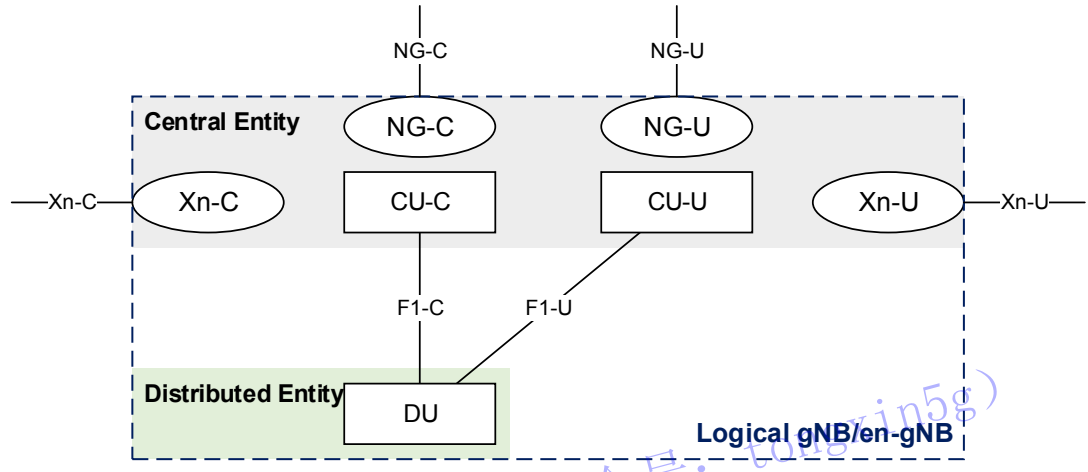
3GPP TS 38.470 [16]规定了F1接口的一般方面和原理。

## 10.4    E1接口

3GPP TS 38.460 [17]规定了E1接口的一般方面和原理。

### 附件A（资料性附录）： gNB / en-gNB的部署场景

图A-1示出了逻辑gNB / en-gNB内部的逻辑节点（CU-C，CU-U和DU）。 NG和Xn接口的协议终端在图A-1中用椭圆表示。 图A-1中所示的术语“中央实体”和“分布式实体”指的是物理网络节点。



图A-1：逻辑gNB / en-gNB的示例部署

### 附件B（资料性附录）： 更新记录

更新记录							
日期	会议	TDoc	CR	Rev	Cat	主题/备注	新版本
2017-04	RAN3 #95bis	R3-171307				第一稿	0.0.1
2017-05	RAN3 #96	R3-171962				在RAN3 #96中反映了确认的目标。 为gNB-CU / DU架构的整体流程添加了新的第8条	0.1.0
2017-06	RAN3 #NR Ad Hoc	R3-172634				反映2017 - 06年度RAN3 #NR Ad Hoc的确认目标（青岛）	0.2.0
2017-08	RAN3 #97	R3-173449				在RAN3 #97中反映了同意的目标	0.3.0
2017-10	RAN3 #97bis	R3-174237				在RAN3 #97bis中反映了同意的目标	0.4.0
2017-10	RAN3 #97bis	R3-174258				删除了10.3下的子条款（移至38.470）	0.4.1
2017-11	RAN3 #98	R3-175054				在RAN3 #98中反映了同意的TP	0.5.0
2017-12	RP-78	RP-172545				提交给RAN全体会议#78批准	1.0.0
2017-12	RP-78					TR由RAN全体会议批准	15.0.0
2018-03	RP-79	RP-180468	0007	1	-	对gNB-DU内切换的校正	15.1.0
2018-06	RP-80	RP-181237	0001	5	B	SA NR的引入（38.401基线CR涵盖RAN3协议）	15.2.0
2018-06	RP-80	RP-181240	0008	4	B	引入分离选项2的CP和UP分离（38.401基线CR涵盖RAN3协议）	15.2.0
2018-06	RP-80	RP-181238	0012	1	F	UL阻塞 CR至TS38.401	15.2.0
2018-06	RP-80	RP-181238	0014	1	F	DL用户数据到DU的CR为38.401	15.2.0
2018-06	RP-80	RP-181238	0016	-	F	TP支持38.401，支持完整配置	15.2.0