



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114928430 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202210615670.9

(22) 申请日 2018.01.10

(66) 本国优先权数据

201710461700.4 2017.06.16 CN

(62) 分案原申请数据

201810024386.8 2018.01.10

(71) 申请人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路12  
号楼15层1503

申请人 三星电子株式会社

(72) 发明人 汪巍巍 柯小婉 王弘 许丽香

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

专利代理师 张筱宁

(51) Int.Cl.

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

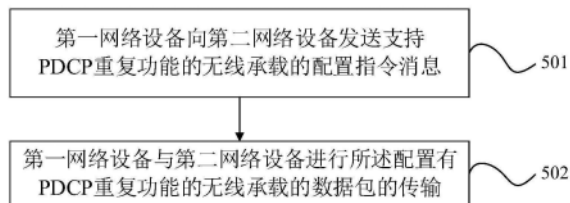
权利要求书2页 说明书39页 附图3页

(54) 发明名称

支持PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备

(57) 摘要

本发明公开了一种支持分组数据汇聚协议PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备,该支持PDCP重复功能的数据传输方法包括:第一网络设备向第二网络设备发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;所述第一网络设备与所述第二网络设备进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。本发明中,通过第一网络设备与第二网络设备间的接口,实现了重复的数据包在第一网络设备与第二网络设备间进行传输,提高数据发送的可靠性。



1. 一种第一网络设备,其特征在于,包括:

发送子单元,用于向第二网络设备发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;

处理子单元,用于与所述第二网络设备进行配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

2. 如权利要求1所述的第一网络设备,其特征在于,当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为下行数据时,

所述发送子单元,具体用于通过与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道向所述第二网络设备发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;或,

所述发送子单元,具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包,得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;并通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道分别发送所述两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;或,具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道发送两次;或,

所述发送子单元,具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上两个不同的隧道向所述第二网络设备发送两次;或,

所述发送子单元,具体用于通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的控制平面消息向所述第二网络设备分别发送两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

3. 如权利要求1所述的第一网络设备,其特征在于,当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据时,所述第一网络设备还包括:

接收子单元,用于接收所述第二网络设备发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;

所述处理子单元,用于将接收到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包经由PDCP层处理后得到配置有PDCP重复功能的无线承载的PDCP服务数据单元SDU。

4. 如权利要求1所述的第一网络设备,其特征在于,所述发送子单元向所述第二网络设备发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息包括如下至少一个信息:

支持PDCP重复功能的信息;

与数据承载对应的至少一个无线链路控制协议RLC实体的部分或全部配置信息;

与至少一个RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息;

所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息;

所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道与至少一个RLC实体的对应关系信息;

识别重复数据包的指示信息。

5. 如权利要求4所述的第一网络设备,其特征在于,所述第一网络设备还包括:

接收子单元,用于接收所述第二网络设备返回的配置响应消息;其中,所述配置响应消息包括所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息。

6. 如权利要求5所述的第一网络设备,其特征在于,所述配置指令消息包括的所述第一

网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述第一网络设备接收或发送所述支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息;所述配置响应消息包括的所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述第二网络设备侧接收或发送该支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息。

7. 如权利要求1-6中任一项所述的第一网络设备,其特征在于,

所述第一网络设备为第一基站,所述第二网络设备为第二基站;或

所述第一网络设备为基站中的集中单元,所述第二网络设备为基站中的分布单元。

8. 一种第二网络设备,其特征在于,所述第二网络设备包括:

接收子单元,用于接收第一网络设备发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;

处理子单元,用于与所述第一网络设备进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

9. 一种支持PDCP重复功能的数据传输方法,其特征在于,所述方法包括:

第一网络设备向第二网络设备发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;

所述第一网络设备与所述第二网络设备进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

10. 如权利要求9所述的数据传输方法,其特征在于,

所述第一网络设备为第一基站,所述第二网络设备为第二基站;或

所述第一网络设备为基站中的集中单元,所述第二网络设备为基站中的分布单元。

## 支持PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备

[0001] 本申请为申请号为201810024386.8,申请日为2018年1月10日,发明名称为“支持PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信技术领域,特别是涉及一种支持PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备。

### 背景技术

[0003] 在下一代网络或第五代5G网络中,为了支持网络功能虚拟化,更高效的资源管理和调度,为终端(UE)提供无线网络接口的基站(gNB)可以进一步分成集中单元gNB-CU(gNB Central Unit)和分布单元gNB-DU(gNB Distributed Unit)。gNB-CU具有无线资源控制(RRC, Radio Resource Control),分组数据汇聚协议(PDCP, Packet Data Convergence Protocol)协议层,可选的包含服务数据自适应协议(SDAP, Service Data Adaptation Protocol)等。gNB-DU具有无线链路控制协议(RLC, Radio Link Control)、介质访问控制(MAC, Medium Access Control)和物理层等。gNB-CU和gNB-DU之间是标准化的公开接口F1。F1接口分控制平面F1-C和用户平面F1-U。F1-C的传输网络层是基于IP传输的。为了更可靠的传输信令,在IP之上增加了SCTP协议。应用层的协议是F1AP。SCTP可以提供可靠的应用层消息传输。F1-U的传输层是UDP/IP,GTP-U在UDP/IP之上用于承载用户平面PDU(Protocol Data Unit,协议数据单元)。图1示出了gNB-CU和gNB-DU的结构。另外,在新一代网络中,为了提高数据或信令传输的可靠性,PDCP协议层会支持PDCP重复功能(即PDCP Duplication),该功能的特征是在支持该功能的无线承载(Radio Bearer)的每个PDCP PDU会发送到至少两个RLC实体,并通过两个不同的逻辑信道或相同的逻辑信道发送到MAC层,然后被分别通过两个不同的小区发送。上述的无线承载可以是数据无线承载(DRB, Data Radio Bearer),也可以是信令无线承载(SRB, Signaling Radio Bearer)。这个功能可以应用于载波聚合的场景和双连接的场景。

[0004] 对于载波聚合的场景,图2示出了包含发送端和接收端的原理图。在发送端,一个PDCP SDU(Service Data Unit,服务数据单元)(可以是来自数据无线承载DRB的数据包,可以是来自信令无线承载SRB的数据包)经过PDCP协议层(包含PDCP重复(PDCP Duplication)功能)处理后,得到两个相同的PDCP PDU(如PDCP PDU1),这两个相同的PDCP PDU会分别发送到两个不同的RLC实体(即RLC 1和RLC 2),然后再分别经过两个不同的逻辑信道(即逻辑信道1和逻辑信道2)发送给MAC层。在MAC层,对于来自这两个逻辑信道的数据包会分别经过服务不同小区(即小区1和小区2,这两个小区可能采用不同的载波,也可能采用相同的载波)的物理层发送出去。在接收端,来自不同载波的数据包经过MAC层处理后会分别通过不同的逻辑信道发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),然后将RLC处理完后的数据包发送给PDCP层,PDCP层会对重复的PDCP PDU进行处理(如丢弃一个重复的PDCP PDU),最后得到PDCP SDU。在图2中,发送端和接收端的示例可以是gNB和UE,或者UE和gNB,或者UE和UE

等。

[0005] 对于双连接的场景,图3示出了针对下行传输(gNB到UE)的原理图。在gNB,一个PDCP SDU经过PDCP协议层(包含PDCP重复功能)处理后,得到两个相同的PDCP PDU(如PDCP PDU1)。这两个相同的PDCP PDU会分别发送到两个不同gNB(即gNB1和gNB2)上两个不同的RLC实体,然后发送到各RLC实体对应的MAC层,最后通过两个不同小区(即小区1和小区2,这两个小区可能采用不同的载波,也可能采用相同的载波)的物理层发送给用户。在用户侧,两个不同小区收到的包会发送到两个不同的MAC实体,然后发送到两个不同的RLC实体,两个RLC实体输出的数据包会发送到同一个PDCP实体,在PDCP实体会对重复的PDCP PDU进行处理(如丢弃一个重复的PDCP PDU),最后得到PDCP SDU。类似的,图4给出了针对上行传输(UE到gNB)的原理图。

[0006] 另外,在下一代网络或第五代5G网络中,一个UE也可以接受两个基站(主基站和辅基站)的服务,这两个基站可以是两个相同类型的基站,如都是4G的基站,即eNB,或者都是5G的基站,即gNB;也可以是不同类型的基站,如一个是eNB,一个是gNB,或者是其他类型的基站。在一种情况下,该两个基站在服务该UE的一个无线承载(如数据承载,信令承载)时,服务该无线承载的PDCP层处在一个基站(如基站1,可以为gNB,也可以为eNB)上,服务该无线承载的其他协议层(如RLC,MAC,PHY(Physical Layer,物理层))处在另一个基站(如基站2,可以是eNB,也可以是gNB,如果基站1是gNB,则基站2为eNB;如果基站1为eNB,则基站2为gNB)上。则该无线承载的数据会在该两个基站间的接口(如X2接口,Xn接口)上进行传输,如图4a所示。

[0007] 上述关于PDCP重复功能的描述中,经过PDCP重复后得到的PDCP PDU可以属于一个无线承载,也可以属于多个无线承载。这里的无线承载,可以是用于发送数据的数据无线承载(DRB),也可以是用户发送信令的信令无线承载(SRB)。这些无线承载可以是属于一个用户,也可以属于多个用户。如果属于一个用户,表示只有该用户被配置了PDCP重复功能,如果属于多个不同的用户,表示该多个用户都被配置了PDCP重复功能。

[0008] 上述关于PDCP重复功能的描述中,是将一个PDCP PDU分别经由不同的RLC实体传输发送两次。该功能也可以将一个PDCP PDU,再经由多个不同的RLC实体传输发送多次。本发明的后续说明中,以将一个PDCP PDU发送两次为例进行说明,对于发送多次的情况也类似。

[0009] 然而在5G系统中,gNB可能由两个独立的功能实体构成,即gNB-CU和gNB-DU,两者之间的接口为标准化的F1。在传统的LTE网络中,基站是一个功能实体,该实体的所有功能间的交互都可以看成是一个内部实现。但是在5G中,如果一个gNB由gNB-CU和gNB-DU组成,那么如何实现重复的PDCP PDU在gNB-CU和gNB-DU间进行传输成为了当前亟待解决的问题。

## 发明内容

[0010] 本发明提供一种支持PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备,以实现重复的数据包在第一网络设备与第二网络设备间进行传输,提高数据发送的可靠性。

[0011] 一种第一网络设备,包括:

[0012] 发送子单元,用于向第二网络设备发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;

[0013] 处理子单元,用于与所述第二网络设备进行配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

[0014] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为下行数据时,

[0015] 所述发送子单元,用于通过与所述第二网络设备间的接口发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0016] 当所述第一网络设备和所述第二网络设备激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,

[0017] 所述发送子单元,具体用于通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道向所述第二网络设备发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;或,

[0018] 所述发送子单元,具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包,得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;并通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道分别发送所述两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;或,具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道发送两次;或,

[0019] 所述发送子单元,具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上两个不同的隧道向所述第二网络设备发送两次;或,

[0020] 所述发送子单元,具体用于通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的控制平面消息向所述第二网络设备分别发送两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0021] 当所述第一网络设备未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,

[0022] 所述发送子单元,具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口发送给所述第二网络设备,以使所述第二网络设备依次经由指定的或自选的无线链路控制协议RLC实体及其所对应的逻辑信道、MAC层及一个小区后发送到用户终端。

[0023] 所述发送子单元在将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述第二网络设备发送时,通过所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道或所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的控制平面消息发送;

[0024] 且,所述发送子单元在将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述第二网络设备发送时,所述所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上的一个隧道包括指定隧道或自选隧道。

[0025] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据时,所述第一网络设备还包括:

[0026] 接收子单元,用于接收所述第二网络设备发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;

[0027] 所述处理子单元,用于将接收到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包经由PDCP层处理后得到配置有PDCP重复功能的无线承载的PDCP服务数据单元SDU。

[0028] 所述发送子单元向所述第二网络设备发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配

置指令消息包括如下至少一个信息：

[0029] 支持PDCP重复功能的信息；

[0030] 与数据承载对应的至少一个无线链路控制协议RLC实体的部分或全部配置信息；

[0031] 与至少一个RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息；

[0032] 所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息；

[0033] 所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道与至少一个RLC实体的对应关系信息；

[0034] 识别重复数据包的指示信息。

[0035] 所述第一网络设备还包括：

[0036] 接收子单元，用于接收所述第二网络设备返回的配置响应消息；其中，所述配置响应消息包括所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息。

[0037] 所述配置指令消息包括的所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述第一网络设备接收或发送所述支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息；所述配置响应消息包括的所述第一网络设备与所述第二网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息具体为第二网络设备侧接收或发送该支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息。

[0038] 优选地，

[0039] 所述第一网络设备为第一基站，所述第二网络设备为第二基站；或

[0040] 所述第一网络设备为基站中的集中单元，所述第二网络设备为基站中的分布单元。

[0041] 本发明还提供了一种第二网络设备，所述第二网络设备包括：

[0042] 接收子单元，用于接收第一网络设备发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息；

[0043] 处理子单元，用于与所述第一网络设备进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

[0044] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为下行数据时，所述第二网络设备还包括：

[0045] 所述接收子单元，用于通过与所述第一网络设备间的接口接收所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0046] 发送子单元，用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别发送给两个不同的小区。

[0047] 当所述第一网络设备和第二网络设备激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0048] 所述接收子单元，用于通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的一个隧道接收所述第一网络设备发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0049] 所述处理子单元，具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包，得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0050] 所述发送子单元，具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的无线链路控制协议RLC实体及其各自对应的逻辑信道经由MAC

层分别发送到两个不同的小区。

[0051] 当所述第一网络设备和第二网络设备激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0052] 所述接收子单元，用于通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的一个隧道接收所述第一网络设备发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0053] 所述发送子单元，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层向两个不同的小区各发送一次。

[0054] 当所述第一网络设备和第二网络设备激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0055] 所述接收子单元，用于通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的一个或两个隧道分两次接收到所述第一网络设备发送的两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0056] 所述发送子单元，具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层分别发送到两个不同的小区。

[0057] 当所述第一网络设备和第二网络设备激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0058] 所述接收子单元，用于通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的控制平面消息分两次接收到所述第一网络设备发送的两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0059] 所述发送子单元，具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层分别发送到两个不同的小区。

[0060] 当所述第一网络设备和第二网络设备未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0061] 所述接收子单元，具体用于接收所述第一网络设备通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0062] 所述发送子单元，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包依次经由指定的或自选的RLC实体及其所对应的逻辑信道、MAC层及一个小区后发送到用户终端。

[0063] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据时，所述第二网络设备还包括：

[0064] 发送子单元，用于向所述第一网络设备发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0065] 当所述第一网络设备和第二网络设备激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0066] 所述发送子单元，具体用于将从两个不同小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的两个相同的数据包通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的一个隧道或者两个隧道或者所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的控制



平面消息向所述第一网络设备发送,所述两个相同的数据包是经由各小区物理层、MAC层、两个不同的逻辑信道及其所各自对应的RLC实体得到的。

[0067] 当所述第一网络设备和第二网络设备未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,

[0068] 所述发送子单元,具体用于将从一个小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口向所述第一网络设备发送,所述数据包是经由所述小区的物理层、MAC层、逻辑信道及其对应的RLC实体得到的。

[0069] 所述第二网络设备将从一个小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的一个隧道或所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的控制平面消息向所述第一网络设备发送,所述数据包是经由所述小区的物理层、MAC层、逻辑信道及其所对应的RLC实体得到的。

[0070] 所述所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上的一个隧道包括指定隧道或自选隧道,所述RLC实体包括指定RLC实体或自选RLC实体。

[0071] 所述第二网络设备还包括:

[0072] 发送子单元,用于向所述第一网络设备发送携带所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息的配置响应消息。

[0073] 所述配置响应消息包括的所述第二网络设备与所述第一网络设备间的接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述接收子单元接收或所述发送子单元发送该支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息。

[0074] 优选地,

[0075] 所述第一网络设备为第一基站,所述第二网络设备为第二基站;或

[0076] 所述第一网络设备为基站中的集中单元,所述第二网络设备为基站中的分布单元。

[0077] 本发明公开了一种支持分组数据汇聚协议PDCP重复功能的系统,包括上述的第一基站和第二基站,或基站中的集中单元和分布单元,

[0078] 所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包包括:配置有PDCP重复功能数据无线承载的数据包和/或配置有PDCP重复功能信令无线承载的数据包。

[0079] 本发明公开了一种支持PDCP重复功能的数据传输方法,所述方法包括:

[0080] 第一网络设备向第二网络设备发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;

[0081] 所述第一网络设备与所述第一网络设备进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

[0082] 优选地,

[0083] 所述第一网络设备为第一基站,所述第二网络设备为第二基站;或

[0084] 所述第一网络设备为基站中的集中单元,所述第二网络设备为基站中的分布单元。

[0085] 与现有技术相比,本发明至少具有以下优点:

[0086] 通过本发明中第一网络设备与第二网络设备间的接口,实现了重复的数据包在第

一网络设备与第二网络设备间进行传输,提高数据发送的可靠性。

### 附图说明

- [0087] 图1是现有技术中gNB-CU与gNB-DU的结构示意图;
- [0088] 图2是现有技术中载波聚合场景下PDCP重复的流程示意图;
- [0089] 图3是现有技术中双连接下行场景下PDCP重复的流程示意图;
- [0090] 图4是现有技术中双连接上行场景下PDCP重复的流程示意图;
- [0091] 图4a是现有技术中双基站场景下PDCP重复的流程示意图;
- [0092] 图5是本发明提供的第一网络设备侧的支持PDCP重复功能的数据传输方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0093] 本发明提出一种支持PDCP重复功能的系统、数据传输方法及网络设备,下面结合附图,对本发明具体实施方式进行详细说明。

[0094] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0095] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0096] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0097] 在本发明所提供的支持PDCP重复功能的系统中,基站可以是新一代网络中的基站gNB,其包括gNB-CU和gNB-DU,也可以是其他网络中的基站(如LTE系统中的eNB)。为了方便理解,下面的实施例一至五均对支持PDCP重复功能的基站为例,其包括集中单元(central unit)和分布单元(distributed unit),在该实施例一至五中,均以gNB-CU(第一网络设备)和gNB-DU(第二网络设备)为例,对于其他网络中的基站所包括的集中单元和分布单元也同样适用于本发明。

[0098] 在本发明所提供的在集中单元和分布单元间进行支持PDCP重复功能的无线承载的数据包传输方法中,为了方便理解,本发明下述实施例中采用PDCP PDU作为该数据包来做具体阐述,当然,在实际系统中,该数据包的格式并不仅限于此。

[0099] 本发明中所提到的PDCP重复功能,是以将支持PDCP重复功能的无线承载的数据包

重复发送两次为例,在实际系统中也可以重复发送多次。在这种情况下,该无线承载的数据包会通过多个RLC实体及其对应的信道在多个小区内发送,在F1接口上可以通过多个隧道或一个隧道发送。在本发明下述实施例一到五中,为了方便,仅是使用重复发送两次为例进行具体说明。

[0100] 其中,本发明中,隧道用于进行用户平面的数据发送。

[0101] 在支持PDCP重复功能的基站中,包括集中单元和分布单元;其中,

[0102] 所述集中单元,包括:

[0103] 用于向所述分布单元发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;其中,所述集中单元向所述分布单元发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息包括如下至少一个信息:

[0104] 支持PDCP重复功能的信息;

[0105] 与数据承载对应的至少一个RLC实体的部分或全部配置信息;

[0106] 与至少一个RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息;

[0107] F1接口上至少一个隧道的配置信息;

[0108] F1接口上至少一个隧道与至少一个RLC实体的对应关系信息;

[0109] 识别重复数据包的指示信息。

[0110] 进一步地,所述集中单元,还用于接收所述分布单元返回的配置响应消息;其中,所述配置响应消息包括F1接口上至少一个隧道的配置信息;该配置消息包含了隧道的地址信息,可以是一个地址信息,也可以是两个地址信息。

[0111] 所述集中单元,还用于与所述分布单元进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输;

[0112] 所述分布单元,用于接收所述集中单元发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;向所述集中单元发送携带F1接口上至少一个隧道的配置信息的配置响应消息,该配置信息包含隧道的地址信息,可以是一个地址信息,也可以是两个地址信息;与所述集中单元进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

[0113] 所述集中单元向所述分布单元发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息包括的F1接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述集中单元接收或发送该支持PDCP重复功能的无线承载的地址信息;所述接收所述分布单元返回的配置响应消息包括的F1接口上至少一个隧道的配置信息具体为分布单元侧接收或发送该支持PDCP重复功能的无线承载的地址信息。

[0114] 所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包包括配置有PDCP重复功能数据无线承载的数据包和/或配置有PDCP重复功能信令无线承载的数据包。

[0115] 针对集中单元与所述分布单元进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输,分别就配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据和下行数据两种情况做具体阐述。

[0116] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为下行数据时,

[0117] 所述集中单元,用于通过与所述分布单元间的F1接口发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;

[0118] 所述分布单元,用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别发送给

两个不同的小区。

[0119] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0120] 所述集中单元，具体用于通过F1接口上的一个隧道向所述分布单元发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0121] 所述分布单元，具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包，得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的RLC实体及其各自对应的逻辑信道经由MAC层分别发送到两个不同的小区。或，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层向两个不同的小区各发送一次。

[0122] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0123] 所述集中单元，具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包，得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；通过F1接口的一个隧道向所述分布单元分别发送所述两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；或，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口的一个隧道向所述分布单元发送两次；

[0124] 所述分布单元，具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层发送到两个不同的小区。

[0125] 当所述集中单元和分布单元激活配置了PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0126] 所述集中单元，具体用于通过F1接口上两个不同的隧道向所述分布单元分别发送两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；或，通过F1接口上的控制平面消息向所述分布单元分别发送两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0127] 当所述集中单元和分布单元未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0128] 所述集中单元，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口发送给所述分布单元，所述分布单元依次经由指定的或自选的RLC实体及其所对应的逻辑信道、MAC层及一个小区后发送到用户终端；

[0129] 所述分布单元，具体用于接收所述集中单元通过F1接口发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；并将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包依次经由指定的或自选的RLC实体及其所对应的逻辑信道、MAC层及一个小区后发送到用户终端。

[0130] 所述集中单元在将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述用户终端发送时，通过F1接口上的一个隧道或F1接口上的控制平面消息发送；

[0131] 且，所述集中单元在将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述用户终端发送时，所述F1接口上的一个隧道包括指定隧道或自选隧道。

[0132] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据时，

[0133] 所述分布单元,用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述集中单元发送;

[0134] 所述集中单元,用于将接收到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包经由PDCP层处理后得到配置有PDCP重复功能的无线承载的PDCP SDU。

[0135] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,

[0136] 所述分布单元,具体用于将从两个不同小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的两个相同的数据包通过F1接口上的一个隧道或者两个隧道或者F1接口上的控制平面消息向所述集中单元发送,所述两个相同的数据包是经由各小区物理层、MAC层、两个不同的逻辑信道及其所各自对应的RLC实体得到的。

[0137] 当所述集中单元和分布单元未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,

[0138] 所述分布单元,具体用于从一个小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口向所述集中单元发送,所述数据包是经由所述小区的物理层、MAC层、逻辑信道及其对应的RLC实体得到的;

[0139] 所述集中单元,具体用于将接收到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包经由PDCP层处理后得到配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0140] 所述分布单元将从一个小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口上的一个隧道或F1接口上的控制平面消息向所述集中单元发送,所述数据包是经由所述小区的物理层、MAC层、逻辑信道及其所对应的RLC实体得到的。

[0141] 其中,所述F1接口上的一个隧道包括指定隧道或自选隧道,所述RLC实体包括指定RLC实体或自选RLC实体。

[0142] 所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包包括配置有PDCP重复功能的数据无线承载 (DRB) 的数据包和/或配置有PDCP重复功能的信令无线承载 (SRB) 的数据包。

[0143] 基于上述本发明所提供的包括集中单元和分布单元的基站,下面就集中单元和分布单元分别细分为各功能模块处理进行阐述。

[0144] 一种集中单元,包括:

[0145] 发送子单元,用于向分布单元发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;

[0146] 处理子单元,用于与所述分布单元进行配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

[0147] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为下行数据时,

[0148] 所述发送子单元,用于通过与所述分布单元间的F1接口发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0149] 当所述集中单元和所述分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,

[0150] 所述发送子单元,具体用于通过F1接口上的一个隧道向所述分布单元发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;或,

[0151] 所述发送子单元,具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包,

得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；并通过F1接口上的一个隧道分别发送所述两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；或，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口上的一个隧道发送两次；或，

[0152] 所述发送子单元，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口上两个不同的隧道向所述分布单元发送两次；或，

[0153] 所述发送子单元，具体用于通过F1接口上的控制平面消息向所述分布单元分别发送两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0154] 当所述集中单元未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0155] 所述发送子单元，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口发送给所述分布单元，以使所述分布单元依次经由指定的或自选的无线链路控制协议RLC实体及其所对应的逻辑信道、MAC层及一个小区后发送到用户终端。

[0156] 所述发送子单元在将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述分布单元发送时，通过F1接口上的一个隧道或F1接口上的控制平面消息发送；

[0157] 且，所述发送子单元在将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包向所述分布单元发送时，所述F1接口上的一个隧道包括指定隧道或自选隧道。

[0158] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据时，所述集中单元还包括：

[0159] 接收子单元，用于接收所述分布单元发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0160] 所述处理子单元，用于将接收到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包经由PDCP层处理后得到配置有PDCP重复功能的无线承载的PDCP服务数据单元SDU。

[0161] 所述发送子单元向所述分布单元发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息包括如下至少一个信息：

[0162] 支持PDCP重复功能的信息；

[0163] 与数据承载对应的至少一个无线链路控制协议RLC实体的部分或全部配置信息；

[0164] 与至少一个RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息；

[0165] F1接口上至少一个隧道的配置信息；

[0166] F1接口上至少一个隧道与至少一个RLC实体的对应关系信息；

[0167] 识别重复数据包的指示信息。

[0168] 所述集中单元还包括：

[0169] 接收子单元，用于接收所述分布单元返回的配置响应消息；其中，所述配置响应消息包括F1接口上至少一个隧道的配置信息。

[0170] 所述配置指令消息包括的F1接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述集中单元接收或发送所述支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息；所述配置响应消息包括的F1接口上至少一个隧道的配置信息具体为分布单元侧接收或发送该支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息。

[0171] 所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包包括：配置有PDCP重复功能数据无线承载的数据包和/或配置有PDCP重复功能信令无线承载的数据包。

[0172] 本发明还提供了一种分布单元，所述分布单元包括：

- [0173] 接收子单元,用于接收集中单元发送的支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息;
- [0174] 处理子单元,用于与所述集中单元进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。
- [0175] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为下行数据时,所述分布单元还包括:
- [0176] 所述接收子单元,用于通过与所述集中单元间的F1接口接收所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;
- [0177] 发送子单元,用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别发送给两个不同的小区。
- [0178] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,
- [0179] 所述接收子单元,用于通过F1接口上的一个隧道接收所述集中单元发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;
- [0180] 所述处理子单元,具体用于复制所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包,得到两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;
- [0181] 所述发送子单元,具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的无线链路控制协议RLC实体及其各自对应的逻辑信道经由MAC层分别发送到两个不同的小区。
- [0182] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,
- [0183] 所述接收子单元,用于通过F1接口上的一个隧道接收所述集中单元发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;
- [0184] 所述发送子单元,具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层向两个不同的小区各发送一次。
- [0185] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,
- [0186] 所述接收子单元,用于通过F1接口上的一个或两个隧道分两次接收到所述集中单元发送的两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;
- [0187] 所述发送子单元,具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层分别发送到两个不同的小区。
- [0188] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时,
- [0189] 所述接收子单元,用于通过F1接口上的控制平面消息分两次接收到所述集中单元发送的两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包;
- [0190] 所述发送子单元,具体用于将两个相同的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包分别通过两个不同的RLC实体及各自对应的逻辑信道经由MAC层分别发送到两个不同的小区。

[0191] 当所述集中单元和分布单元未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0192] 所述接收子单元，具体用于接收所述集中单元通过F1接口发送的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包；

[0193] 所述发送子单元，具体用于将所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包依次经由指定的或自选的RLC实体及其所对应的逻辑信道、MAC层及一个小区后发送到用户终端。

[0194] 当所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包为上行数据时，所述分布单元还包括：

[0195] 发送子单元，用于向所述集中单元发送所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包。

[0196] 当所述集中单元和分布单元激活了支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0197] 所述发送子单元，具体用于将从两个不同小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的两个相同的数据包通过F1接口上的一个隧道或者两个隧道或者F1接口上的控制平面消息向所述集中单元发送，所述两个相同的数据包是经由各小区物理层、MAC层、两个不同的逻辑信道及其所各自对应的RLC实体得到的。

[0198] 当所述集中单元和分布单元未激活支持PDCP重复功能的无线承载的PDCP重复功能时，

[0199] 所述发送子单元，具体用于将从一个小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口向所述集中单元发送，所述数据包是经由所述小区的物理层、MAC层、逻辑信道及其对应的RLC实体得到的。

[0200] 所述分布单元将从一个小区获取到的所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包通过F1接口上的一个隧道或F1接口上的控制平面消息向所述集中单元发送，所述数据包是经由所述小区的物理层、MAC层、逻辑信道及其所对应的RLC实体得到的。

[0201] 所述F1接口上的一个隧道包括指定隧道或自选隧道，所述RLC实体包括指定RLC实体或自选RLC实体。

[0202] 所述分布单元还包括：

[0203] 发送子单元，用于向所述集中单元发送携带F1接口上至少一个隧道的配置信息的配置响应消息。

[0204] 所述配置响应消息包括的F1接口上至少一个隧道的配置信息具体为所述接收子单元接收或所述发送子单元发送该支持PDCP重复功能的无线承载的数据包的地址信息。

[0205] 所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包包括：配置有PDCP重复功能数据无线承载的数据包和/或配置有PDCP重复功能信令无线承载的数据包。

[0206] 在上述实施例中，主要讨论了一个基站中的集中单元和分布单元间支持PDCP重复功能的承载在F1接口上的传输，但在实际系统中，支持PDCP重复功能的承载也可以在两个基站间（如eNB和gNB间，两个eNB间，两个gNB间等）的接口（如X2接口，Xn接口）上进行传输，对于该两个基站间支持PDCP重复功能的承载在接口上的传输，由于处理过程与了一个基站中的集中单元和分布单元间支持PDCP重复功能的承载在F1接口上的传输处理相同，故在此



不再做具体阐释。

[0207] 基于此,本发明中还提供了一种支持PDCP重复功能的数据传输方法,如图5所示,所述方法包括:

[0208] 步骤501,第一网络设备向第二网络设备发送支持PDCP重复功能的无线承载的配置指令消息。

[0209] 步骤502,第一网络设备与第二网络设备进行所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包的传输。

[0210] 其中,该第一网络设备为第一基站,第二网络设备为第二基站;或,该第一网络设备为基站中的集中单元,第二网络设备为基站中的分布单元。

[0211] 基于上述本发明所提供的系统及支持PDCP重复功能的数据传输方法,下面以五个实施例做具体阐述,当然,在该五个实施例中,主要针对基站中的集中单元与分布单元进行阐述。

[0212] 实施例一

[0213] 在该实施例一中,该方法包含如下步骤:

[0214] 步骤A:gNB-CU向gNB-DU发送配置支持PDCP重复功能的数据无线承载的请求消息,针对每个支持PDCP重复功能的数据无线承载,该消息至少包含如下一个或多个信息:

[0215] 1) 支持PDCP重复功能的信息,其可能的实现方式包括:

[0216] 方式1:支持PDCP重复功能的指示信息,该指示信息表明该数据无线承载支持PDCP重复功能;

[0217] 方式2:数据无线承载的类型信息,该类型信息指示该数据无线承载为支持PDCP重复功能的数据无线承载;

[0218] 方式3:数据无线承载的标识信息,预定义或预配置一个或多个关于支持PDCP重复功能的数据无线承载的标识,如果该数据无线承载的标识表明其属于支持PDCP重复功能的数据无线承载,则该数据无线承载支持PDCP重复功能。

[0219] 进一步的,该支持PDCP重复功能的信息还可以包括上下行的指示信息,该指示信息指示上行支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上下行都支持PDCP重复功能;如果没有包括该上下行的指示信息,上述支持PDCP重复功能的信息可以表示上下行都支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上行支持PDCP重复功能,或者默认方向(上行或下行或上下行)上支持PDCP重复功能。

[0220] 2) 与该数据无线承载对应的至少一个RLC实体的部分或全部配置信息。支持PDCP重复功能的数据无线承载会有两个RLC实体,但是该配置消息可以包含一个RLC实体的部分或全部配置信息,也可以包含两个RLC实体的部分或全部配置信息。例如,对于包含一个RLC实体的配置信息的情况,表明该数据无线承载已有的RLC实体的配置消息可以复用,而该包含的RLC实体的配置信息是针对一个新增的RLC实体;对于包含两个RLC实体的配置信息的情况,如果gNB-DU已经有该数据无线承载的至少一个RLC实体的配置信息,新收到的这两个RLC实体的配置信息就可以将已有的信息覆盖,如果gNB-DU没有关于该数据无线承载对应的RLC实体的任何信息,gNB-DU就直接使用新收到的这两个RLC实体的配置信息。此外,对于每个RLC实体的配置信息,可以包含该RLC实体是否为主RLC实体(或称为默认RLC实体)的指示信息(如果一个RLC实体不是配置为主RLC实体,也可以不包含该指示信息;另一种方式是

主RLC实体中不包含指示信息,非主RLC实体会添加一个指示信息表明其为非主RLC实体)。该指示信息可以是可选的,也可以是必选的。该指示信息的作用是:对于下行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将收到的PDCP PDU分发到为该数据无线承载配置的两个RLC实体中;对于上行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将从不同小区收到的属于该数据无线承载的数据分发到为该数据无线承载配置的两个RLC实体中。该指示信息可以表示当只需使用一个RLC实体时,gNB-DU所需使用的RLC实体(如主RLC实体)。例如,如果一个RLC实体被指示为主RLC实体,当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能还没有被激活使用时,对于下行数据,来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU就只发送给该主RLC实体,对于上行数据,gNB-DU收到的属于该数据无线承载的数据都经过与该主RLC实体对应的逻辑信道发送给该主RLC实体。另一例子,当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能已经被激活使用时,对于下行数据,每收到一个来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU,如果是gNB-DU第一次收到就将其发送给该主RLC实体,如果是第二次收到就将其发送给另一个RLC实体(非主RLC实体)。

[0221] 3) 针对该数据无线承载,与至少一个配置的RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息,在该配置信息中包含逻辑信道映射的限制信息,其指示了该逻辑信道的数据只能发送到该限制信息所指示的小区或载波。

[0222] 4) 针对该数据无线承载的至少一个隧道的配置信息。该信息提供了为在F1接口上发送该数据无线承载的数据所建立的隧道的信息。支持PDCP重复功能的数据无线承载会有两个隧道,该信息包含了至少一个隧道在gNB-CU侧的信息,每个隧道的信息包含gNB-CU侧的信息或地址信息,如gNB-CU GTP隧道端点信息(gNB-CU GTP Tunnel Endpoint)(包含传输层地址和GTP TEID)。对于包含一个隧道的配置信息的情况,表明该数据无线承载已有隧道的配置消息可以复用,而该包含的隧道配置信息是针对一个新增的隧道;对于包含两个隧道的配置信息的情况,如果已经有该数据无线承载的至少一个隧道的配置信息,新收到的这两个隧道的配置信息就可以将已有的信息覆盖,如果没有关于该数据无线承载对应的隧道的任何配置信息,就直接使用新收到的这两个隧道的配置信息。另外也包含了该隧道是否为主隧道(或默认隧道)的指示信息(如果一个隧道不是配置为主隧道,也可以不包含该指示信息;另一种方式是,如果一个隧道是主隧道,则不包含指示信息,而非主隧道的配置信息中会添加一个指示信息来指示其为非主隧道),该指示信息可以为可选的,也可以是必选的。该指示信息的作用是:对于下行数据传输,该指示消息用来指示gNB-CU如何将PDCP PDU发到gNB-DU;对于上行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将PDCP PDU发到gNB-CU。该指示信息可以表示当只需使用一个隧道时,gNB-CU和gNB-DU间所需使用的隧道(如主隧道)。例如,如果一个隧道被指示为主隧道,当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能还没有被激活使用时,对于下行数据,来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU就通过该隧道发送到gNB-DU,对于上行数据,gNB-DU收到的属于该数据无线承载的数据只通过该隧道发送给gNB-CU。另一例子,当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能已经被激活使用时,对于上行数据,每当一个RLC实体得到一个该数据无线承载的PDCP PDU,如果是第一次得到该PDCP PDU,就将其经由该主隧道发送给gNB-CU,如果是第二次得到就将其经由另一个隧道(非主隧道)发送给gNB-CU。

[0223] 5) 隧道与RLC实体的对应关系信息。由上述描述可知,每个数据无线承载都会有对

应的两个隧道,两个RLC实体及每个RLC实体对应的逻辑信道的标识和配置信息。

[0224] 其中,RLC实体与F1接口的隧道间的对应关系,可以有如下两种方式:

[0225] 方式1:每个RLC实体都有对应的F1接口上的隧道,如隧道1对应RLC实体1,隧道2对应RLC实体2,主隧道对应主RLC实体,主隧道对应非主RLC实体,非主隧道对应主RLC实体;

[0226] 方式2:RLC实体与F1接口上的隧道没有对应关系。

[0227] 根据上述关于步骤A中请求消息中信息的描述,该数据无线承载的配置信息的结构可以为如下情况:

[0228] 当RLC实体有对应的F1接口上的隧道时

[0229] 1) 支持PDCP重复功能的信息;

[0230] 2) RLC实体1的配置信息;

[0231] 3) 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识和/或配置信息;

[0232] 4) 与RLC实体1对应的隧道1的gNB-CU侧信息或地址信息;

[0233] 5) RLC实体2的配置信息;

[0234] 6) 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识和/或配置信息;;

[0235] 7) 与RLC实体2对应的隧道2的gNB-CU侧信息或地址信息;

[0236] 当RLC实体与F1接口上的隧道没有对应关系时

[0237] 1) 支持PDCP重复功能的信息;

[0238] 2) RLC实体1的配置信息;

[0239] 3) 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识和/或配置信息;

[0240] 4) RLC实体2的配置信息;

[0241] 5) 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识和/或配置信息;

[0242] 6) 隧道1的gNB-CU侧信息或地址信息;

[0243] 7) 隧道2的gNB-CU侧信息或地址信息。

[0244] 步骤B:如果gNB-DU接受步骤A中的关于该数据无线承载的配置,gNB-DU就执行相关的配置,并且gNB-DU向gNB-CU反馈配置支持PDCP重复功能的数据无线承载的响应消息,该消息至少包含如下信息:

[0245] 针对该数据无线承载的隧道信息,其提供了为在F1接口上发送该数据无线承载的数据所建立的隧道的信息。该信息包含了建立的至少一个隧道的gNB-DU侧的信息(如隧道1的DU侧的信息,隧道2的DU侧信息),每个隧道的信息包含DU侧的地址信息,如gNB-DU GTP隧道端点信息(gNB-DU GTP Tunnel Endpoint)(包含传输层地址和GTP TEID)。

[0246] 步骤C:激活PDCP重复功能。该步骤是可选步骤。该步骤包括激活gNB-CU,gNB-DU和UE侧的PDCP重复功能,其可能的实现方式包括:

[0247] 方式1:gNB-CU激活gNB-DU和/或UE侧该数据无线承载的PDCP重复功能。gNB-CU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-DU和/或UE,则gNB-DU侧就激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该数据无线承载的数据传输,而UE侧也激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该数据无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活

下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-CU发送的激活信息后,gNB-DU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-DU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-CU也可以发送去激活信息给gNB-DU和/或UE,可选的,gNB-DU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-DU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0248] 方式2:gNB-DU激活gNB-CU和/或UE侧该数据无线承载的PDCP重复功能。gNB-DU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-CU和/或UE,则gNB-CU侧就激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该数据无线承载的数据传输(将重复的PDCP PDU通过F1接口发送到gNB-DU或接收gNB-DU发送的重复的PDCP PDU),而UE侧也激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该数据无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-DU发送的激活信息后,gNB-CU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-CU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-DU也可以发送去激活信息给gNB-CU和/或UE,可选的,gNB-CU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-CU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0249] 如果执行了步骤C,表明该数据无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-CU,gNB-DU和UE侧激活,则执行步骤D。如果没有步骤C,有两种可能:1)步骤A和B结束后,该数据无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-CU,gNB-DU和UE侧激活(UE侧的激活已经由单独的信令进行了激活),对于这种可能,就执行步骤D;2)步骤A和B结束后,gNB-CU,gNB-DU和UE侧已经完成了PDCP重复功能的配置,但该功能还没有激活,对于这种可能就执行E。

[0250] 步骤D:传输激活了PDCP重复功能的数据无线承载的数据。该步骤是当激活了该数据无线承载的PDCP重复功能后(即该数据无线承载的数据会在gNB-CU,gNB-DU和UE间按照相应的PDCP重复功能的配置进行传输)进行的。如果该数据无线承载是下行的,该步骤包含如下子步骤:

[0251] 子步骤D-a(下行):gNB-CU将一个PDCP PDU复制一份得到两个相同的PDCP PDU,或者将一个PDCP PDU发送两次;

[0252] 子步骤D-b(下行):步骤D-a(下行)中得到的两个相同的PDCP PDU通过F1接口上的两个不同的隧道(Tunnel)(如F1-U隧道1和F1-U隧道2)分别发送给gNB-DU;

[0253] 子步骤D-c(下行):gNB-DU将收到的两个相同的PDCP PDU发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),然后通过两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给MAC层,最后MAC层将来自两个不同逻辑信道的数据分别通过两个不同小区发送到两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)。gNB-DU从两个隧道上收到的数据如何分发到两个RLC实体,可能的实现方式有:

[0254] 方式1:如果每个隧道与RLC实体有指定的对应关系,就按照该指定关系将每个隧道上的数据发送到指定的RLC实体,如隧道1上的数据发送给RLC1,隧道2上的数据发送给RLC2;

[0255] 方式2:如果每个隧道与RLC实体没有指定的对应关系,可以由gNB-DU自行设定。一个实施方式是:gNB-DU设定隧道1上的数据发送给RLC1,隧道2上的数据发送给RLC2;另一个实施方式是:对于从两个隧道收到的两个相同的PDCP PDU,第一个收到的发送到RLC1,第二个收到的发送到RLC2,在这种方式中,gNB-DU需要识别从两个隧道收到的两个PDCP PDU是否相同;再一个实施方式是:一旦gNB-DU从两个隧道中的一个上收到一个数据包(如PDCP PDU1),就自行将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2),或者自行将该数据包发送两次,分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2);此后,如果gNB-DU又收到一个相同的数据包(如PDCP PDU1)(这里也需要gNB-DU具有识别从两个隧道收到的两个PDCP PDU是否相同的功能),因为这个数据包已经发送到不同的RLC实体了,gNB-DU可以丢弃这个数据包,或者可以将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2),或者自行将该数据包发送两次,分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2)。也可以由gNB-DU根据已有的配置决定,例如,对于两个相同的PDCP PDU,对于第一个收到的PDU,DU会发送到特定的RLC实体(如RLC1),该特定的RLC实体可以为配置的主RLC实体(或默认RLC实体),对于第二个收到的PDU,gNB-DU会发送到另一个RLC实体(非主RLC实体),在这种方式中,gNB-DU需要识别从两个隧道收到的两个PDCP PDU是否相同;

[0256] 如果该数据无线承载是上行的,该步骤包括如下子步骤:

[0257] 子步骤D-a(上行):gNB-DU分别从两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)接收数据,经物理层,MAC层处理后,这两个不同小区的数据分别由两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2);

[0258] 子步骤D-b(上行):经两个RLC实体处理后的数据会分别通过F1接口的两个不同的隧道(如隧道1和隧道2)发送给CU;gNB-DU将两个RLC实体输出的数据如何分发到两个隧道上,可能的实现方式有:

[0259] 方式1:如果每个隧道与RLC实体有指定的对应关系,就按照该对应关系将每个RLC实体输出的数据发送到指定的隧道,如RLC1输出的数据经由隧道1发送给CU,RLC2输出的数据经由隧道2发送给CU;

[0260] 方式2:如果每个隧道与RLC实体没有指定的对应关系,可以由gNB-DU自行设定。一个实施方式是:gNB-DU设定RLC1输出的数据经由隧道1发送给CU,RLC2输出的数据经由隧道2发送给CU;另一个实施方式是:对于从两个RLC实体输出的两个相同的PDCP PDU,第一个输出的发送到隧道1,第二个输出的发送到隧道2,在这种方式中,gNB-DU需要识别从两个RLC实体输出的两个PDCP PDU是否相同;再一个实施方式是:一旦gNB-DU上的两个RLC实体中的一个输出一个数据包(如PDCP PDU1),就自行将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个隧道(隧道1和隧道2),此后,如果gNB-DU又得到一个相同的数据包(如PDCP PDU1)(这里也需要gNB-DU具有识别从两个RLC实体输出的两个PDCP PDU是否相同的功能),因为这个数据包已经发送给gNB-CU了,gNB-DU可以丢弃这个数据包,或者可以

将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个隧道(隧道1和隧道2)。也可以由gNB-DU根据已有的配置决定,例如,对于从两个RLC实体输出的两个相同的PDCP PDU,对于第一个输出的PDU,gNB-DU会发送到指定的隧道(如隧道1),该指定的隧道可以是主隧道(或者称为默认隧道),对于第二个输出的PDU,gNB-DU会发送到另一个隧道(如非主隧道),在这种方式中,gNB-DU需要识别从两个RLC实体输出的两个PDCP PDU是否相同;

[0261] 子步骤D-c(上行):CU将收到的PDCP PDU经由PDCP层处理(如丢掉重复的PDCP PDU)后得到PDCP SDU。

[0262] 步骤E:传输配置了但未激活PDCP重复功能的数据无线承载的数据。对于下行数据传输,可以包括如下实现方式:

[0263] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的隧道(如主隧道或默认隧道),RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-CU将该数据无线承载的PDCP PDU通过F1接口上的指定隧道(如主隧道或默认隧道)发送到指定的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),然后经由该指定RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0264] 方式2:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的隧道(如主隧道或默认隧道),但未指定应该采用的RLC实体,CU将该数据无线承载的PDCP PDU通过F1接口上的指定隧道(如主隧道或默认隧道)发送给gNB-DU,再由gNB-DU自行选择一个配置的RLC实体,然后经由该RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0265] 方式3:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),但未指定隧道,gNB-CU自行决定一个配置的隧道,将该数据无线承载的PDCP PDU通过该隧道发送给gNB-DU,然后gNB-DU将收到的PDCP PDU交由指定的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),然后经由该指定RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0266] 方式4:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的隧道和RLC实体,CU自行决定一个配置的隧道,将该数据无线承载的PDCP PDU通过该隧道发送给gNB-DU,再由gNB-DU自行选择一个配置的RLC实体,然后经由该RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0267] 对于上行数据传输,可以包含如下实现方式:

[0268] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的隧道(如主隧道或默认隧道),RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由指定的逻辑信道(该指定的逻辑信道就是与指定的RLC实体对应)发送给指定的RLC实体(主RLC实体或默认RLC实体)处理,处理后而得到的PDCP PDU由F1接口上的指定隧道(如主隧道或默认隧道)发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0269] 方式2:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的隧道(如主隧道或默认隧道),但未指定RLC实体,gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由逻辑信道发送给对应的RLC实体处理,处理后而得到的PDCP PDU由F1接口上的指定隧道(如主隧道或默认隧道)发送给gNB-CU,最后由PDCP层

处理后得到PDCP SDU。

[0270] 方式3:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),但未指定隧道,gNB-DU将从一个小区收到的数据,经物理层,MAC层处理后,交由指定的逻辑信道(该指定的逻辑信道就是与指定的RLC实体对应)发送给指定的RLC实体(主RLC实体或默认RLC实体)处理,处理后而得到的PDCP PDU由gNB-DU自行选择一个F1接口上的隧道发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0271] 方式4:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的隧道和RLC实体,gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由逻辑信道发送给对应的RLC实体处理,处理后而得到的PDCP PDU由gNB-DU自行选择一个F1接口上的隧道发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0272] 其中,上述步骤A和B中的消息名称只是示例,其涉及的配置信息可以放在其他消息中发送。如UE context setup request和UE context setup response,bearer setup request和bearer setup response,DL RRC message transfer和UL RRC message transfer等。

[0273] 另外,步骤A和B可以用来对该数据无线承载现有的配置进行修改。如该数据无线承载已经被配置为一个不支持PDCP重复功能的一个普通承载,但为了提高该数据无线承载的数据传输的可靠性,需要将其配置为支持PDCP重复功能的数据无线承载,此时步骤A和B可以用来更改该数据无线承载的配置,即将步骤A和B中的配置消息通过bearer modification request和bearer modification response消息发送;另一种方式是,步骤A和B中只将新增的信息或需要修改的配置信息包含进去,例如对于该数据无线承载,其在不支持PDCP重复功能时已经配置了如下信息:

[0274] RLC实体1配置信息;

[0275] 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识信息;

[0276] 与RLC实体1对应的逻辑信道的配置信息;

[0277] F1接口上为该数据无线承载建立的隧道1的gNB-CU侧和gNB-DU侧的隧道信息。

[0278] 当要将该数据无线承载配置为支持PDCP重复功能的数据无线承载时,在已有配置信息的基础上步骤A中会将修改后的已有配置信息和新增的信息发送给gNB-DU,如修改后的已有配置信息包括:

[0279] RLC实体1的配置信息的更新部分,如添加了指示该实体是否为主RLC实体的指示信息;

[0280] 与RLC实体1对应的逻辑信道的配置信息的更新部分,如添加了逻辑信道映射的限制信息;

[0281] F1接口上为该数据无线承载建立的隧道1的信息的更新部分,如添加了指示该隧道是否为主隧道的指示信息;

[0282] 新增的信息包括:

[0283] RLC实体2的配置信息;

[0284] 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识信息;

[0285] 与RLC实体2对应的逻辑信道的配置信息;

[0286] F1接口上为该数据无线承载建立的隧道2的CU侧的隧道信息。

[0287] 在步骤B中gNB-DU发送的信息包括：

[0288] F1接口上为该数据无线承载建立的隧道2的gNB-DU侧的隧道信息。

[0289] 实施例二

[0290] 在上述实施例一中，为每个数据无线承载建立了两个隧道，复制得到的两个相同的PDCP PDU(或者通过将一个PDCP PDU发送两次得到的两个PDCP PDU)会分别通过两个不同的隧道传输，而在本实施例二中，复制得到的两个相同的PDCP PDU(或者通过将一个PDCP PDU发送两次得到的两个PDCP PDU)会通过相同的隧道传输，在gNB-DU中为该数据无线承载配置了两个RLC实体以及与每个RLC实体对应的逻辑信道标识和/或配置。该方法包含如下步骤：

[0291] 步骤A:gNB-CU向gNB-DU发送配置支持PDCP重复功能的数据无线承载的请求消息，针对每个支持PDCP重复功能的数据无线承载，该消息至少包含如下一个或多个信息：

[0292] 1) 支持PDCP重复功能的信息，其可能的实现方式包括：

[0293] 方式1:支持PDCP重复功能的指示信息，该指示信息表明该数据无线承载支持PDCP重复功能；

[0294] 方式:2:数据无线承载的类型信息，该类型信息指示该数据无线承载支持PDCP重复功能的数据无线承载；

[0295] 方式3:数据无线承载的标识信息，预定义或预配置一个或多个关于支持PDCP重复功能的数据无线承载的标识，如果该数据无线承载的标识表明其属于支持PDCP重复功能的数据无线承载，则该数据无线承载支持PDCP重复功能。

[0296] 进一步的，该支持PDCP重复功能的信息还可以包括上下行的指示信息，该指示信息指示上行支持PDCP重复功能，或者下行支持PDCP重复功能，或者上下行都支持PDCP重复功能，如果没有包括该指示信息，上述支持PDCP重复功能的信息可以表示上下行都支持PDCP重复功能，或者下行支持PDCP重复功能，或者上行支持PDCP重复功能，或者默认方向(上行或下行或上下行)上支持PDCP重复功能。

[0297] 2) 与该数据无线承载对应的至少一个RLC实体的部分或全部配置信息。支持PDCP重复功能的数据无线承载会有两个RLC实体，但是该配置消息可以包含一个RLC实体的部分或全部配置信息，也可以包含两个RLC实体的部分或全部配置信息(如果只包含了部分配置信息，那说明未包含的配置信息可以复用已有的配置)。例如，对于包含一个RLC实体的配置信息的情况，表明该数据无线承载已有的RLC实体的配置消息可以复用，而该包含的RLC实体的配置信息是针对一个新增的RLC实体；对于包含两个RLC实体的配置信息的情况，如果gNB-DU已经有该数据无线承载的至少一个RLC实体的配置信息，新收到的这两个RLC实体的配置信息就可以将已有的信息覆盖，如果gNB-DU没有关于该数据无线承载对应的RLC实体的任何信息，gNB-DU就直接使用新收到的这两个RLC实体的配置信息。此外，对于每个RLC实体的配置信息，可以包含该RLC实体是否为主RLC实体(或称为默认RLC实体)的指示信息(如果一个RLC实体不是配置为主RLC实体，也可以不包含该指示信息；另一种方式是主RLC实体中不包含指示信息，非主RLC实体会添加一个指示信息表明其为非主RLC实体)。该指示信息可以是可选的，也可以是必选的。该指示信息的作用是：对于下行数据传输，该指示消息用来指示gNB-DU如何将收到的PDCP PDU分发到为该数据无线承载配置的两个RLC实体；对于上行数据传输，该指示消息用来指示gNB-DU如何将从不同小区收到的属于该数据无线承载



的数据分发到为该数据无线承载配置的两个RLC实体。该指示信息可以表示当只需使用一个RLC实体时，gNB-DU所需使用的RLC实体(如主RLC实体)。例如，如果一个RLC实体被指示为主RLC实体，当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能还没有被激活使用时，对于下行数据，来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU就只发送给该主RLC实体，对于上行数据，DU收到的属于该数据无线承载的数据都发送给该主RLC实体。另一例子是，当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能已经被激活使用时，对于下行数据，每收到一个来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU，如果是gNB-DU第一次收到就将其发送给该主RLC实体，如果是第二次收到就将其发送给另一个RLC实体(非主RLC实体)。

[0298] 3) 针对该数据无线承载，与至少一个配置的RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息，在该配置信息中包含逻辑信道映射的限制信息，其指示了该逻辑信道的数据只能发送到该限制信息所指示的小区或载波。

[0299] 4) 针对该数据无线承载的一个隧道的配置信息。该信息提供了为在F1接口上发送该数据无线承载的数据所建立的隧道的信息。该信息包含了一个隧道在gNB-CU侧的信息，如gNB-CU GTP隧道端点信息(gNB-CU GTP Tunnel Endpoint)(包含传输层地址和GTP TEID)。

[0300] 5) 识别重复PDCP PDU的指示信息。该指示信息指示gNB-DU根据何种信息来识别收到的PDCP PDU是否相同。例如，该指示信息指示gNB-DU根据G-PDU的sequence number，或者根据F1接口用户平面的sequence number，或者根据GTP-PDU中所包含的扩展头中的PDCP SN来识别收到的两个PDCP PDU是否为两个相同的PDU。这个信息可选，如果没有包含这个信息，gNB-DU可以通过默认的设置来识别，该默认的设置可以为默认根据G-PDU的sequence number识别，或者默认根据F1接口用户平面的sequence number识别，或者默认根据GTP-PDU中所包含的扩展头中的PDCP SN识别，或者默认根据比较收到的每个PDCP PDU来识别。

[0301] 步骤B: 如果gNB-DU接受步骤A中的关于该数据无线承载的配置，gNB-DU就执行相关的配置，并且gNB-DU向gNB-CU反馈配置支持PDCP重复功能的数据无线承载的响应消息，表明gNB-DU是否接受步骤A中的关于该数据无线承载的配置，这个响应消息可选。该响应消息包含了一个隧道在gNB-DU侧的信息，如gNB-DU GTP隧道端点信息(gNB-DU GTP Tunnel Endpoint)(包含传输层地址和GTP TEID)。

[0302] 步骤C: 激活PDCP重复功能。该步骤是可选步骤。该步骤包括激活gNB-CU，gNB-DU和UE侧的PDCP重复功能，其可能的实现方式包括：

[0303] 方式1: gNB-CU激活gNB-DU和/或UE侧该数据无线承载的PDCP重复功能。gNB-CU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-DU和/或UE，则gNB-DU侧就激活了该数据无线承载的PDCP重复功能，其会按照步骤A和B中的配置信息进行该数据无线承载的数据传输，而UE侧也激活了该数据无线承载的PDCP重复功能，其会按照收到的RRC配置消息来进行该数据无线承载的数据传输。进一步，该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能，或者激活下行PDCP重复功能，或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息，则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能，或者表示激活上行PDCP重复功能，或者表示激活下行PDCP重复功能，或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定，可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧，也可以先激活UE侧再激活

gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-CU发送的激活信息后,gNB-DU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-DU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-CU也可以发送去激活信息给gNB-DU和/或UE,可选的,gNB-DU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-DU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0304] 方式2:gNB-DU激活gNB-CU和/或UE侧该数据无线承载的PDCP重复功能。gNB-DU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-CU和/或UE,则gNB-CU侧就激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该数据无线承载的数据传输(将重复的PDCP PDU通过F1接口发送到gNB-DU或接收gNB-DU发送的重复的PDCP PDU),而UE侧也激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该数据无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-DU发送的激活信息后,gNB-CU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-CU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-DU也可以发送去激活信息给gNB-CU和/或UE,可选的,gNB-CU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-CU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0305] 如果执行了步骤C,表明该数据无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-CU、gNB-DU和UE侧激活,则执行步骤D。如果没有步骤C,有两种可能:1) 步骤A和B结束后,该数据无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-CU,gNB-DU和UE侧激活(UE侧的激活已经由单独的信令进行了激活),对于这种可能,就执行步骤D;2) 步骤A和B结束后,gNB-CU、gNB-DU和UE侧已经完成了PDCP重复功能的配置,但该功能还没有激活,对于这种可能就执行E。

[0306] 步骤D:传输激活了PDCP重复功能的数据无线承载的数据。该步骤是当激活了该数据无线承载的PDCP重复功能后(即该数据无线承载的数据会在gNB-CU、gNB-DU和UE间按照相应的PDCP重复功能的配置进行传输)进行的。如果该数据无线承载是下行的,该步骤包含如下子步骤:

[0307] 子步骤D-a(下行):gNB-CU将一个PDCP PDU复制一份得到两个相同的PDCP PDU,或者将一个PDCP PDU发送两次得到两个相同的PDCP PDU;

[0308] 子步骤D-b(下行):步骤D-a(下行)中得到的两个相同的PDCP PDU通过F1接口上的一个隧道(Tunnel)发送给gNB-DU,并为这两个相同的PDCP PDU添加相同的标识来帮助gNB-DU来识别两个相同的PDCP PDU。例如,可以用G-PDU sequence number来标识两个相同的PDCP PDU,则在生成G-PDU时给两个相同的PDCP PDU分配相同的G-PDU的sequence number;也可以用F1接口用户平面的sequence number来标识两个相同的PDCP PDU,则在生成F1接口的用户平面的数据包时给两个相同的PDCP PDU分配相同的F1接口用户平面的sequence number,也可以用GTP-PDU中所包含的扩展头中的PDCP SN来标识两个相同的PDCP PDU,则在GTP-PDU中包含具有PDCP SN标识的扩展头。另外,gNB-CU也可以不为两个相同的PDCP

PDU添加任何标识,则可以由gNB-DU自行判断相同的PDCP PDU。

[0309] 子步骤D-c(下行):gNB-DU识别两个相同的PDCP PDU,其可以根据步骤A中的配置信息所包含的识别重复PDCP PDU的指示信息来识别两个相同的PDCP PDU,或者根据默认的设置(该默认的设置可以为默认根据G-PDU的sequence number识别,或者默认根据F1接口用户平面的sequence number识别,或者默认根据根据GTP-PDU中所包含的扩展头中的PDCP SN识别)来识别相同的PDCP PDU,或者根据比较收到的两个PDCP PDU来判断其是否相同。DU将收到的两个相同的PDCP PDU发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),然后通过两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给MAC层,最后MAC层将来自两个不同逻辑信道的数据分别通过两个不同小区的物理层发送到两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)。gNB-DU收到的数据如何分发到两个RLC实体,可能的实现方式有:

[0310] 方式1:gNB-DU根据已有的配置决定,例如,对于两个相同的PDCP PDU,对于第一个收到的PDU,gNB-DU会发送到特定的RLC实体(如RLC1),该特定的RLC实体可以为配置的主RLC实体(或默认RLC实体),对于第二个收到的PDU,gNB-DU会发送到另一个RLC实体(非主RLC实体)

[0311] 方式2:由gNB-DU自行设定。一个实施方式是:对于从两个相同的PDCP PDU,第一个收到的发送到RLC1,第二个收到的发送到RLC2;再一个实施方式是:一旦gNB-DU从隧道上收到一个数据包(如PDCP PDU1),就自行将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2),或者自行将该数据包发送两次,分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2);此后,如果gNB-DU又收到一个相同的数据包(如PDCP PDU1),因为这个数据包已经发送到不同的RLC实体了,gNB-DU可以丢弃这个数据包,或者可以将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2),或者自行将该数据包发送两次,分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2)。

[0312] 如果该数据无线承载是上行的,该步骤包括如下子步骤:

[0313] 子步骤D-a(上行):gNB-DU分别从两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)接收数据,经物理层,MAC层处理后,这两个不同小区的数据分别由两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2);

[0314] 子步骤D-b(上行):经两个RLC实体处理后的数据会通过F1接口上的一个隧道发送给gNB-CU;

[0315] 子步骤D-c(上行):gNB-CU将收到的PDCP PDU经由PDCP层处理(如丢掉重复的PDCP PDU)后得到PDCP SDU。

[0316] 步骤E:传输配置了但未激活PDCP重复功能的数据无线承载的数据。对于下行数据传输,可以包括如下实现方式:

[0317] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-CU将该数据无线承载的PDCP PDU通过F1接口上的一个隧道发送到指定的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),然后经由该指定RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0318] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的

RLC实体,gNB-CU将该数据无线承载的PDCP PDU通过一个隧道发送给gNB-DU,再由gNB-DU自行选择一个配置的RLC实体,然后经由该RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0319] 对于上行数据传输,可以包含如下实现方式:

[0320] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由指定的逻辑信道(该指定的逻辑信道就是与指定的RLC实体对应)发送给指定的RLC实体(主RLC实体或默认RLC实体)处理,处理后而得到的PDCP PDU由F1接口上的一个隧道发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0321] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由一个逻辑信道发送给对应的RLC实体(该逻辑信道和RLC实体由gNB-DU自行决定)处理,处理后而得到的PDCP PDU由gNB-DU通过F1接口上的一个隧道发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0322] 上述步骤A和B中的消息名称只是示例,其涉及的配置信息可以放在其他消息中发送。如UE context setup request和UE context setup response,bearer setup request和bearer setup response,DL RRC message transfer和UL RRC message transfer等。

[0323] 另外,步骤A和B可以用来对该数据无线承载现有的配置进行修改。如该数据无线承载已经被配置为一个不支持PDCP重复功能的一个普通承载,但为了提高该数据无线承载的数据传输的可靠性,需要将其配置为支持PDCP重复功能的数据无线承载,此时步骤A和B可以用来更改该数据无线承载的配置,即将步骤A和B中的配置消息通过bearer modification request和bearer modification response消息发送;另一种方式是,步骤A和B中只将新增的信息或需要修改的配置信息包含进去,例如对于该数据无线承载,其在不支持PDCP重复功能时已经配置了如下信息:

[0324] RLC实体1配置信息;

[0325] 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息;

[0326] F1接口上为该数据无线承载建立的隧道的gNB-CU侧和gNB-DU侧的隧道信息。

[0327] 当要将该数据无线承载配置为支持PDCP重复功能的数据无线承载时,在已有配置信息的基础上步骤A中会将修改后的已有配置信息和新增的信息发送给gNB-DU,如修改后的已有配置信息包括:

[0328] RLC实体1的配置信息的更新部分,如添加了指示该实体是否为主RLC实体的指示信息;

[0329] 与RLC实体1对应的逻辑信道的配置信息的更新部分,如添加了逻辑信道映射的限制信息;

[0330] 新增的信息包括:

[0331] RLC实体2的配置信息;

[0332] 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息。

[0333] 实施例三

[0334] 在该实施例中,为一个数据无线承载配置了PDCP重复功能,并在F1接口上为该数

据无线承载建立一个隧道来传输该数据无线承载的数据,在DU中为该数据无线承载配置了两个RLC实体以及与每个RLC实体对应的逻辑信道标识和/或配置,对于下行,DU会将收到的每个PDCP PDU复制一份得到两个相同的PDCP PDU或者DU将每个PDCP PDU发送两次(该方法中CU不进行PDCP PDU的复制)。该方法包含如下步骤:

[0335] 步骤A:gNB-CU向gNB-DU发送配置支持PDCP重复功能的数据无线承载的请求消息,针对每个支持PDCP重复功能的数据无线承载,该消息至少包含如下一个或多个信息:

[0336] 1) 支持PDCP重复功能的信息,其可能的实现方式包括:

[0337] 方式1:支持PDCP重复功能的指示信息,该指示信息表明该数据无线承载支持PDCP重复功能;

[0338] 方式2:数据无线承载的类型信息,该类型信息指示该数据无线承载支持PDCP重复功能的数据无线承载;

[0339] 方式3:数据无线承载的标识信息,预定义或预配置一个或多个关于支持PDCP重复功能的数据无线承载的标识,如果该数据无线承载的标识表明其属于支持PDCP重复功能的数据无线承载,则该数据无线承载支持PDCP重复功能。

[0340] 进一步的,该支持PDCP重复功能的信息还可以包括上下行的指示信息,该指示信息指示上行支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上下行都支持PDCP重复功能;如果没有包括该指示信息,上述支持PDCP重复功能的信息可以表示上下行都支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上行支持PDCP重复功能,或者默认方向(上行或下行或上下行)上支持PDCP重复功能。

[0341] 2) 与该数据无线承载对应的至少一个RLC实体的部分或全部配置信息。支持PDCP重复功能的数据无线承载会有两个RLC实体,但是该配置消息可以包含一个RLC实体的部分或全部配置信息,也可以包含两个RLC实体的部分或全部配置信息(如果只包含了部分配置信息,那说明未包含的配置信息可以复用已有的配置)。例如,对于包含一个RLC实体的配置信息的情况,表明该数据无线承载已有的RLC实体的配置消息可以复用,而该包含的RLC实体的配置信息是针对一个新增的RLC实体;对于包含两个RLC实体的配置信息的情况,如果gNB-DU已经有该数据无线承载的至少一个RLC实体的配置信息,新收到的这两个RLC实体的配置信息就可以将已有的信息覆盖,如果gNB-DU没有关于该数据无线承载对应的RLC实体的任何信息,gNB-DU就直接使用新收到的这两个RLC实体的配置信息。此外,对于每个RLC实体的配置信息,可以包含该RLC实体是否为主RLC实体(或称为默认RLC实体)的指示信息(如果一个RLC实体不是配置为主RLC实体,也可以不包含该指示信息;另一种方式是主RLC实体中不包含指示信息,非主RLC实体会添加一个指示信息表明其为非主RLC实体)。该指示信息可以是可选的,也可以是必选的。该指示信息的作用是:对于下行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将收到的PDCP PDU分发到为该数据无线承载配置的两个RLC实体;对于上行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将从不同小区收到的属于该数据无线承载的数据分发到为该数据无线承载配置的两个RLC实体。该指示信息可以表示当只需使用一个RLC实体时,gNB-DU所需使用的RLC实体(如主RLC实体)。例如,如果一个RLC实体被指示为主RLC实体,当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能还没有被激活使用时,对于下行数据,来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU就只发送给该主RLC实体,对于上行数据,gNB-DU收到的属于该数据无线承载的数据都发送给该主RLC实体。另一例子

是,当该数据无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能已经被激活使用时,对于下行数据,每收到一个来自gNB-CU的属于该数据无线承载的PDCP PDU,如果是gNB-DU第一次收到就将其发送给该主RLC实体,如果是第二次收到就将其发送给另一个RLC实体(非主RLC实体)。

[0342] 3) 针对该数据无线承载,与至少一个配置的RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息,在该配置信息中包含逻辑信道映射的限制信息,其指示了该逻辑信道的数据只能发送到该限制信息所指示的小区或载波。

[0343] 4) 针对该数据无线承载的一个隧道的配置信息。该信息提供了为在F1接口上发送该数据无线承载的数据所建立的隧道的信息。该信息包含了一个隧道在gNB-CU侧的信息,如gNB-CU GTP隧道端点信息(gNB-CU GTP Tunnel Endpoint)(包含传输层地址和GTP TEID)。

[0344] 步骤B:gNB-DU如果接受步骤A中的关于该数据无线承载的配置,则执行相关配置,并且gNB-DU向gNB-CU反馈配置支持PDCP重复功能的数据无线承载的响应消息,表明gNB-DU是否接受步骤A中的关于该数据无线承载的配置,这个响应消息可选。该响应消息可以包含一个隧道在gNB-DU侧的信息,如gNB-DU GTP隧道端点信息(gNB-DU GTP Tunnel Endpoint)(包含传输层地址和GTP TEID)。

[0345] 步骤C:激活PDCP重复功能。该步骤是可选步骤。该步骤包括激活DU和UE侧的PDCP重复功能,其可能的实现方式包括:

[0346] 方式1:gNB-CU激活gNB-DU和/或UE侧该数据无线承载的PDCP重复功能。gNB-CU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-DU和/或UE,则gNB-DU侧就激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该数据无线承载的数据传输,而UE侧也激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该数据无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-CU发送的激活信息后,gNB-DU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-DU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-CU也可以发送去激活信息给gNB-DU和/或UE,可选的,gNB-DU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-DU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0347] 方式2:gNB-DU激活UE侧该数据无线承载的PDCP重复功能。gNB-DU发送PDCP重复功能激活信息给UE,则UE侧激活了该数据无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该数据无线承载的数据传输。

[0348] 如果执行了步骤C,表明该数据无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-DU和UE侧激活,则执行步骤D。如果没有步骤C,有两种可能:1) 步骤A和B结束后,该数据无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-DU和UE侧激活(UE侧的激活已经由单独的信令进行了激活),对于这种可能,就执行步骤D;2) 步骤A和B结束后,gNB-DU和UE侧已经完成了PDCP重复功能的

配置,但该功能还没有激活,对于这种可能就执行步骤E。

[0349] 步骤D:传输激活了PDCP重复功能的数据无线承载的数据。该步骤是当激活了该数据无线承载的PDCP重复功能后(即该数据无线承载的数据会在gNB-DU和UE间按照相应的PDCP重复功能的配置进行传输)进行的。

[0350] 如果该数据无线承载是下行的,该步骤包含如下子步骤:

[0351] 子步骤D-a(下行):gNB-CU产生该数据无线承载的PDCP PDU,没有对每个PDCP PDU进行复制。

[0352] 子步骤D-b(下行):步骤D-a(下行)中得到的PDCP PDU通过F1接口上的一个隧道(Tunnel)发送给gNB-DU;另一种方法是,对于支持PDCP重复功能的数据无线承载,其数据可以在F1接口上利用SCTP/RUDP(reliable UDP)协议传输,或者利用F1接口的控制平面的消息发送。

[0353] 子步骤D-c(下行):gNB-DU将收到的每个PDCP PDU进行复制得到两个相同的PDCP PDU,然后发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),或者将每个收到的PDCP PDU发送两次,这两次分别发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),然后通过两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给MAC层,最后MAC层将来自两个不同逻辑信道的数据分别通过两个不同小区的物理层发送到两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)。

[0354] 如果该数据无线承载是上行的,该步骤包括如下子步骤:

[0355] 子步骤D-a(上行):gNB-DU分别从两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)接收数据,经物理层,MAC层处理后,这两个不同小区的数据分别由两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2);

[0356] 子步骤D-b(上行):经两个RLC实体处理后的数据会通过F1接口上的一个隧道发送给gNB-CU,或者如果gNB-DU发现RLC实体输出的数据中两个相同的PDCP PDU(gNB-DU能够识别RLC实体输出的两个PDCP PDU是否相同),就丢弃一个,把剩下的一个PDCP PDU通过F1接口上的一个隧道发送给gNB-CU。

[0357] 子步骤D-c(上行):gNB-CU将收到的PDCP PDU经由PDCP层处理(如丢掉重复的PDCP PDU)后得到PDCP SDU。

[0358] 步骤E:传输配置了但未激活PDCP重复功能的数据无线承载的数据。对于下行数据传输,可以包括如下实现方式:

[0359] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-CU将该数据无线承载的PDCP PDU通过F1接口上的一个隧道发送到gNB-DU,然后gNB-DU将该PDU发送到指定的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),然后经由该指定RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0360] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-CU将该数据无线承载的PDCP PDU通过一个隧道发送给gNB-DU,再由gNB-DU自行选择一个配置的RLC实体,然后经由该RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0361] 对于上行数据传输,可以包含如下实现方式:

[0362] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由指定的逻辑信道(该指定的逻辑信道就是与指定的RLC实体对应)发送给指定的RLC实体(主RLC实体或默认RLC实体)处理,处理而后得到的PDCP PDU由F1接口上的一个隧道发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0363] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-DU将从一个小区收到的该数据无线承载的数据,经物理层,MAC层处理后,交由逻辑信道发送给对应的RLC实体(该逻辑信道和RLC实体由gNB-DU自行决定)处理,处理而后得到的PDCP PDU由DU通过F1接口上的一个隧道发送给CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0364] 上述步骤A和B中的消息名称只是示例,其涉及的配置信息可以放在其他消息中发送。如UE context setup request和UE context setup response,bearer setup request和bearer setup response,DL RRC message transfer和UL RRC message transfer等。

[0365] 另外,步骤A和B可以用来对该数据无线承载现有的配置进行修改。如该数据无线承载已经被配置为一个不支持PDCP重复功能的一个普通承载,但为了提高该数据无线承载的数据传输的可靠性,需要将其配置为支持PDCP重复功能的数据无线承载,此时步骤A和B可以用来更改该数据无线承载的配置,即将步骤A和B中的配置消息通过bearer modification request和bearer modification response消息发送;另一种方式是,步骤A和B中只将新增的信息或需要修改的配置信息包含进去,例如对于该数据无线承载,其在不支持PDCP重复功能时已经配置了如下信息:

[0366] RLC实体1配置信息;

[0367] 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息;

[0368] F1接口上为该数据无线承载建立的隧道的gNB-CU侧和gNB-DU侧的隧道信息;

[0369] 当要将该数据无线承载配置为支持PDCP重复功能的数据无线承载时,在已有配置信息的基础上步骤A中会将修改后的已有配置信息和新增的信息发送给gNB-DU,如修改后的已有配置信息包括:

[0370] RLC实体1的配置信息的更新部分,如添加了指示该实体是否为主RLC实体的指示信息;

[0371] 与RLC实体1对应的逻辑信道的配置信息的更新部分,如添加了逻辑信道映射的限制信息;

[0372] 新增的信息包括:

[0373] RLC实体2的配置信息;

[0374] 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息。

[0375] 实施例四

[0376] 在该实施例中,为一个信令无线承载(SRB,如SRB1/SRB1S,SRB2/SRB2S,SRB3等)配置了PDCP重复功能,在DU中为该信令无线承载配置了两个RLC实体以及与每个RLC实体对应的逻辑信道标识和/或配置,对于下行,CU上的PDCP层对该信令无线承载的每一个PDCP PDU进行复制后得到两个相同的PDCP PDU或者将每个PDCP PDU发送两次得到两个相同的PDCP



PDU,并通过F1控制平面的消息(F1-C消息)发送到DU,DU将收到的属于同一个信令无线承载的两个相同的PDCP PDU分别发送到两个配置的RLC实体。在该实施例中,该方法包含如下步骤:

[0377] 步骤A:gNB-CU向gNB-DU发送配置支持PDCP重复功能的信令无线承载的请求消息,该消息至少包含如下一个或多个信息:

[0378] 1)支持PDCP重复功能的信息,其可能的实现方式包括:

[0379] 方式1:支持PDCP重复功能的指示信息,该指示信息表明该信令无线承载支持PDCP重复功能;

[0380] 方式2:信令无线承载的类型信息,该类型信息指示该信令无线承载支持PDCP重复功能的信令无线承载;

[0381] 方式3:信令无线承载的标识信息,预定义或预配置一个或多个关于支持PDCP重复功能的信令无线承载的标识,如果该信令无线承载的标识表明其属于支持PDCP重复功能的信令无线承载,则该信令无线承载支持PDCP重复功能。

[0382] 进一步的,该支持PDCP重复功能的信息还可以包括上下行的指示信息,该指示信息指示上行支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上下行都支持PDCP重复功能。如果没有包括该指示信息,上述支持PDCP重复功能的信息可以表示上下行都支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上行支持PDCP重复功能,或者默认方向(上行或下行或上下行)支持PDCP重复功能。

[0383] 2)与该信令无线承载对应的至少一个RLC实体的部分或全部配置信息。支持PDCP重复功能的信令无线承载会有两个RLC实体,但是该配置消息可以包含一个RLC实体的部分或全部配置信息,也可以包含两个RLC实体的部分或全部配置信息(如果只包含了部分配置信息,那说明未包含的配置信息可以复用已有的配置)。例如,对于包含一个RLC实体的配置信息的情况,表明该信令无线承载已有的RLC实体的配置消息可以复用,而该包含的RLC实体的配置信息是针对一个新增的RLC实体;对于包含两个RLC实体的配置信息的情况,如果gNB-DU已经有该信令无线承载的至少一个RLC实体的配置信息,新收到的这两个RLC实体的配置信息就可以将已有的信息覆盖,如果gNB-DU没有关于该信令无线承载对应的RLC实体的任何信息,gNB-DU就直接使用新收到的这两个RLC实体的配置信息。此外,对于每个RLC实体的配置信息,可以包含该RLC实体是否为主RLC实体(或称为默认RLC实体)的指示信息(如果一个RLC实体不是配置为主RLC实体,也可以不包含该指示信息;另一种方式是主RLC实体中不包含指示信息,非主RLC实体会添加一个指示信息表明其为非主RLC实体)。该指示信息可以是可选的,也可以是必选的。该指示信息的作用是:对于下行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将收到的PDCP PDU分发到为该信令无线承载配置的两个RLC实体;对于上行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将从不同小区收到的属于该信令无线承载的数据分发到为该信令无线承载配置的两个RLC实体。该指示信息可以表示当只需使用一个RLC实体时,gNB-DU所需使用的RLC实体(如主RLC实体)。例如,如果一个RLC实体被指示为主RLC实体,当该信令无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能还没有被激活使用时,对于下行数据,来自gNB-CU的属于该信令无线承载的PDCP PDU就只发送给该主RLC实体,对于上行数据,gNB-DU收到的属于该信令无线承载的数据都发送给该主RLC实体。另一例子是,当该信令无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能已经被激活使用时,对于下行

数据,每收到一个来自gNB-CU的属于该信令无线承载的PDCP PDU,如果是gNB-DU第一次收到就将其发送给该主RLC实体,如果是第二次收到就将其发送给另一个RLC实体(非主RLC实体)。

[0384] 3) 针对该信令无线承载,与至少一个配置的RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息,在该配置信息中包含逻辑信道映射的限制信息,其指示了该逻辑信道的数据只能发送到该限制信息所指示的小区或载波,或者与至少一个配置的RLC实体对应的映射限制信息,如来自RLC实体1的数据发送到该限制信息指示的小区1或载波1,来自RLC实体2的数据发送到该限制信息指示的小区2或载波2。

[0385] 4) 帮助gNB-DU识别是否将属于同一个信令无线承载的PDCP PDU发送到不同RLC实体的指示信息,该指示信息向gNB-DU表明从F1接口收到的该信令无线承载的两个PDCP PDU应该发送到不同的RLC实体。

[0386] 步骤B:如果gNB-DU接受步骤A中的关于该信令无线承载的配置,gNB-DU就执行相应的配置,并且gNB-DU向gNB-CU反馈配置支持PDCP重复功能的信令无线承载的响应消息,表明gNB-DU是否接受步骤A中的关于该信令无线承载的配置,该响应消息是可选的。

[0387] 步骤C:激活PDCP重复功能。该步骤是可选步骤。该步骤包括激活gNB-CU,gNB-DU和UE侧的PDCP重复功能,其可能的实现方式包括:

[0388] 方式1:gNB-CU激活gNB-DU和/或UE侧该信令无线承载的PDCP重复功能。gNB-CU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-DU和/或UE,则gNB-DU侧就激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该信令无线承载的数据传输,而UE侧也激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该信令无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-CU发送的激活信息后,gNB-DU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-DU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-CU也可以发送去激活信息给gNB-DU和/或UE,可选的,gNB-DU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-DU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0389] 方式2:gNB-DU激活gNB-CU和/或UE侧该信令无线承载的PDCP重复功能。gNB-DU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-CU和/或UE,则gNB-CU侧就激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该信令无线承载的数据传输(将重复的PDCP PDU通过F1接口发送到gNB-DU或接收gNB-DU发送的重复的PDCP PDU),而UE侧也激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该信令无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里

的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-CU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-CU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-DU发送的激活信息后,gNB-CU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-CU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-DU也可以发送去激活信息给gNB-CU和/或UE,可选的,gNB-CU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-CU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0390] 如果执行了步骤C,表明该信令无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-CU、gNB-DU和UE侧激活,则执行步骤D。如果没有步骤C,有两种可能:1) 步骤A和B结束后,该信令无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-CU、gNB-DU和UE侧激活(UE侧的激活已经由单独的信令进行了激活),对于这种可能,就执行步骤D;2) 步骤A和B结束后,gNB-CU、gNB-DU和UE侧已经完成了PDCP重复功能的配置,但该功能还没有激活,对于这种可能就执行E。

[0391] 步骤D:利用F1-C消息传输激活了PDCP重复功能的信令无线承载的数据。该步骤是当激活了该信令无线承载的PDCP重复功能后(即该信令无线承载的数据会在gNB-CU、gNB-DU和UE间按照相应的PDCP重复功能的配置进行传输)进行的。如果该信令无线承载是下行的,该步骤包含如下子步骤:

[0392] 子步骤D-a(下行):gNB-CU将一个该信令无线承载的一个PDCP PDU复制一份得到两个相同的PDCP PDU,或者将一个该信令无线承载的一个PDCP PDU重复发两次而得到两个相同的PDCP PDU;

[0393] 子步骤D-b(下行):步骤D-a(下行)中得到的两个相同的PDCP PDU通过F1接口上控制平面的消息(F1-C消息)发送给gNB-DU,其可能的方式包括:

[0394] 方式1:把该信令无线承载的这两个相同的PDCP PDU放在一个F1-C消息(如RRC MESSAGE TRANSFER)中;可选的,在该F1-C消息中还指示gNB-DU将该两个PDCP PDU发到不同的RLC实体或通过不同的逻辑信道发送或通过不同的小区发送,或指示gNB-DU将该两个PDCP PDU分别发送到指定的RLC实体/或通过指定的逻辑信道发送/或通过指定的小区发送。

[0395] 方式2:把该信令无线承载的这两个相同的PDCP PDU放在两个F1-C消息(如RRC MESSAGE TRANSFER)中,每个消息中包含一个帮助gNB-DU识别来自这两个F1-C消息的PDCP PDU应该发送到不同RLC实体的指示信息,例如每个F1-C消息中包含的指示信息表明该F1-C消息中包含的该信令承载的PDCP PDU应该发送到哪个RLC实体或者通过哪个逻辑信道发送或者通过哪个小区发送,或者表明该F1-C消息中包含的该信令承载的PDCP PDU是否是一个复制的PDU(非原始的PDCP PDU),或者表明该F1-C消息中包含的该信令承载的PDCP PDU是否是一个原始的PDCP PDU(非复制的PDCP PDU),或者通过在两个F1-C消息中包含两个不同的指示消息来表明来自这两个F1-C消息中的该信令承载的PDCP PDU应该发送到不同的RLC实体;另一种实施方式是,在每个F1-C消息中添加一个指示信息帮助识别该消息中包含的属于该信令无线承载的PDCP PDU是否与另一消息中包含的属于同一信令无线承载的PDCP PDU相同。可能的指示有:针对每个F1-C消息中包含的属于一个信令无线承载的PDCP PDU分配一个编号,如果两个消息中含有相同的编号,表示这两个消息中含有的这两个PDCP PDU是属于同一个信令无线承载的两个相同的PDU;或者如果有两个F1-C消息,一个消息中包含了一个奇数(或偶数),另一个消息包含了一个偶数(或奇数)且比该奇数(或偶数)大1,则表

示这两个消息中含有的这两个PDCP PDU是属于同一个信令无线承载的两个相同的PDU。还一种实施方式是,定义一个新的F1-C消息,该消息专门用于发送复制得到的PDCP PDU,例如,一个原始的PDCP PDU,经过PDCP重复功能后会被重复发送两次,一次是通过RRC MESSAGE TRANSFER在F1接口发送,而另一次是通过新定义的F1-C消息(如RRC MESSAGE COPY TRANSFER)发送。这样由RRC MESSAGE TRANSFER和RRC MESSAGE COPY TRANSFER发送的PDCP PDU需要在gNB-DU中经过不同的RLC实体,不同的小区发送。

[0396] 子步骤D-c(下行):gNB-DU将收到的属于同一个信令无线承载的两个相同的PDCP PDU发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),然后通过一个逻辑信道或两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给MAC层,最后MAC层将来自一个逻辑信道或者两个不同逻辑信道的数据分别通过两个不同小区的物理层发送到两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)。在这一步中,gNB-DU可能会收到属于同一个信令承载的两个相同的PDCP PDU。gNB-DU收到的数据如何分发到两个RLC实体,可能的实现方式有:

[0397] 方式1:gNB-DU根据已有的配置决定,例如,gNB-DU根据子步骤D-b(下行)中F1-C消息中的指示消息将收到的属于该信令承载的PDCP PDU发送到指定的RLC实体,或者通过指定的逻辑信道发送,或者发送到指定的小区;另一个例子为,对于两个相同的PDCP PDU,对于第一个收到的PDU,gNB-DU会发送到特定的RLC实体(如RLC1),该特定的RLC实体可以为配置的主RLC实体(或默认RLC实体),对于第二个收到的PDU,gNB-DU会发送到另一个RLC实体(非主RLC实体);

[0398] 方式2:由gNB-DU自行设定。一个实施方式是:如果gNB-DU识别出属于该信令承载的两个PDCP PDU需要发送到不同的RLC实体,gNB-DU分别将这两个PDCP PDU自行发送到两个不同的RLC实体;另一个实施方式为,对于从两个相同的PDCP PDU,第一个收到的发送到RLC1,第二个收到的发送到RLC2;再一个实施方式是:一旦gNB-DU收到一个数据包(如PDCP PDU1),就自行将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2),或者将该数据包发送两次得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个不同的RLC实体。此后,如果gNB-DU又收到一个相同的数据包(如PDCP PDU1),因为这个数据包已经发送到不同的RLC实体了,gNB-DU可以丢弃这个数据包,或者可以将该数据包复制一份从而得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个RLC实体(RLC1和RLC2),或者将该数据包发送两次得到两个相同的数据包,然后分别发送给两个不同的RLC实体。

[0399] 如果该信令无线承载是上行的,该步骤包括如下子步骤:

[0400] 子步骤D-a(上行):gNB-DU分别从两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)接收数据,经物理层、MAC层处理后,这两个不同小区的数据分别由一个逻辑信道或者两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2);

[0401] 子步骤D-b(上行):经两个RLC实体处理后的数据会通过F1-C消息发送给gNB-CU(可以放在同一个F1-C消息中,也可以放在不同的F1-C消息中,也可丢掉两个相同的PDCP PDU中的一个,然后将剩下的一个PDCP PDU由一个F1-C消息发送给gNB-CU);

[0402] 子步骤D-c(上行):gNB-CU将收到的PDCP PDU经由PDCP层处理(如丢掉重复的PDCP PDU)后得到PDCP SDU。

[0403] 步骤E:传输配置了但未激活PDCP重复功能的信令无线承载的数据。对于下行数据传输,可以包括如下实现方式:

[0404] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-CU将该信令无线承载的PDCP PDU通过F1-C消息发送到指定的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),然后经由该指定RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0405] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-CU将该信令无线承载的PDCP PDU通过一个F1-C消息发送给gNB-DU,再由DU自行选择一个配置的RLC实体,然后经由该RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0406] 对于上行数据传输,可以包含如下实现方式:

[0407] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-DU将从一个小区收到的该信令无线承载的数据,经物理层、MAC层处理后,交由指定的逻辑信道(该指定的逻辑信道就是与指定的RLC实体对应)发送给指定的RLC实体(主RLC实体或默认RLC实体)处理,处理后而得到的PDCP PDU由一个F1-C消息发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0408] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-DU将从一个小区收到的该信令无线承载的数据,经物理层、MAC层处理后,交由逻辑信道发送给对应的RLC实体(该逻辑信道和RLC实体由gNB-DU自行决定)处理,处理后而得到的PDCP PDU由gNB-DU通过F1-C消息发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0409] 上述步骤A和B中的消息名称只是示例,也可以为其他的消息。

[0410] 另外,步骤A和B可以用来对该信令无线承载现有的配置进行修改。如该信令无线承载已经被配置为一个不支持PDCP重复功能的一个普通承载,但为了提高该信令无线承载的数据传输的可靠性,需要将其配置为支持PDCP重复功能的信令无线承载,此时步骤A和B可以用来更改该信令无线承载的配置;另一种方式是,步骤A和B中只将新增的信息或需要修改的配置信息包含进去,例如对于该信令无线承载,其在不支持PDCP重复功能时已经配置了如下信息:

[0411] RLC实体1配置信息;

[0412] 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息。

[0413] 当要将该信令无线承载配置为支持PDCP重复功能的信令无线承载时,在已有配置信息的基础上步骤A中会将修改后的已有配置信息和新增的信息发送给gNB-DU,如修改后的已有配置信息包括:

[0414] RLC实体1的配置信息的更新部分,如添加了指示该实体是否为主RLC实体的指示信息;

[0415] 与RLC实体1对应的逻辑信道的配置信息的更新部分,如添加了逻辑信道映射的限制信息;

[0416] 新增的信息包括:

[0417] RLC实体2的配置信息;

[0418] 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息。

[0419] 实施例五

[0420] 在该实施例中,为一个信令承载(SRB,如SRB1/SRB1S,SRB2/SRB2S,SRB3等)配置了PDCP重复功能,在DU中为该信令承载配置了两个RLC实体以及与每个RLC实体对应的逻辑信道标识和/或配置,对于下行,CU将该信令承载的每一个PDCP PDU通过F1控制平面的消息发送给DU(CU没有对PDCP PDU进行重复),并由DU将收到的该信令承载的PDCP PDU进行复制后发送到两个配置的RLC实体或者重复发送两次,这两次分别发送到两个配置的RLC实体。在该实施例中,该方法包含如下步骤:

[0421] 步骤A:gNB-CU向gNB-DU发送配置支持PDCP重复功能的信令无线承载的请求消息,该消息至少包含如下一个或多个信息:

[0422] 1) 支持PDCP重复功能的信息,其可能的实现方式包括:

[0423] 方式1:支持PDCP重复功能的指示信息,该指示信息表明该信令无线承载支持PDCP重复功能;

[0424] 方式2:信令无线承载的类型信息,该类型信息指示该信令无线承载支持PDCP重复功能的信令无线承载;

[0425] 方式3:信令无线承载的标识信息,预定义或预配置一个或多个关于支持PDCP重复功能的信令无线承载的标识,如果该信令无线承载的标识表明其属于支持PDCP重复功能的信令无线承载,则该信令无线承载支持PDCP重复功能。

[0426] 进一步的,该支持PDCP重复功能的信息还可以包括上下行的指示信息,该指示信息指示上行支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上下行都支持PDCP重复功能,如果没有包括该指示信息,上述支持PDCP重复功能的信息可以表示上下行都支持PDCP重复功能,或者下行支持PDCP重复功能,或者上行支持PDCP重复功能,或者默认方向(上行或下行或上下行)支持PDCP重复功能。

[0427] 2) 与该信令无线承载对应的至少一个RLC实体的部分或全部配置信息。支持PDCP重复功能的信令无线承载会有两个RLC实体,但是该配置消息可以包含一个RLC实体的部分或全部配置信息,也可以包含两个RLC实体的部分或全部配置信息(如果只包含了部分配置信息,那说明未包含的配置信息可以复用已有的配置)。例如,对于包含一个RLC实体的配置信息的情况,表明该信令无线承载已有的RLC实体的配置消息可以复用,而该包含的RLC实体的配置信息是针对一个新增的RLC实体;对于包含两个RLC实体的配置信息的情况,如果gNB-DU已经有该信令无线承载的至少一个RLC实体的配置信息,新收到的这两个RLC实体的配置信息就可以将已有的信息覆盖,如果gNB-DU没有关于该信令无线承载对应的RLC实体的任何信息,gNB-DU就直接使用新收到的这两个RLC实体的配置信息。此外,对于每个RLC实体的配置信息,可以包含该RLC实体是否为主RLC实体(或称为默认RLC实体)的指示信息(如果一个RLC实体不是配置为主RLC实体,也可以不包含该指示信息;另一种方式是主RLC实体中不包含指示信息,非主RLC实体会添加一个指示信息表明其为非主RLC实体)。该指示信息可以是可选的,也可以是必选的。该指示信息的作用是:对于下行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将收到的PDCP PDU分发到为该信令无线承载配置的两个RLC实体;对于上行数据传输,该指示消息用来指示gNB-DU如何将从不同小区收到的属于该信令无线承载的数据分发到为该信令无线承载配置的两个RLC实体。该指示信息可以表示当只需使用一

个RLC实体时,gNB-DU所需使用的RLC实体(如主RLC实体)。例如,如果一个RLC实体被指示为主RLC实体,当该信令无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能还没有被激活使用时,对于下行数据,来自gNB-CU的属于该信令无线承载的PDCP PDU就只发送给该主RLC实体,对于上行数据,gNB-DU收到的属于该信令无线承载的数据都发送给该主RLC实体。另一例子是,当该信令无线承载被配置为支持PDCP重复功能且该功能已经被激活使用时,对于下行数据,每收到一个来自gNB-CU的属于该信令无线承载的PDCP PDU,如果是gNB-DU第一次收到就将其发送给该主RLC实体,如果是第二次收到就将其发送给另一个RLC实体(非主RLC实体)。

[0428] 3) 针对该信令无线承载,与至少一个配置的RLC实体对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息,在该配置信息中包含逻辑信道映射的限制信息,其指示了该逻辑信道的数据只能发送到该限制信息所指示的小区或载波,或者与至少一个配置的RLC实体对应的映射限制信息,如来自RLC实体1的数据发送到该限制信息指示的小区1或载波1,来自RLC实体2的数据发送到该限制信息指示的小区2或载波2。

[0429] 步骤B:如果gNB-DU接受步骤A中的关于该信令无线承载的配置,就执行相关的配置,并且gNB-DU向gNB-CU反馈配置支持PDCP重复功能的信令无线承载的响应消息,表明gNB-DU是否接受步骤A中的关于该信令无线承载的配置,该响应消息是可选的。

[0430] 步骤C:激活PDCP重复功能。该步骤是可选步骤。该步骤包括激活gNB-DU和UE侧的PDCP重复功能,其可能的实现方式包括:

[0431] 方式1:gNB-CU激活gNB-DU和/或UE侧该信令无线承载的PDCP重复功能。gNB-CU发送PDCP重复功能激活信息给gNB-DU和/或UE,则gNB-DU侧就激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照步骤A和B中的配置信息进行该信令无线承载的数据传输,而UE侧也激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该信令无线承载的数据传输。进一步,该激活信息可以指示激活上行PDCP重复功能,或者激活下行PDCP重复功能,或者激活上行和下行的PDCP重复功能。如果该激活信息没有该指示信息,则该激活信息表示激活上行和下行PDCP重复功能,或者表示激活上行PDCP重复功能,或者表示激活下行PDCP重复功能,或者表示激活默认方向(上行或下行或者上下行)的PDCP重复功能。这里的激活次序没有限定,可以是先激活gNB-DU侧再激活UE侧,也可以先激活UE侧再激活gNB-DU侧,或者同时激活。此外,可选的,收到gNB-CU发送的激活信息后,gNB-DU可以回复是否激活成功。如果回复激活成功,则gNB-DU侧激活PDCP重复功能,反之,则不激活。进一步,在PDCP重复功能激活后,gNB-CU也可以发送去激活信息给gNB-DU和/或UE,可选的,gNB-DU可以回复是否去激活成功,如果去激活成功,则gNB-DU侧停止PDCP重复功能,反之,则继续使用PDCP重复功能。

[0432] 方式2:gNB-DU激活UE侧该信令无线承载的PDCP重复功能。gNB-DU发送PDCP重复功能激活信息给UE,则UE侧激活了该信令无线承载的PDCP重复功能,其会按照收到的RRC配置消息来进行该信令无线承载的数据传输。

[0433] 如果执行了步骤C,表明该信令无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-DU和UE侧激活,则执行步骤D。如果没有步骤C,有两种可能:1) 步骤A和B结束后,该信令无线承载的PDCP重复功能就已经在gNB-DU和UE侧激活(UE侧的激活已经由单独的信令进行了激活),对于这种可能,就执行步骤D;2) 步骤A和B结束后,gNB-DU和UE侧已经完成了PDCP重复功能的

配置,但该功能还没有激活,对于这种可能就执行E。

[0434] 步骤D:利用F1-C消息传输激活了PDCP重复功能的信令无线承载的数据。该步骤是当激活了该信令无线承载的PDCP重复功能后(即该信令无线承载的数据会在gNB-DU和UE间按照相应的PDCP重复功能的配置进行传输)进行的。如果该信令无线承载是下行的,该步骤包含如下子步骤:

[0435] 子步骤D-a(下行):gNB-CU生成该信令无线承载的一个PDCP PDU,没有对该PDU进行复制;

[0436] 子步骤D-b(下行):步骤D-a(下行)中得到的PDCP PDU通过F1接口上控制平面的消息(F1-C消息)发送给gNB-DU;

[0437] 子步骤D-c(下行):gNB-DU将收到的该信令无线承载的PDCP PDU进行复制得到两个相同的PDU,将该两个相同的PDCP PDU发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),或者将该PDCP PDU发送两次,这两次分别发送到两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2),然后通过一个逻辑信道或两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给MAC层,最后MAC层将来自一个逻辑信道或者两个不同逻辑信道的数据分别通过两个不同小区的物理层发送到两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)。

[0438] 如果该信令无线承载是上行的,该步骤包括如下子步骤:

[0439] 子步骤D-a(上行):gNB-DU分别从两个不同的小区(如小区1和小区2,这两个小区可以不同频,也可以同频)接收数据,经物理层、MAC层处理后,这两个不同小区的数据有一个逻辑信道或者分别由两个不同的逻辑信道(如逻辑信道1和逻辑信道2)发送给两个不同的RLC实体(如RLC1和RLC2);

[0440] 子步骤D-b(上行):经两个RLC实体处理后的数据会通过F1-C消息发送给gNB-CU(可以放在同一个F1-C消息中,也可以放在不同的F1-C消息中,也可丢掉两个相同的PDCP PDU中的一个,然后将剩下的一个PDCP PDU由一个F1-C消息发送给gNB-CU);

[0441] 子步骤D-c(上行):gNB-CU将收到的PDCP PDU经由PDCP层处理(如丢掉重复的PDCP PDU)后得到PDCP SDU。

[0442] 步骤E:传输配置了但未激活PDCP重复功能的信令无线承载的数据。对于下行数据传输,可以包括如下实现方式:

[0443] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-CU将该信令无线承载的PDCP PDU通过F1-C消息发送到指定的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),然后经由该指定RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0444] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-CU将该信令无线承载的PDCP PDU通过一个F1-C消息发送给gNB-DU,再由gNB-DU自行选择一个配置的RLC实体,然后经由该RLC实体所对应的逻辑信道发送到MAC层,然后经由一个小区发送给用户。

[0445] 对于上行数据传输,可以包含如下实现方式:

[0446] 方式1:如果步骤A和/或B中指定了当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体(如主RLC实体或默认RLC实体),gNB-DU将从一个小区收到的该信令无线承载的数据,经物理层、MAC层处理后,交由指定的逻辑信道(该指定的逻辑信道就是与指定的RLC实



体对应)发送给指定的RLC实体(主RLC实体或默认RLC实体)处理,处理后而得到的PDCP PDU由一个F1-C消息发送给gNB-CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0447] 方式2:如果步骤A和/或B中未指定当配置了但未激活PDCP重复功能时应该采用的RLC实体,gNB-DU将从一个小区收到的该信令无线承载的数据,经物理层、MAC层处理后,交由逻辑信道发送给对应的RLC实体(该逻辑信道和RLC实体由gNB-DU自行决定)处理,处理后而得到的PDCP PDU由gNB-DU通过F1-C消息发送给CU,最后由PDCP层处理后得到PDCP SDU。

[0448] 上述步骤A和B中的消息名称只是示例,也可以为其他的消息。

[0449] 另外,步骤A和B可以用来对该信令无线承载现有的配置进行修改。如该信令无线承载已经被配置为一个不支持PDCP重复功能的一个普通承载,但为了提高该信令无线承载的数据传输的可靠性,需要将其配置为支持PDCP重复功能的信令无线承载,此时步骤A和B可以用来更改该信令无线承载的配置;另一种方式是,步骤A和B中只将新增的信息或需要修改的配置信息包含进去,例如对于该信令无线承载,其在不支持PDCP重复功能时已经配置了如下信息:

[0450] RLC实体1配置信息;

[0451] 与RLC实体1对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息。

[0452] 当要将该信令无线承载配置为支持PDCP重复功能的信令无线承载时,在已有配置信息的基础上步骤A中会将修改后的已有配置信息和新增的信息发送给gNB-DU,如修改后的已有配置信息包括:

[0453] RLC实体1的配置信息的更新部分,如添加了指示该实体是否为主RLC实体的指示信息;

[0454] 与RLC实体1对应的逻辑信道的配置信息的更新部分,如添加了逻辑信道映射的限制信息;

[0455] 新增的信息包括:

[0456] RLC实体2的配置信息;

[0457] 与RLC实体2对应的逻辑信道的标识信息和/或配置信息。

[0458] 本发明中,通过gNB-CU与gNB-DU间的F1接口,实现了重复的PDCP PDU在gNB-CU和gNB-DU间进行传输,提高数据发送的可靠性。

[0459] 在上述实施例中,主要讨论了一个基站中的集中单元和分布单元间支持PDCP重复功能的承载在F1接口上的传输,但在实际系统中,支持PDCP重复功能的承载也可以在两个基站间(如eNB和gNB间,两个eNB间,两个gNB间等)的接口(如X2接口,Xn接口)上进行传输。

[0460] 举个例子,一个支持PDCP重复功能的数据承载(DRB),传输该承载的数据所使用的PDCP层位于基站1,而传输该承载的数据所使用的其他协议层(如RLC层,MAC层,PHY层)位于基站2。为了支持该数据承载在基站1和基站2间的传输,可以将上述实施例一~实施例三所描述的机制应用到基站1和基站2间(这两个基站间的接口可以是X2接口,也可以是Xn接口),即将实施例一~实施例三的描述中的gNB-CU替换为基站1,将实施例一~实施例三的描述中的gNB-DU替换为基站2,将实施例一~实施例三的描述中的F1接口替换成基站1与基站2间的接口(如X2接口,Xn接口)即可。

[0461] 举个例子,一个支持PDCP重复功能的信令承载(SRB),传输该承载的数据所使用的PDCP层位于基站1,而传输该承载的数据所使用的其他协议层(如RLC层,MAC层,PHY层)位于

基站2。为了支持该信令承载在基站1和基站2间的传输,可以将上述实施例四~实施例五所描述的机制应用到基站1和基站2间(这两个基站间的接口可以是X2接口,也可以是Xn接口),即将实施例四~实施例五的描述中的gNB-CU替换为基站1,将实施例四~实施例五的描述中的gNB-DU替换为基站2,将实施例四~实施例五的描述中的F1接口替换成基站1与基站2间的接口(如X2接口,Xn接口)即可。

[0462] 本发明还提供了一种支持分组数据汇聚协议PDCP重复功能的系统,包括第一基站和第二基站,或基站中的集中单元和分布单元,

[0463] 所述配置有PDCP重复功能的无线承载的数据包包括:配置有PDCP重复功能数据无线承载的数据包和/或配置有PDCP重复功能信令无线承载的数据包。

[0464] 本技术领域技术人员可以理解,可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解,可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现,从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行本发明公开的结构图和/或框图和/或流程图的框或多个框中指定的方案。

[0465] 其中,本发明装置的各个模块可以集成于一体,也可以分离部署。上述模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0466] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0467] 本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0468] 上述本发明序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0469] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例,但是,本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

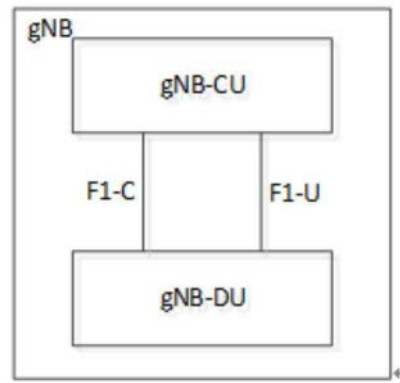


图1

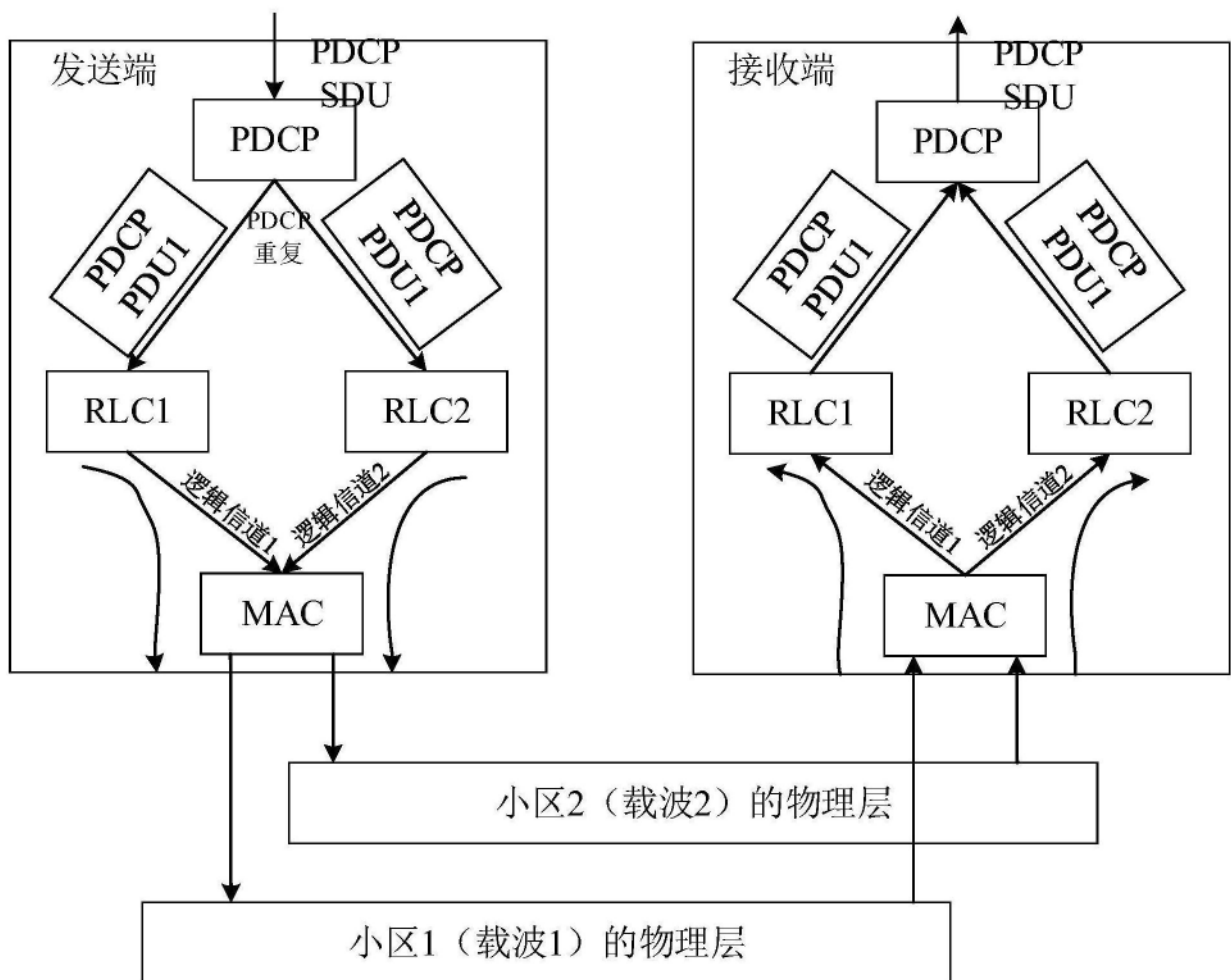


图2

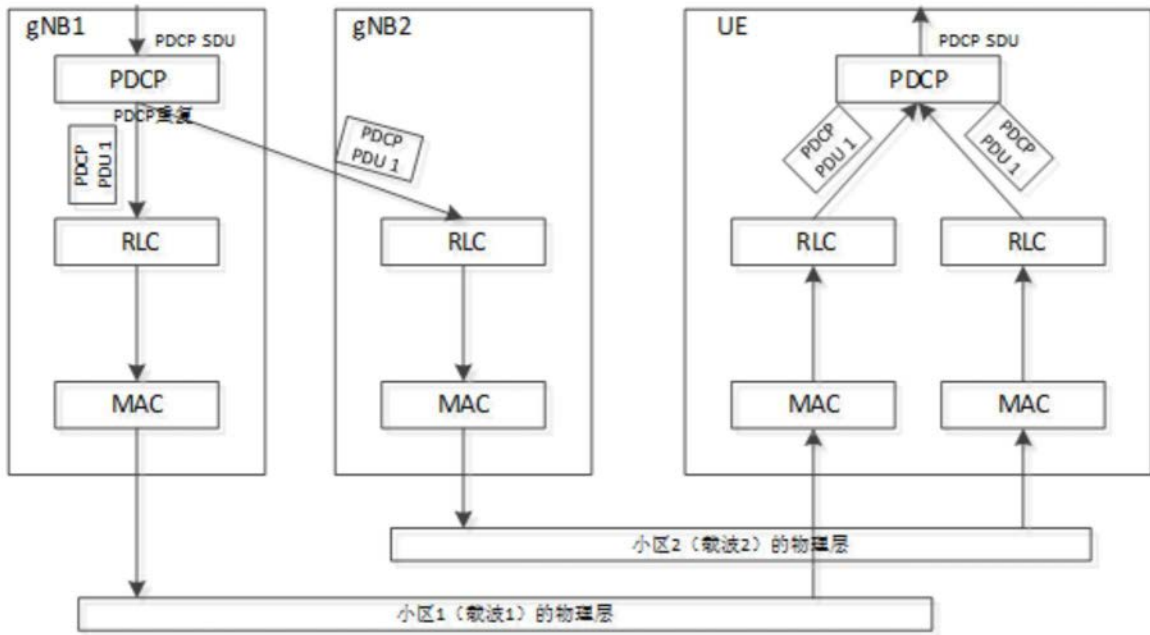


图3

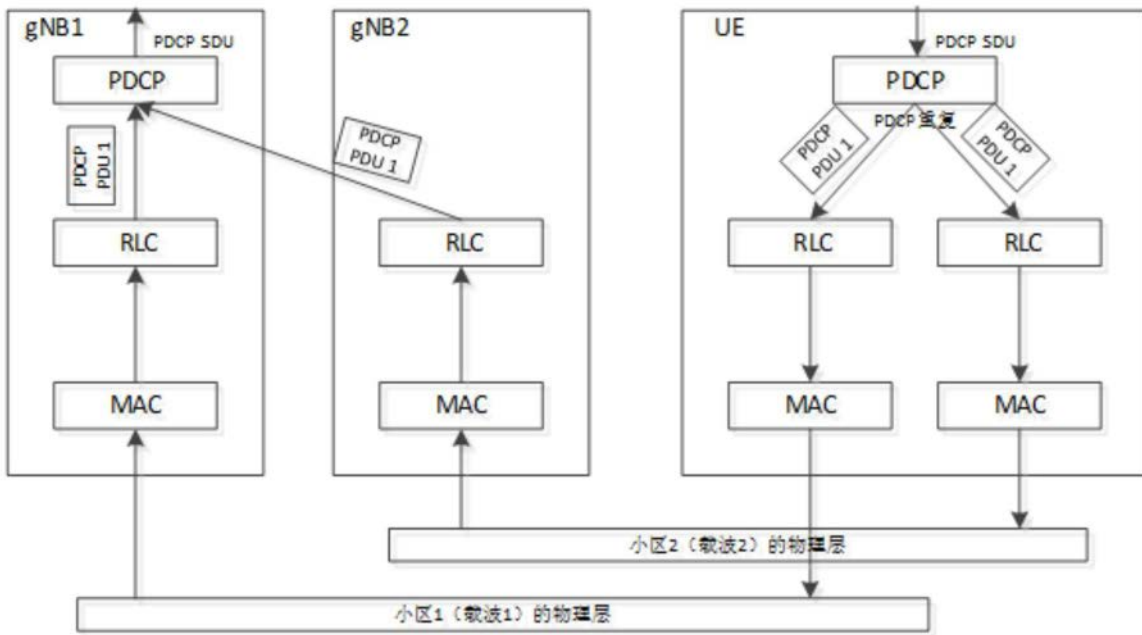


图4

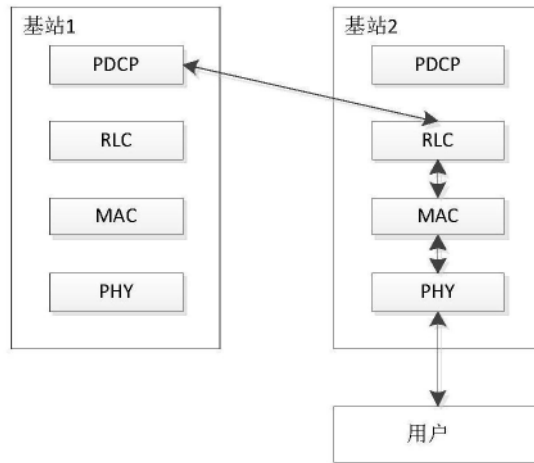


图4a

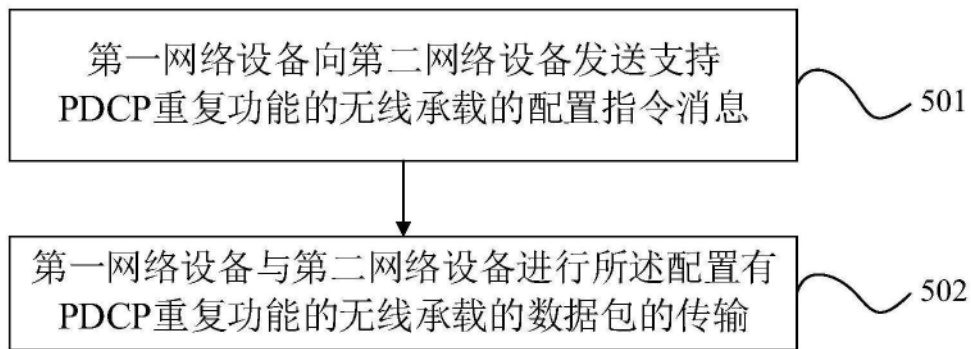


图5