



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110798408 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 201810872378.9

H04L 12/927 (2013.01)

(22) 申请日 2018.08.02

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106559511 A, 2017.04.05

申请公布号 CN 110798408 A

CN 106506271 A, 2017.03.15

CN 105871737 A, 2016.08.17

(43) 申请公布日 2020.02.14

审查员 冷静

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 李永翠 李岩 倪慧 朱方园

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 冯艳莲

(51) Int. Cl.

H04L 12/851 (2013.01)

H04L 12/911 (2013.01)

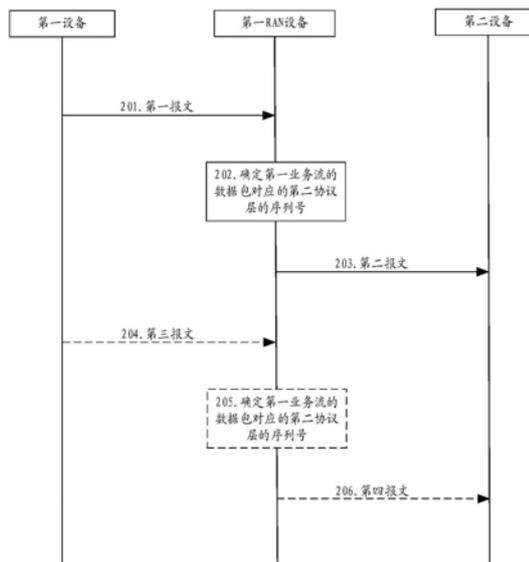
权利要求书4页 说明书25页 附图7页

(54) 发明名称

一种报文传输方法及装置

(57) 摘要

本申请提供一种报文传输方法及装置。该方法包括：第一设备支持第一协议层，第一设备是在第一协议层复制报文，第二设备支持第二协议层，第二设备在第二协议层做报文的去重处理。第一接入设备在接收到第一报文时，将第一报文中的第一协议层的序列号转换为第二协议层的序列号，然后向第二设备发送携带该第二协议层的序列号和第一报文的数据包的第二报文。例如，第一接入网设备接收到报文相同的数据包的两个报文，则对该两个报文中的序列号分别转换，而不需要执行对报文先去重再复制的操作，因而可以减少第一接入网设备的开销。



1. 一种报文传输方法,其特征在于,包括:

第一接入网设备接收来自第一设备的第一报文和第三报文,所述第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包;

所述第一接入网设备确定所述第一报文和所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号;以及根据所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号;

所述第一接入网设备向第二设备发送第二报文和第四报文,所述第二报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一接入网设备确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,包括:

所述第一接入网设备确定所述第一接入网设备与所述第二设备之间存在冗余传输路径。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一接入网设备确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,包括:

所述第一接入网设备根据从核心网控制面接收到的指示,确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换。

4. 根据权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,所述第一接入网设备根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号,包括:

所述第一接入网设备将所述第一报文的所述第一协议层的序列号作为输入参数,代入预设的函数,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

5. 根据权利要求1-3中任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一接入网设备建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体与所述第一业务流对应,且仅与所述第一业务流对应。

6. 根据权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一接入网设备建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体对应多个业务流,所述多个业务流包括所述第一业务流,所述第一报文还包括服务质量流标识QFI,所述QFI用于标识所述第一业务流,

则所述第一接入网设备根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号,包括:

所述第一接入网设备的所述第二协议层的实体根据所述第一协议层的序列号和所述QFI,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述多个业务流为超低时延高可靠通信URLLC业务流。

8. 根据权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,所述第一接入网设备接收来自第一设备的第一报文,包括:

所述第一接入网设备通过第一通道接收来自所述第一设备的所述第一报文;

所述第一接入网设备接收来自所述第一设备的第三报文,包括:

所述第一接入网设备通过第二通道接收来自所述第一设备的所述第三报文;

所述第一接入网设备向第二设备发送第二报文,包括:

所述第一接入网设备通过第三通道向所述第二设备发送所述第二报文;

所述第一接入网设备向所述第二设备发送第四报文,包括:

所述第一接入网设备通过第四通道向所述第二设备发送所述第四报文。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道;或者,

所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第四通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备;或者,

所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道;或者,

所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第二通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备。

10. 根据权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一协议层为分组数据汇聚协议PDCP层、或业务数据适应协议SDAP层,所述第二协议层为用户面的通用分组无线服务技术隧道协议GTP-U层、或高可靠协议HRP层;或者,

所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一协议层为GTP-U层、或HRP层,所述第二协议层为PDCP层、或SDAP层。

11. 一种通信装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收来自第一设备的第一报文和第三报文,所述第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包;

处理单元,用于确定所述第一报文和所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号;以及根据所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号;

发送单元,用于向第二设备发送第二报文和第四报文,所述第二报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在於,所述处理单元,具体用于确定所述装置与所述第二设备之间存在冗余传输路径。

13. 根据权利要求11所述的装置,其特征在於,所述处理单元,具体用于根据从核心网控制面接收到的指示,确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换。

14. 根据权利要求11-13任一所述的装置,其特征在於,所述处理单元,具体用于将所述第一报文的所述第一协议层的序列号作为输入参数,代入预设的函数,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

15. 根据权利要求11-13中任一所述的装置,其特征在於,所述处理单元,还用于建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体与所述第一业务流对应,且仅与所述第一业务流对应。

16. 根据权利要求11-13任一所述的装置,其特征在於,所述处理单元,还用于建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体对应多个业务流,所述多个业务流包括所述第一业务流,所述第一报文还包括服务质量流标识QFI,所述QFI用于标识所述第一业务流,所述第二协议层的实体根据所述第一协议层的序列号和所述QFI,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

17. 根据权利要求16所述的装置,其特征在於,所述多个业务流为超低时延高可靠通信URLLC业务流。

18. 根据权利要求11-13任一所述的装置,其特征在於,所述接收单元,具体用于通过第一通道接收来自所述第一设备的所述第一报文,通过第二通道接收来自所述第一设备的所述第三报文;

所述发送单元,具体用于通过第三通道向所述第二设备发送所述第二报文,通过第四通道向所述第二设备发送所述第四报文。

19. 根据权利要求18所述的装置,其特征在於,所述装置为第一接入网设备,所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道;或者,

所述装置为第一接入网设备,所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第四通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备;或者,

所述装置为第一接入网设备,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道;或者,

所述装置为第一接入网设备,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第二通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第一接入网

设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备。

20. 根据权利要求11-13任一所述的装置,其特征在于,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一协议层为分组数据汇聚协议PDCP层、或业务数据适应协议SDAP层,所述第二协议层为用户面的通用分组无线服务技术隧道协议GTP-U层、或高可靠协议HRP层;或者,

所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一协议层为GTP-U层、或HRP层,所述第二协议层为PDCP层、或SDAP层。

21. 一种通信系统,其特征在于,包括:

第一接入网设备,用于接收来自第一设备的第一报文和第三报文,所述第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包;确定所述第一报文和所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号;以及根据所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号;向第二设备发送第二报文和第四报文,所述第二报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包。

22. 根据权利要求21所述的系统,其特征在于,所述第一接入网设备,还用于建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体与所述第一业务流对应,且仅与所述第一业务流对应。

23. 根据权利要求21所述的系统,其特征在于,所述第一接入网设备,具体用于将所述第一报文的所述第一协议层的序列号作为输入参数,代入预设的函数,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

24. 根据权利要求21-23任一所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第二接入网设备,用于接收来自所述第一接入网设备的所述第四报文,以及向所述第二设备发送所述第四报文,所述第二设备为终端。

25. 根据权利要求21-23任一所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第二接入网设备,用于接收来自所述第一设备的所述第三报文,以及向所述第一接入网设备发送所述第三报文,所述第一设备为终端。

26. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求1-10任一所述的方法。

一种报文传输方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种报文传输方法及装置。

背景技术

[0002] 在第五代(5th generation,5G)通信的某些场景,如超低时延高可靠通信(ultra-Reliable and Low Latency Communications,URLLC)场景,需要对报文进行高可靠性的传输。

[0003] 为了实现对业务流的报文的高可靠性的传输,发送设备对将要发送的报文在发送设备的第一协议层进行复制得到两份报文,然后将该两份报文发送至接入网设备。接入网设备在接收到两份报文后首先在第一协议层做去重处理,然后在第二协议层再复制报文得到两份报文并将该两份报文发送至接收设备,并由接收设备在第二协议层对接收到的两份报文进行去重,从而可实现报文的高可靠性传输。

[0004] 由于接入网设备需要先对报文去重,然后再复制报文,造成接入网设备的开销较大。

发明内容

[0005] 本申请提供一种报文传输方法及装置,用以减少接入网设备在实现报文的高可靠性传输时的开销。

[0006] 第一方面,本申请提供一种报文传输方法。该方法包括:第一接入网设备接收来自第一设备的第一报文,第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包。第一接入网设备确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据第一报文的第一协议层的序列号,确定数据包对应的第二协议层的序列号。第一接入网设备向第二设备发送第二报文,第二报文包括第二协议层的序列号和数据包。基于该方案,第一设备支持第一协议层,第一设备是在第一协议层复制报文,第二设备支持第二协议层,第二设备在第二协议层做报文的去重处理。因此第一接入设备在接收到第一报文时,将第一报文中的第一协议层的序列号转换为第二协议层的序列号,然后向第二设备发送携带该第二协议层的序列号和第一报文的数据包的第二报文。例如,第一接入网设备接收到报文相同的数据包的两个报文,则对该两个报文中的序列号分别转换,而不需要执行对报文先去重再复制的操作,因而可以减少第一接入网设备的开销。

[0007] 比如,在一种实现方式中,第一接入网设备还接收来自第一设备的第三报文,第三报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包,其中,第一报文包括的第一协议层的序列号与第三报文包括的第一协议层的序列号相同,第一报文包括的第一业务流的数据包与第三报文包括的第一业务流的数据包相同。第一接入网设备确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据第三报文的第一协议层的序列号,确定数据包对应的第二协议层的序列号。然后,第一接入网设备向第二设备发送第四报文,第四报文包括第二协议层的序列号和上述第一业务流的数据包,且第二报文包括的第二协议层的序列号与第四

报文包括的第二协议层的序列号相同。因此,当第一接入网设备接收到携带相同的第一业务流的数据包和第一协议层的序列号的第一报文和第三报文时,不需要对第一报文和第三报文进行去重处理,而是分别对第一报文的第一协议层的序列号进行转换得到第二协议层的序列号,以及对第三报文的第一协议层的序列号进行转换得到第二协议层的序列号,并向终端分别发送携带上述第一业务流的数据包和第二协议层的序列号的第二报文和第四报文。如此可以节约第一接入网设备的开销。

[0008] 再比如,在又一种实现方式中,第一接入网设备还可以记录第一报文的第一协议层的序列号与上述第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号的对应关系。第一接入网设备接收来自第一设备的第三报文,第三报文包括第一协议层的序列号和上述第一业务流的数据包,其中,第一报文包括的第一协议层的序列号与第三报文包括的第一协议层的序列号相同,第一报文包括的第一业务流的数据包与第三报文包括的第一业务流的数据包相同。第一接入网设备确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据对应关系和第三报文的第一协议层的序列号,确定该第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。然后,第一接入网设备向第二设备发送第四报文,该第四报文包括第二协议层的序列号和上述第一业务流的数据包,其中,第二报文包括的第二协议层的序列号与第四报文包括的第二协议层的序列号相同。因此,当第一接入网设备接收到携带相同的第一业务流的数据包和第一协议层的序列号的第一报文和第三报文时,不需要对第一报文和第三报文进行去重处理,而是对第一报文的第一协议层的序列号进行转换得到第二协议层的序列号,以及根据第三报文的第一协议层的序列号和上述对应关系,获取第二协议层的序列号,并向第二设备分别发送携带上述第一业务流的数据包和第二协议层的序列号的第二报文和第四报文。如此可以节约第一接入网设备的开销。

[0009] 作为示例,上述实施例中,第一接入网设备可以根据以下任一方法,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换:

[0010] 方法一,第一接入网设备确定第一接入网设备与第二设备之间存在冗余传输路径,则确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0011] 冗余传输路径,指的是第一接入网设备与第二设备之间存在至少两条传输路径(或称为传输通道、或称为通道)。

[0012] 方法二,第一接入网设备根据从核心网控制面接收到的指示,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0013] 例如,核心网控制面的会话管理网元向第一接入网设备发送指示,用于指示第一业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,第一接入网设备在收到第一报文时,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0014] 方法三,第一接入网设备根据从核心网控制面接收到的指示,且确定第一接入网设备与第二设备之间存在冗余传输路径,则确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0015] 该方法是上述方法一和方法二的结合,既需要根据核心网控制面的指示,也需要确定第一接入网设备与第二设备之间存在冗余传输路径,才确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0016] 通过上述方法一至方法三中的任一方法,可以确定第一报文需要执行第一协议层

的序列号的转换。

[0017] 同样地,第一接入网设备可以采用与上述方法一至方法三的任一方法,确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0018] 作为一种实现方式,第一接入网设备可以根据以下方法确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号:

[0019] 方法一,第一接入网设备将第一报文的第一协议层的序列号作为输入参数,代入预设的函数,确定该第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0020] 方法二,第一接入网设备将第一报文的第一协议层的序列号和服务质量流标识(quality of service flow indicator,QFI)作为输入参数,代入预设的函数,确定该第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0021] 例如,第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包,以及还包括QFI。该QFI用于标识该第一业务流,即QFI是第一业务流的标识。

[0022] 同样地,第一接入网设备可以采用与上述方法一或方法二,确定第三报文的第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0023] 作为一种实现方式,第一接入网设备可以建立一个第二协议层的实体,该第二协议层例如可以是分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCP)层,该第二协议层的实体与第一业务流对应,且仅与第一业务流对应。可以理解为,该第二协议层的实体只用于处理第一业务流的报文。因此,如果有N个业务流(N大于1),则可以建立N个第二协议层的实体,每个第二协议层的实体分别用于处理N个业务流中的一个业务流的报文,即N个第二协议层的实体与N个业务流一一对应。对于下行方向,当第一接入网设备接收到第一报文、第三报文时,根据第一协议层的序列号生成第二协议层的序列号。对于上行方向,当第一接入网设备接收到第一报文、第三报文时,根据第一协议层的序列号生成第二协议层的序列号。

[0024] 作为又一种实现方式,第一接入网设备可以建立一个第二协议层的实体,该第二协议层可以是PDCP层或业务数据适应协议(Service Data Adaptation Protocol,SDAP)层,该第二协议层的实体对应多个业务流,该多个业务流包括上述第一业务流。即一个第二协议层的实体可以处理多个(即两个或两个以上)业务流的报文,比如可以处理上述第一业务流的报文,还可以处理其他业务流的报文。对于下行方向,上述第一报文、第三报文均携带QFI,用于标识该第一报文、第三报文属于第一业务流,第一接入网设备的第二协议层实体根据第一报文的第一协议层的序列号和QFI确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号,以及根据第三报文的第一协议层的序列号和QFI确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。对于上行方向,上述第一报文、第三报文均携带QFI,用于标识第一报文、第三报文属于第一业务流,第一协议层为SDAP层或PDCP层,相应的,第一协议层序列号为SDAP SN或PDCP SN。当终端在SDAP层复制报文时,第一RAN设备根据QFI和SDAP SN确定第二协议层序列号;当终端在PDCP层复制报文时,第一RAN设备根据PDCP SN确定第二协议层序列号。在一种实现方式中,第二协议层的实体对应的多个业务流均为URLLC业务流。

[0025] 在一种可能的实现方式中,上述任一实施例中的第一业务流为URLLC业务流。

[0026] 在一种可能的实现方式中,上述实施例中,第一接入网设备通过第一通道接收来自第一设备的第一报文,通过第二通道接收来自第一设备的第三报文。以及,通过第三通道

向第二设备发送第二报文,通过第四通道向第二设备发送第四报文。

[0027] 比如,在一种情形中,第一设备为用户面网元,第二设备为终端,第一通道、第二通道分别为第一接入网设备与用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,第三通道、第四通道分别为第一接入网设备与终端之间的两条独立的无线信道。

[0028] 在又一情形中,第一设备为用户面网元,第二设备为终端,第一通道、第二通道分别为第一接入网设备与用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,第三通道为第一接入网设备与终端之间的无线信道,第四通道为第一接入网设备、第二接入网设备及终端之间的无线信道,第一接入网设备为主接入网设备,第二接入网设备为辅接入网设备。

[0029] 在又一情形中,第一设备为终端,第二设备为用户面网元,第一通道、第二通道分别为第一接入网设备与终端之间的两条独立的无线信道,第三通道、第四通道分别为第一接入网设备与用户面网元之间的两条独立的核心网隧道。

[0030] 在又一情形中,第一设备为终端,第二设备为用户面网元,第一通道为第一接入网设备与终端之间的无线信道,第二通道为第一接入网设备、第二接入网设备及终端之间的无线信道,第三通道、第四通道分别为第一接入网设备与用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,第一接入网设备为主接入网设备,第二接入网设备为辅接入网设备。

[0031] 在一种可能的实现方式中,第一设备为终端,第二设备为用户面网元,则第一协议层为PDCP层、或SDAP层,第二协议层为用户面的通用分组无线服务技术隧道协议(General Packet Radio Service tunnel protocol-user plane,GTP-U)层、或高可靠协议(High Reliability Protocol,HRP)层。

[0032] 在又一可能的实现方式中,第一设备为用户面网元,第二设备为终端,第一协议层为GTP-U层、或HRP层,第二协议层为PDCP层、或SDAP层。

[0033] 第二方面,本申请提供一种装置,该装置可以是接入网设备,如上述第一方面的第一接入网设备,也可以是芯片。该装置具有实现上述第一方面或第一方面的任一实施例的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0034] 第三方面,提供了一种装置,包括:处理器和存储器;该存储器用于存储计算机执行指令,当该装置运行时,该处理器执行该存储器存储的该计算机执行指令,以使该装置执行如上述第一方面或第一方面中任一所述的报文传输方法。

[0035] 第四方面,本申请还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任一实施例所述的方法。

[0036] 第五方面,本申请还提供一种包括指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任一实施例所述的方法。

[0037] 第六方面,本申请还提供一种系统,该系统包括上述任一方面中的第一接入网设备。进一步地,该系统还可以包括上述任一方面中的第一设备、第二设备。进一步地,该系统还可以包括上述任一方面中的第二接入网设备。

[0038] 本申请的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

附图说明

- [0039] 图1为本申请提供了一种可能的网络架构示意图；
- [0040] 图2为本申请提供了一种报文传输方法流程示意图；
- [0041] 图3为本申请提供了一种协议层的示例图；
- [0042] 图4为本申请提供了一种PDCP实体与业务流对应关系示意图；
- [0043] 图5为本申请提供的又一种PDCP实体与业务流对应关系示意图；
- [0044] 图6为本申请提供的又一种PDCP实体与业务流对应关系示意图；
- [0045] 图7为本申请提供了一种报文传输示意图；
- [0046] 图8(a)为本申请提供的又一种报文传输示意图；
- [0047] 图8(b)为本申请提供的又一种报文传输示意图；
- [0048] 图9为本申请提供的又一种报文传输方法流程示意图；
- [0049] 图10为本申请提供的又一种报文传输示意图；
- [0050] 图11为本申请提供的又一种报文传输示意图；
- [0051] 图12为本申请提供的又一种报文传输示意图；
- [0052] 图13为本申请提供的又一种报文传输示意图；
- [0053] 图14为本申请提供了一种装置示意图；
- [0054] 图15为本申请提供了一种接入网设备示意图。

具体实施方式

[0055] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述。方法实施例中的具体操作方法也可以应用于装置实施例或系统实施例中。其中，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0056] 如图1所示，为本申请所适用的一种可能的网络架构。该网络架构包括接入网设备（图中以接入网设备为无线接入网（radio access network, RAN）设备为例）和用户面网元（图中以用户面网元为用户面功能（user equipment function, UPF）网元为例）。进一步地，该网络架构还可以包括终端。进一步地，该网络架构还可以包括移动性管理网元（图中以移动性管理网元为接入与移动性管理功能（access and mobility management function, AMF）网元为例）、会话管理网元（图中以会话管理网元为会话管理功能（session management function, SMF）网元为例）、策略控制网元（图中以策略控制网元为策略控制功能（policy control function, PCF）网元为例）等。其中，终端与AMF网元之间的接口可以称为N1接口，AMF网元与RAN设备之间的接口可以称为N2接口，RAN设备与UPF网元之间的接口可以称为N3接口，SMF网元与UPF网元之间的接口可以称为N4接口，SMF网元与PCF网元之间的接口可以称为N7接口，AMF网元与SMF网元之间的接口可以称为N11接口，AMF网元与PCF网元之间的接口可以称为N15接口。当然，随着通信制式的演变，上述网元的名称可能会发生改变，各个网元之间的接口名称也可能会发生改变。

[0057] 用户面网元，主要负责对用户报文进行处理，如转发、计费、合法监听等。在5G通信中，用户面网元可以是图1所示的UPF网元，在未来通信如第6代（6th generation, 6G）通信中，用户面网元仍可以是UPF网元，或有其它的名称，本申请不做限定。

[0058] 接入网设备，是一种为终端提供无线通信功能的设备。接入网设备例如包括但不

限于:5G中的下一代基站(g nodeB,gNB)、演进型节点B(evolved node B,eNB)、无线网络控制器(radio network controller,RNC)、节点B(node B,NB)、基站控制器(base stationcontroller,BSC)、基站收发台(base transceiver station,BTS)、家庭基站(例如,home evolved nodeB,或home node B,HNB)、基带单元(baseBand unit,BBU)、传输点(transmitting and receiving point,TRP)、发射点(transmitting point,TP)、移动交换中心等。

[0059] 本申请的终端是一种具有无线收发功能的设备,可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持或车载;也可以部署在水面上(如轮船等);还可以部署在空中(例如飞机、气球和卫星上等)。所述终端可以是手机(mobile phone)、平板电脑(pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(virtual reality,VR)终端、增强现实(augmented reality,AR)终端、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端等。

[0060] 会话管理网元,主要用于移动网络中的会话管理,如会话建立、修改、释放,具体功能包括终端分配互联网协议(internet protocol,IP)地址、选择提供报文转发功能的用户面网元等。在5G通信中,会话管理网元可以是图1所示的SMF网元,在未来通信如6G通信中,会话管理网元仍可以是SMF网元,或有其它的名称,本申请不做限定。

[0061] 策略控制网元,其包含用户签约数据管理功能,策略控制功能,计费策略控制功能,服务质量(quality of service,QoS)控制等。在5G通信中,策略控制网元可以是图1所示的PCF网元,在未来通信如6G通信中,策略控制网元仍可以是PCF网元,或有其它的名称,本申请不做限定。

[0062] 移动性管理网元,主要用于移动网络中的终端的注册、移动性管理、跟踪区更新流程。移动性管理网元终结了非接入层(non access stratum,NAS)消息、完成注册管理、连接管理以及可达性管理、分配跟踪区域列表(track area list,TA list)以及移动性管理等,并且透明路由会话管理(session management,SM)消息到会话管理网元。在5G通信中,移动性管理网元可以是图1所示的AMF网元,在未来通信如6G通信中,移动性管理网元仍可以是AMF网元,或者有其它名称,本申请对此不作限定。

[0063] 可以理解的是,上述功能既可以是硬件设备中的网络元件,也可以是在专用硬件上运行软件功能,或者是平台(例如,云平台)上实例化的虚拟化功能。

[0064] 为方便说明,本申请后续,以用户面网元为UPF网元,接入网设备为RAN设备为例进行说明。进一步地,将UPF网元简称为UPF,将RAN设备简称为RAN。即本申请后续所描述的UPF均可替换为用户面网元,RAN均可替换为接入网设备。

[0065] 基于图1所示的网络架构,在一种应用场景中,终端可以连接至一个RAN设备。在又一应用场景(即双连接(Dual Connectivity,DC)场景)中,终端还可以同时连接至两个RAN设备,其中一个RAN设备可以称为主RAN(master RAN,M-RAN)设备,另一个RAN设备可以称为辅RAN(secondary RAN,S-RAN)设备。

[0066] 下面基于图1所示的网络架构,对本申请提供的报文传输方法进行具体说明。通过执行本申请的报文传输方法,可以实现高效地对报文进行高可靠性传输,且可以节约RAN设

备的开销。

[0067] 如图2所示,为本申请提供的一种报文传输方法流程示意图。其中,第一设备是终端,第二设备是UPF。或者,第一设备是UPF,第二设备是终端。

[0068] 该方法包括以下步骤:

[0069] 步骤201,第一设备向第一RAN设备发送第一报文。相应地,第一接入网设备可以接收到该第一报文。

[0070] 针对第一业务流的数据包,第一设备向第一RAN设备发送的第一报文包括该第一业务流的数据包,并且,该第一报文还包括第一协议层的序列号。该序列号即为该第一业务流的数据包的序列号。即第一设备在第一协议层生成第一协议层的序列号,以及生成该第一报文。

[0071] 本申请的第一业务流,可以指高可靠性要求的业务流,或者理解为对业务流的数据包的传输的可靠性要求高于预设值。例如,第一业务流可以是URLLC业务流。

[0072] 参考图3,为本申请提供的一种协议层的示例图。以图3为例,终端依次包括应用层、协议数据单元(protocol data unit,PDU)层、SDAP层、PDCP层、无线链路控制(Radio Link Control,RLC)层、媒体接入控制(media access control,MAC)层和L1层。UPF依次包括PDU层、HRP层、GTP-U层、用户数据报协议(User Datagram Protocol,UDP)/IP层、L2层和L1层。第一RAN设备在终端侧依次包括SDAP层、PDCP层、MAC层和L1层,在UPF侧依次包括HRP层、GTP-U层、UDP/IP层、L2层和L1层。其中,HRP层是可选的。

[0073] 其中,PDCP层,可用于为数据无线承载(Data Radio Bearer,DRB)提供传输服务,一个DRB对应一个PDCP层的实体(也可以称为PDCP实体)。

[0074] SDAP层,可用于进行QoS流与DRB之间的映射,一个DRB对应一个或多个QoS流。其中,本申请也将QoS流称为业务流。一个SDAP层的实体(也可以称为SDAP实体)对应一个PDU会话,一个PDU会话包括一个或多个QoS流。

[0075] GTP-U层,可用于在无线接入网和核心网之间传输用户数据,如上述第一业务流的数据包。一个PDU会话对应一个GTP-U层的实体(也可以称为GTP-U实体)。

[0076] 在一种实现方式中,当第一设备是UPF、第二设备是终端时,在下行方向,UPF在接收到第一业务流的数据包后,在第一协议层生成第一协议层的序列号,然后向第一RAN设备发送第一报文,该第一报文包括第一协议层的序列号和上述第一业务流的数据包。这里的第一协议层可以是图3所示的UPF的HRP层、或GTP-U层。

[0077] 在又一种实现方式中,当第一设备是终端、第二设备是UPF时,在上行方向,终端产生第一业务流的数据包后,在第一协议层生成第一协议层的序列号,然后向第一RAN设备发送第一报文,该第一报文包括第一协议层的序列号和上述第一业务流的数据包。这里的第一协议层可以是图3所示的终端的SDAP层、或PDCP层。

[0078] 步骤202,第一RAN设备确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据第一报文的第一协议层的序列号,确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0079] 其中,第一RAN设备可以根据以下任一方法,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0080] 方法一,第一RAN设备确定第一RAN设备与第二设备之间存在冗余传输路径,则确

定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0081] 冗余传输路径,指的是第一RAN设备与第二设备之间存在至少两条传输路径(或称为传输通道、或称为通道)。

[0082] 需要说明的是,本申请中此处及其它任意地方出现的冗余传输路径,也可以称为冗余会话、或者还可以称为冗余会话路径、或者还可以称为冗余路径。因此,第一RAN设备确定第一RAN设备与第二设备之间存在冗余传输路径,也可以理解为第一RAN设备确定第一RAN设备与第二设备之间存在冗余会话,即存在至少两个会话。

[0083] 比如,在载波聚合(Carrier Aggregation,CA)模式下,第一RAN设备与第二设备之间可以存在至少两条通道。以第一RAN设备与第二设备之间存在两条通道为例,本申请中将第一RAN设备与第二设备之间的两条通道分别称为第三通道、第四通道。当第一设备是UPF、第二设备是终端时,则第三通道为第一RAN设备与终端之间的一条无线信道、第四通道为第一RAN设备与终端之间的另一条无线信道,即第三通道、第四通道分别为第一RAN设备与终端之间的两条独立的无线信道。当第一设备是终端、第二设备是UPF时,则第三通道为第一RAN设备与UPF之间的一条核心网隧道、第四通道为第一RAN设备与UPF之间的另一条核心网隧道,即第三通道、第四通道分别为第一RAN设备与UPF之间的两条独立的核心网隧道。

[0084] 再比如,在DC模式下,终端既与第一RAN设备连接、也与第二RAN设备连接,该场景下,第一RAN设备也称为主RAN(master RAN,M-RAN)设备,第二RAN设备也称为辅RAN(secondary RAN,S-RAN)设备。因此,当第一设备是UPF、第二设备是终端时,则第三通道为第一RAN设备与终端之间的无线信道、第四通道为第一RAN设备、第二RAN设备及终端之间的无线信道。当第一设备是终端、第二设备是UPF时,则第三通道为第一RAN设备与UPF之间的一条核心网隧道、第四通道为第一RAN设备与UPF之间的另一条核心网隧道,即第三通道、第四通道分别为第一RAN设备与UPF之间的两条独立的核心网隧道。

[0085] 方法二,第一RAN设备根据从核心网控制面接收到的指示,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0086] 例如,核心网控制面的SMF向第一RAN设备发送指示,该指示用于指示第一业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,第一RAN设备在收到第一报文时,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0087] 作为一种实现方式,SMF向第一RAN设备发送指示,该指示包括5G服务质量标识(5G QoS Identifier,5QI)、QFI、单网络切片选择辅助信息(single network slice selection assistance information,S-NSSAI)、数据网络名称(data network name,DNN)中的至少一个。

[0088] 比如,该指示包括5QI1、5QI2、5QI3,即用于指示5QI1、5QI2、5QI3标识的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以获取第一报文中的QFI,然后确定该QFI对应的5QI,若该5QI是5QI1、5QI2、5QI3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0089] 再比如,该指示包括QFI1、QFI2、QFI3,即用于指示QFI1、QFI2、QFI3标识的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以获取第一报文中的QFI,若该QFI是QFI1、QFI2、QFI3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0090] 再比如,该指示包括S-NSSAI1、S-NSSAI2、S-NSSAI3,即用于指示S-NSSAI1、S-NSSAI2、S-NSSAI3所标识的切片内的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以确定第一报文对应的会话,然后根据第一RAN设备保存的会话与S-NSSAI的对应关系确定该会话对应的S-NSSAI,若该S-NSSAI是S-NSSAI1、S-NSSAI2、S-NSSAI3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0091] 再比如,该指示包括DNN1、DNN2、DNN3,即用于指示DNN1、DNN2、DNN3所标识的数据网络内的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以确定第一报文对应的会话,然后根据第一RAN设备保存的会话与DNN的对应关系确定该会话对应的DNN,若该DNN是DNN1、DNN2、DNN3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0092] 在又一实现方式中,还可以将上述各实现方式相结合,以确定第一报文是否需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0093] 方法三,第一RAN设备根据从核心网控制面接收到的指示,且确定第一RAN设备与第二设备之间存在冗余传输路径,则确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0094] 该方法是上述方法一和方法二的结合,既需要根据核心网控制面的指示,也需要确定第一RAN设备与第二设备之间存在冗余传输路径,才确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0095] 方法四,第一RAN设备根据预配置信息,确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。配置信息包括需要执行第一协议层序列号转换的业务流报文的5QI、QFI、S-NSSAI、DNN中的至少一项。

[0096] 比如,第一RAN设备上预配置5QI1、5QI2、5QI3,用于指示5QI1、5QI2、5QI3标识的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以获取第一报文中的QFI,然后确定该QFI对应的5QI,若该5QI是5QI1、5QI2、5QI3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0097] 再比如,第一RAN设备上预配置QFI1、QFI2、QFI3,用于指示QFI1、QFI2、QFI3标识的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以获取第一报文中的QFI,若该QFI是QFI1、QFI2、QFI3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0098] 再比如,第一RAN设备上预配置S-NSSAI1、S-NSSAI2、S-NSSAI3,用于指示S-NSSAI1、S-NSSAI2、S-NSSAI3所标识的切片内的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以确定第一报文对应的会话,然后根据第一RAN设备保存的会话与S-NSSAI的对应关系确定该会话对应的S-NSSAI,若该S-NSSAI是S-NSSAI1、S-NSSAI2、S-NSSAI3中的一个,则确定该第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0099] 再比如,第一RAN设备上预先配置有DNN1、DNN2、DNN3,用于指示DNN1、DNN2、DNN3所标识的数据网络内的业务流的报文需要执行第一协议层的序列号的转换。因此,当第一RAN设备接收到第一报文时,可以确定第一报文对应的会话,然后根据第一RAN设备保存的会话与DNN的对应关系确定该会话对应的DNN,若该DNN是DNN1、DNN2、DNN3中的一个,则确定该第

一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0100] 在又一实现方式中,还可以将上述各实现方式相结合,以确定第一报文是否需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0101] 通过上述方法一至方法四中的任一方法,可以确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

[0102] 第一RAN设备在确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换后,根据第一报文的第一协议层的序列号,确定第一报文中的上述第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。下面结合不同的情形分别说明。

[0103] 情形一,第一设备是UPF,第二设备是终端。

[0104] 参考图3,第一设备是UPF,则第一协议层为HRP层、或GTP-U层。即第一协议层为HRP层时,UPF发送给第一RAN设备的第一报文包括HRP SN、第一业务流的数据包和QFI,或者,第一协议层为GTP-U层,第一报文包括GTP-U SN、第一业务流的数据包和QFI。这里的SN是序列号(sequence number)的缩写。第一报文中的QFI用于标识该数据包是第一业务流的数据包。

[0105] 下面以第一协议层为GTP-U层为例,则UPF的GTP-U实体生成GTP-U SN,然后产生上述第一报文。接着由UPF将第一报文发送给第一RAN设备。

[0106] 第一RAN设备在接收到第一报文后,获取第一报文中的GTP-U SN,并根据GTP-U SN生成第二协议层的序列号,这里的第二协议层的序列号例如可以是PDCP SN、或SDAP SN。以第二协议层的序列号为PDCP SN为例,则可以通过以下方法生成PDCP SN。

[0107] 方法一,第一RAN设备的GTP-U实体根据第一报文的GTP-U SN生成第一序列号,第一RAN设备的PDCP实体将第一序列号作为PDCP SN。

[0108] 比如,第一RAN设备的GTP-U实体可以将GTP-U SN作为第一序列号,例如当UPF扩展GTP-U header以增添新的SN信元,即在新的SN信元中携带GTP-U SN时,则该新的SN信元携带的GTP-U SN可以是以PDCP SN的格式进行添加的,因而,第一RAN设备在接收到该GTP-U header后,可以将该GTP-U header的新信元中的GTP-U SN作为第一序列号。该实现方式中,UPF具有部分PDCP实体的部分功能,即UPF生成PDCP SN,并作为信元封装在GTP-U header中。

[0109] 再比如,第一RAN设备的GTP-U实体还可以将GTP-U SN和QFI作为输入参数,代入预设的函数,得到第一序列号,即第一序列号= $f(\text{GTP-U SN}, \text{QFI})$,其中, f 表示函数映射关系,例如可以是哈希函数等,代入预设的函数还可以描述为一种规则,如预先配置在第一RAN设备上的规则。例如作为一种示例,当UPF重用现有的GTP-U header中SN信元,即在现有的GTP-U header的SN信元中携带GTP-U SN时,则第一RAN设备的GTP-U实体可以根据GTP-U header中的GTP-U SN和QFI得到第一序列号。

[0110] 然后第一RAN设备的PDCP实体将第一序列号作为PDCP SN。

[0111] 该方法是由GTP-U实体生成第一序列号,然后PDCP实体将第一序列号作为PDCP SN。

[0112] 方法二,第一RAN设备的PDCP实体根据第一报文的GTP-U SN生成PDCP SN。

[0113] 比如,第一RAN设备的PDCP实体可以将GTP-U SN作为PDCP SN,例如当UPF扩展GTP-U header以增添新的SN信元,即在新的SN信元中携带GTP-U SN时,则该新的SN信元携带的

GTP-U SN可以是以PDCP SN的格式进行添加的,因而,第一RAN设备在接收到该GTP-U header后,PDCP实体可以将该GTP-U header的新信元中的GTP-U SN作为PDCP SN。该实现方式中,UPF的GTP-U实体具有部分PDCP实体的部分功能,即UPF生成PDCP SN,并作为信元封装在GTP-U header中。

[0114] 再比如,第一RAN设备的PDCP实体还可以将GTP-U SN和QFI作为输入参数,代入预设的函数,得到第一序列号,即第一序列号= $f(\text{GTP-U SN}, \text{QFI})$,其中, f 表示函数映射关系,例如可以是哈希函数等。例如作为一种示例,当UPF重用现有的GTP-U header中SN信元,即在现有的GTP-U header的SN信元中携带GTP-U SN时,则第一RAN设备的PDCP实体可以根据GTP-U header中的GTP-U SN和QFI得到PDCP SN。

[0115] 该方法是由第一RAN设备的PDCP实体确定PDCP SN。

[0116] 同样地,若第一协议层为HRP层,第二协议层为PDCP层,则第一RAN设备的PDCP实体可以根据与上述方法一或方法二类似的方法,得到PDCP SN。

[0117] 同样地,若第一协议层为GTP-U层,第二协议层为SDAP层,则第一RAN设备的SDAP实体可以根据与上述方法一或方法二类似的方法,得到SDAP SN。

[0118] 同样地,若第一协议层为HRP层,第二协议层为SDAP层,则第一RAN设备的SDAP实体可以根据与上述方法一或方法二类似的方法,得到SDAP SN。

[0119] 情形二,第一设备是终端,第二设备是UPF。

[0120] 参考图3,第一设备是终端,则第一协议层为SDAP层、或PDCP层。即当第一协议层为SDAP层时,终端发送给第一RAN设备的第一报文包括SDAP SN和第一业务流的数据包,或者,当第一协议层为PDCP层时,第一报文包括PDCP SN和第一业务流的数据包。可选地,第一报文还包括QFI。

[0121] 下面以第一协议层为PDCP层为例,则终端的PDCP实体生成PDCP SN,然后产生第一报文。接着由终端将第一报文发送给第一RAN设备。

[0122] 第一RAN设备在接收到第一报文后,获取第一报文的PDCP SN,并根据PDCP SN生成第二协议层的序列号,这里的第二协议层的序列号例如可以是HRP SN、或GTP-U SN。以第二协议层的序列号为GTP-U SN为例,则可以通过以下方法生成GTP-U SN。

[0123] 方法一,第一RAN设备的PDCP实体根据第一报文的PDCP SN生成第一序列号,第一RAN设备的GTP-U实体将第一序列号作为GTP-U SN。

[0124] 本申请可以将业务流分为高可靠性要求的业务流和非高可靠性要求的业务流。其中,以高可靠性要求的业务流为URLLC业务流为例,则业务流具体可以分为URLLC业务流和非URLLC业务流。本申请的上述第一业务流为URLLC业务流。在本申请的一种具体实现中,一个PDCP实体可以对应一个URLLC业务流,即一个PDCP实体只处理一个URLLC业务流。或者,在本申请的另一种具体实现中,一个PDCP实体可以对应多个URLLC业务流,即一个PDCP实体可以处理多个业务流且该多个业务流均为URLLC业务流。或者,在本申请的又一种具体实现中,一个PDCP实体对应一个或多个业务流,该一个或多个业务流既可以包括URLLC业务流,也可以包括非URLLC业务流。下面针对上述不同的实现方式,结合具体图例分别进行说明。在如下各个实现方式中,都以终端通过会话建立流程建立的会话上有5个业务流为例进行描述。其中,每个业务流对应的标识分别为QFI1-QFI5,其中QFI1、QFI2、QFI4标识的业务流为URLLC业务流,QFI3、QFI5标识的业务流为非URLLC业务流。

[0125] 1), 一个PDCP对应多个业务流, 该多个业务流既可以包括URLLC业务流, 也可以包括非URLLC业务流。

[0126] 如图4所示, 为本申请提供的一种PDCP实体与业务流对应关系示意图。第一RAN设备为QFI1、QFI2、QFI3标识的业务流建立一个PDCP实体, 为QFI4标识的业务流建立一个PDCP实体, 为QFI5标识的业务流建立一个PDCP实体。并且, 每个PDCP实体分别对应一个DRB, 分别为DRB1、DRB2、DRB3。

[0127] 该示例中, 对PDCP实体处理的业务流的类型没有限制, 例如PDCP实体1既可以处理URLLC业务流, 也可以处理非URLLC业务流。PDCP实体2只处理URLLC业务流, PDCP实体3只处理非URLLC业务流。

[0128] 2), 一个PDCP实体对应多个URLLC业务流。

[0129] 如图5所示, 为本申请提供的又一种PDCP实体与业务流对应关系示意图。第一RAN设备为QFI1、QFI2标识的业务流建立一个PDCP实体, 为QFI3标识的业务流建立一个PDCP实体, 为QFI4标识的业务流建立一个PDCP实体, 为QFI5标识的业务流建立一个PDCP实体。并且, 每个PDCP实体分别对应一个DRB, 分别为DRB1、DRB2、DRB3、DRB4。

[0130] 该示例中, 对PDCP实体处理的业务流的类型具有限制, 具体地, 一个PDCP实体只处理一个或多个URLLC业务流, 或者只处理一个或多个非URLLC业务流。例如PDCP实体1和PDCP实体3只处理URLLC业务流, PDCP实体2和PDCP实体4只处理非URLLC业务流。

[0131] 3), 一个PDCP实体对应一个URLLC业务流。

[0132] 如图6所示, 为本申请提供的又一种PDCP实体与业务流对应关系示意图。第一RAN设备为QFI1-QFI5标识的业务流分别建立一个PDCP实体。并且, 每个PDCP实体分别对应一个DRB, 分别为DRB1、DRB2、DRB3、DRB4、DRB5。

[0133] 该示例中, 对PDCP实体处理的业务流的类型具有限制, 具体地, 一个PDCP实体只处理一个URLLC业务流, 或者只处理一个或多个非URLLC业务流。例如PDCP实体1、PDCP实体2和PDCP实体4各自只处理一个URLLC业务流, PDCP实体3和PDCP实体5只处理非URLLC业务流。

[0134] 需要说明的是, 针对URLLC业务流, 若是一个PDCP实体处理一个URLLC业务流, 则终端向第一RAN设备发送的第一报文中可以不携带用于标识业务流的QFI。具体地, 终端通过DRB向第一RAN设备发送第一报文, 该第一报文包括第一业务流的数据包和PDCP SN。第一RAN设备通过DRB接收到第一报文后, 可以根据接收第一报文的DRB确定对应的PDCP实体, 而该PDCP实体可以获知唯一对应的QFI, 或者可以根据接收第一报文的DRB以及DRB与QFI的对应关系, 确定第一报文对应的QFI。

[0135] 比如, 在一种实现方式中, 基于图4-图6所示的任一示例, 第一RAN设备的PDCP实体可以将第一报文的PDCP SN作为第一序列号。

[0136] 再比如, 在又一种实现方式中, 基于图4或图5所示的示例, 由于第一报文包括QFI, 则第一RAN设备的PDCP实体还可以将PDCP SN和QFI作为输入参数, 代入预设的函数, 得到第一序列号, 即第一序列号 = $f(\text{PDCP SN}, \text{QFI})$ 。其中, f 表示函数映射关系, 例如可以是哈希函数等。

[0137] 再比如, 在又一种实现方式中, 基于图6所示的示例, 由于第一报文可以不携带QFI, 则第一RAN设备的PDCP实体还可以将PDCP SN作为输入参数, 代入预设的函数, 得到第一序列号, 即第一序列号 = $f(\text{PDCP SN})$, 此时得到的第一序列号可以与PDCP SN相同, 也可

以不同。相应的,在下行方向,第一RAN设备向终端发送报文时,也可以不在报文中携带QFI。可选的,第一RAN设备为每一个URLLC业务流建立独立的PDCP实体,则第一RAN设备或终端做报文封装时,不需要携带SDAP头(该SDAP头用于携带QFI,进行QFI与DRB的映射),如此,可以节省空口传输资源,提升空口传输效率。

[0138] 该方法是由第一RAN设备的PDCP实体生成第一序列号,然后第一RAN设备的GTP-U实体将第一序列号作为GTP-U SN。

[0139] 方法二,第一RAN设备的GTP-U实体根据第一报文的PDCP SN生成GTP-U SN。

[0140] 比如,第一RAN设备的GTP-U实体可以将PDCP SN作为GTP-U SN。再比如,第一RAN设备的GTP-U实体还可以将PDCP SN作为输入参数,代入预设的函数,得到GTP-U SN,即 $GTP-U SN = f(PDCP SN)$,此时得到的GTP-U SN可以与PDCP SN相同,也可以不同,其中,f表示函数映射关系,例如可以是哈希函数等。再比如,若第一报文还包括QFI,则第一RAN设备的GTP-U实体还可以将PDCP SN和QFI作为输入参数,代入预设的函数,得到第一序列号,即 $第一序列号 = f(PDCP SN, QFI)$ 。

[0141] 该方法是由第一RAN设备的GTP-U实体生成GTP-U SN。

[0142] 同样地,若第一协议层为SDAP层,第二协议层为GTP-U层,则第一RAN设备的GTP-U实体可以根据与上述方法一或方法二类似的方法,得到GTP-U SN。

[0143] 同样地,若第一协议层为PDCP层,第二协议层为HRP层,则第一RAN设备的HRP实体可以根据与上述方法一或方法二类似的方法,得到HRP SN。

[0144] 同样地,若第一协议层为SDAP层,第二协议层为HRP层,则第一RAN设备的HRP实体可以根据与上述方法一或方法二类似的方法,得到HRP SN。

[0145] 通过该步骤202,第一RAN设备可以根据第一报文的第一协议层的序列号,得到第一报文的第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号,然后根据第一业务流的数据包和第二协议层的序列号,在第二协议层封装得到第二报文。

[0146] 步骤203,第一RAN设备向第二设备发送第二报文。相应地,第二设备可以接收到该第二报文。

[0147] 该第二报文包括第二协议层的序列号和上述第一业务流的数据包。

[0148] 在上述实施例中,第一设备支持第一协议层,第一设备是在第一协议层复制报文,第二设备支持第二协议层,第二设备在第二协议层做报文的去重处理。因此第一接入设备在接收到第一报文时,将第一报文中的第一协议层的序列号转换为第二协议层的序列号,然后向第二设备发送携带该第二协议层的序列号和第一报文的数据包的第二报文。例如,第一RAN设备接收到报文相同的数据包的两个报文,则对该两个报文中的序列号分别转换,而不需要执行对报文先去重再复制的操作,因而可以减少第一RAN设备的开销。

[0149] 进一步地,结合上述步骤201-步骤203,还可以包括以下步骤204-步骤206。

[0150] 步骤204,第一设备向第一RAN设备发送第三报文。相应地,第一接入网设备可以接收到该第三报文。

[0151] 该第三报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包。并且,该第三报文包括的第一协议层的序列号与第一报文包括的第一协议层的序列号相同,该第三报文包括的第一业务流的数据包与第一报文包括的第一业务流的数据包相同。可以理解为,第三报文是对第一报文复制得到的。

[0152] 由于第三报文和第一报文包括相同的第一业务流的数据包,因而第一设备实际上是传输了双份的第一业务流的数据包至第二设备,因而有助于保证业务的高可靠性。

[0153] 步骤205,第一RAN设备确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据第三报文的第一协议层的序列号,确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0154] 该步骤205与上述步骤202中第一RAN设备确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号的方法类似,因此,该步骤205中第一RAN设备确定的第二协议层的序列号与上述步骤202中第一RAN设备确定的第二协议层的序列号相同。具体可以参考前述描述,这里不再赘述。

[0155] 步骤206,第一RAN设备向第二设备发送第四报文。相应地,第二设备可以接收到该第四报文。

[0156] 该第四报文包括第二协议层的序列号和上述第一业务流的数据包。该第四报文包括的第二协议层的序列号与第二报文包括的第二协议层的序列号相同,该第四报文包括的第二业务流的数据包与第二报文包括的第二业务流的数据包相同。

[0157] 需要说明的是,上述步骤204-步骤206中的任一步骤与上述步骤201-步骤203中的任一步骤之间没有严格的时序限制。

[0158] 通过上述步骤201-步骤206,当第一接入网设备接收到携带相同的第一业务流的数据包和第一协议层的序列号的第一报文和第三报文时,不需要对第一报文和第三报文进行去重处理,而是分别对第一报文的第一协议层的序列号进行转换得到第二协议层的序列号,以及对第三报文的第一协议层的序列号进行转换得到第二协议层的序列号,并向终端分别发送携带上述第一业务流的数据包和第二协议层的序列号的第二报文和第四报文。如此可以节约第一接入网设备的开销。并且,第二设备在接收到第二报文和第四报文后,进行去重处理得到第一业务流的数据包,同时实现了业务的高可靠性传输。

[0159] 作为一种可替代的实现方法,上述步骤204-步骤206还可以由以下步骤A-步骤D替换。

[0160] 步骤A,第一RAN设备记录第一报文的第一协议层的序列号与第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号的对应关系。

[0161] 该步骤A是在上述步骤202之后执行的,由于通过步骤202已经得到第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号,因此第一RAN设备可以记录第一报文的第一协议层的序列号与第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号之间的对应关系。以第一设备为UPF,第二设备为终端,第一协议层为GTP-U层,第二协议层为PDCP层为例,若第一协议层的序列号为GTP-U SN1,得到的第二协议层的序列号为PDCP SN1,则可以记录GTP-U SN1与PDCP SN1的对应关系。可选的,第一RAN设备还可以记录GTP-U SN1、QFI与PDCP SN1的对应关系。

[0162] 步骤B,第一设备向第一RAN设备发送第三报文。相应地,第一RAN设备可以接收到该第三报文。

[0163] 第三报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包。第一报文包括的第一协议层的序列号与第三报文包括的第一协议层的序列号相同。

[0164] 步骤C,第一RAN设备确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据

对应关系和第三报文的第一协议层的序列号,确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0165] 可选的,作为该步骤C的一种可替代的实现方式,若第一RAN设备记录的对应关系是第一协议层的序列号、第二协议层的序列号和QFI之间的对应关系,则第一RAN设备可以根据对应关系、第一协议层的序列号和QFI,确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0166] 以上述示例为例,则第三报文包括的第一协议层的序列号为GTP-U SN1。因此,第一RAN设备根据上述对应关系及第三报文中的GTP-U SN1,确定第三报文中的第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号为PDCP SN1。

[0167] 步骤D,第一RAN设备向第二设备发送第四报文。相应地,第二设备可以接收到该第四报文。

[0168] 该第四报文包括第二协议层的序列号和第一业务流的数据包。该第四报文包括的第二协议层的序列号与第二报文包括的第二协议层的序列号相同,该第四报文包括的第一业务流的数据包与第二报文包括的第一业务流的数据包相同。

[0169] 下面结合图7、图8(a)、图8(b)所示的应用场景,对上述图2所示的实施例进行具体说明。

[0170] 如图7所示,为本申请提供的一种报文传输示意图。图中所示的RAN设备也可以称为第一RAN设备。该RAN设备可以通过CA方式与终端之间建立两个无线信道(也可以称为通道)。该示例中,第一设备分别通过第一通道、第二通道向RAN设备发送第一报文、第三报文,RAN设备根据第一报文得到第二报文,根据第三报文得到第四报文,具体实现过程可以参考前述实施例。接着,RAN设备分别通过第三通道、第四条通道向第二设备发送第二报文、第四报文。

[0171] 具体地,当第一设备为UPF,第二设备为终端,则第一通道、第二通道分别为RAN设备与UPF之间的两条独立的核心网隧道,第三通道、第四通道分别为RAN设备与终端之间的两条独立的无线信道。

[0172] 当第一设备为终端,第二设备为UPF,则第一通道、第二通道分别为第一RAN设备与终端之间的两条独立的无线信道,第三通道、第四通道分别为第一RAN设备与UPF之间的两条独立的核心网隧道。

[0173] 基于该示例,第一设备对第一业务流的数据包进行复制,以及对第一协议层的序列号进行复制,得到第一报文、第三报文,然后分别通过第一通道、第二通道将具有相同的第一业务流的数据包和相同的第一协议层的序列号的第一报文、第三报文发送至RAN设备,RAN设备分别将第一报文、第三报文中携带的第一协议层的序列号转换为第二协议层的序列号,得到第二报文、第四报文,然后通过第三通道、第四通道将具有相同的第一业务流的数据包和相同的第二协议层的序列号的第二报文、第四报文发送至第二设备,第二设备通过第二协议层实体对第二报文和第四报文进行去重,从而得到第一业务流的数据包。

[0174] 如图8(a)和图8(b)所示,为本申请提供的又一种报文传输示意图。终端在DC模式下可以同时与第一RAN设备、第二RAN设备连接。其中,第一RAN设备也可以称为M-RAN设备,第二RAN设备也可以称为S-RAN设备。该示例中,在下行方向,参考图8(a),UPF分别通过第一通道、第二通道向第一RAN设备发送第一报文、第三报文。在上行方向,参考图8(b),终端通

过第一通道向第一RAN设备发送第一报文,终端通过第二通道向第一RAN设备发送第三报文,可以理解为终端向第二RAN设备发送第三报文,然后第二RAN设备将第三报文转发至第一RAN设备,即终端通过第二RAN设备将第三报文发送至第一RAN设备。第一RAN设备根据第一报文得到第二报文,根据第三报文得到第四报文,具体实现过程可以参考前述实施例。接着,第一RAN设备分别通过第三通道、第四条通道向第二设备发送第二报文、第四报文。

[0175] 具体地,在下行方向,参照图8(a),当第一设备为UPF,第二设备为终端,则第一通道、第二通道分别为第一RAN设备与UPF之间的两条独立的核心网隧道,第三通道为第一RAN设备与终端之间的无线信道,第四通道为第一RAN设备、第二RAN设备及终端之间的无线信道。在上行方向,参照图8(b),当第一设备为终端,第二设备为UPF,则第一通道为第一RAN设备与终端之间的无线信道,第二通道为终端、第二RAN设备及第一RAN设备之间的无线信道,第三通道、第四通道分别为第一RAN设备与UPF之间的两条独立的核心网隧道。

[0176] 基于该示例,第一设备对第一业务流的数据包进行复制,以及对第一协议层的序列号进行复制,得到第一报文、第三报文,然后分别通过第一通道、第二通道将具有相同的第一业务流的数据包和相同的第一协议层的序列号的第一报文、第三报文发送至第一RAN设备,第一RAN设备分别将第一报文、第三报文中携带的第一协议层的序列号转换为第二协议层的序列号,得到第二报文、第四报文,然后通过第三通道、第四通道将具有相同的第一业务流的数据包和相同的第二协议层的序列号的第二报文、第四报文发送至第二设备,第二设备通过第二协议层实体对第二报文和第四报文进行去重,从而得到第一业务流的数据包。

[0177] 因此,本发明公开了一种报文传输方法,包括:

[0178] 第一接入网设备接收来自第一设备的第一报文,所述第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包(可参考上述步骤201的描述);

[0179] 所述第一接入网设备确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号(可参考上述步骤202的描述);

[0180] 所述第一接入网设备向第二设备发送第二报文,所述第二报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包(可参考上述步骤203的描述)。

[0181] 在一种可能的实现方式中,所述第一接入网设备确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,包括:所述第一接入网设备确定所述第一接入网设备与所述第二设备之间存在冗余传输路径。

[0182] 在一种可能的实现方式中,所述第一接入网设备确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,包括:所述第一接入网设备根据从核心网控制面接收到的指示,确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换。

[0183] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0184] 所述第一接入网设备接收来自所述第一设备的第三报文,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包(可参考上述步骤204的描述);

[0185] 所述第一接入网设备确定所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号(可参考上述步骤205的描述);

[0186] 所述第一接入网设备向所述第二设备发送第四报文,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包,其中,所述第一报文包括的所述第一协议层的序列号与所述第三报文包括的所述第一协议层的序列号相同,所述第二报文包括的所述第二协议层的序列号与所述第四报文包括的所述第二协议层的序列号相同(可参考上述步骤206的描述)。

[0187] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述第一接入网设备记录所述第一报文的所述第一协议层的序列号与所述数据包对应的所述第二协议层的序列号的对应关系;所述第一接入网设备接收来自所述第一设备的第三报文,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包;所述第一接入网设备确定所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述对应关系和所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号;所述第一接入网设备向所述第二设备发送第四报文,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包;其中,所述第一报文包括的所述第一协议层的序列号与所述第三报文包括的所述第一协议层的序列号相同,所述第二报文包括的所述第二协议层的序列号与所述第四报文包括的所述第二协议层的序列号相同。

[0188] 在一种可能的实现方式中,所述第一接入网设备根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号,包括:所述第一接入网设备将所述第一报文的所述第一协议层的序列号作为输入参数,代入预设的函数,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

[0189] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述第一接入网设备建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体与所述第一业务流对应,且仅与所述第一业务流对应。

[0190] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述第一接入网设备建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体对应多个业务流,所述多个业务流包括所述第一业务流,所述第一报文还包括服务质量流标识QFI,所述QFI用于标识所述第一业务流,则所述第一接入网设备根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号,包括:所述第一接入网设备的所述第二协议层的实体根据所述第一协议层的序列号和所述QFI,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

[0191] 在一种可能的实现方式中,所述第三报文还包括所述QFI,所述第一接入网设备根据所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号,包括:所述第一接入网设备的所述第二协议层实体根据所述第一协议层的序列号和所述QFI,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

[0192] 在一种可能的实现方式中,所述多个业务流为超低时延高可靠通信URLLC业务流。

[0193] 在一种可能的实现方式中,所述第一接入网设备接收来自第一设备的第一报文,包括:所述第一接入网设备通过第一通道接收来自所述第一设备的所述第一报文;

[0194] 所述第一接入网设备接收来自所述第一设备的第三报文,包括:所述第一接入网设备通过第二通道接收来自所述第一设备的所述第三报文;

[0195] 所述第一接入网设备向第二设备发送第二报文,包括:所述第一接入网设备通过第三通道向所述第二设备发送所述第二报文;

[0196] 所述第一接入网设备向所述第二设备发送第四报文,包括:所述第一接入网设备通过第四通道向所述第二设备发送所述第四报文。

[0197] 在一种可能的实现方式中,所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道;或者,

[0198] 所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第四通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备;或者,

[0199] 所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道;或者,

[0200] 所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第二通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备。

[0201] 在一种可能的实现方式中,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一协议层为分组数据汇聚协议PDCP层、或业务数据适应协议SDAP层,所述第二协议层为用户面的通用分组无线服务技术隧道协议GTP-U层、或高可靠协议HRP层;或者,

[0202] 所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一协议层为GTP-U层、或HRP层,所述第二协议层为PDCP层、或SDAP层。

[0203] 如图9所示,为本申请提供的又一报文传输方法示意图。该方法适用于DC场景,即终端同时建立与第一RAN设备、第二RAN设备之间的连接,该第一RAN设备也称为M-RAN设备,该第二RAN设备也称为S-RAN设备。其中,第一RAN设备与UPF之间存在隧道连接、第二RAN设备与UPF之间也存在隧道连接,本申请也将隧道连接称为通道。

[0204] 该方法包括以下步骤:

[0205] 步骤901,第一设备向第一RAN设备发送第一报文。相应地,第一接入网设备可以接收到该第一报文。

[0206] 步骤902,第一RAN设备确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据第一报文的第一协议层的序列号,确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0207] 步骤903,第一RAN设备向第二设备发送第二报文。相应地,第二设备可以接收到该第二报文。

[0208] 步骤904,第一设备向第二RAN设备发送第三报文。相应地,第二接入网设备可以接收到该第三报文。

[0209] 步骤905,第二RAN设备确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换,则根据第三报文的第一协议层的序列号,确定第一业务流的数据包对应的第二协议层的序列号。

[0210] 步骤906,第二RAN设备向第二设备发送第四报文。相应地,第二设备可以接收到该第四报文。

[0211] 上述步骤901-步骤903的具体实施过程,类似图2所示的实施例的步骤201-步骤203,可参考前述描述,这里不再赘述。

[0212] 上述步骤904-步骤903的具体实施过程,也类似图2所示的实施例的步骤201-步骤203,可参考前述描述,这里不再赘述。

[0213] 在上述实施例中,第一设备支持第一协议层,第一设备是在第一协议层复制报文,第二设备支持第二协议层,第二设备在第二协议层做报文的去重处理。因此第一设备在第一协议层生成第一协议层的序列号,并复制第一协议层的序列号和第一业务流的数据包,分别向第一RAN设备、第二RAN设备发送第一报文和第三报文,其中,第三报文和第一报文包括相同的第一业务流的数据包和相同的第一协议层的序列号。进一步地,第一RAN设备、第二RAN设备分别根据第一协议层的序列号得到第二协议层的序列号,然后第一RAN设备向第二设备发送第二报文,第二RAN设备向第二设备发送第四报文,第四报文和第二报文包括相同的第一业务流的数据包和相同的第二协议层的序列号。第二设备可以在第二协议层根据第二协议层的序列号对第二报文和第四报文进行去重,实现了第一业务流的数据包的高可靠性传输。

[0214] 如图10所示,为本申请提供的一种报文传输示意图。图中所示的第一RAN设备也可以称为M-RAN设备,第二RAN设备也可以称为S-RAN设备。该示例中,第一设备通过第一通道向第一RAN设备发送第一报文,通过第二通道向第二RAN设备发送第三报文,第一RAN设备根据第一报文得到第二报文,第二RAN设备根据第三报文得到第四报文,具体实现过程可以参考前述实施例。接着,第一RAN设备通过第三通道向第二设备发送第二报文,通过第四通道向第二设备发送第四报文。

[0215] 具体地,当第一设备为UPF,第二设备为终端,则第一通道为第一RAN设备与UPF之间的核心网隧道,第二通道为第二RAN设备与UPF之间的核心网隧道,第三通道为第一RAN设备与终端之间的无线信道,第四通道为第二RAN设备与终端之间的无线信道。

[0216] 当第一设备为终端,第二设备为UPF,则第一通道为第一RAN设备与终端之间的无线信道,第二通道为第二RAN设备与终端之间的无线信道,第三通道为第一RAN设备与UPF之间的核心网隧道,第四通道为第二RAN设备与UPF之间的核心网隧道。

[0217] 图10所示的示例中,当第一设备为终端,第二设备为UPF,则第一协议层可以为PDCP层、或SDAP层,第二协议层可以为GTP-U层、或HRP层。当第一设备为UPF,第二设备为终端,则第一协议层可以为GTP-U层、或HRP层,第二协议层可以为PDCP层、或SDAP层。

[0218] 下面以PDCP层、GTP-U层为例,给出图10所示的示例的不同实现方法。

[0219] 方法一,终端的PDCP实体0、M-RAN设备的PDCP实体1和S-RAN设备的PDCP实体2建立关联,UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2建立关联。

[0220] 如图11所示,为本申请提供的又一种报文传输示意图。其中,终端的PDCP实体0、M-RAN设备的PDCP实体1和S-RAN设备的PDCP实体2可用于处理第一业务流,且PDCP实体0、PDCP

实体1和PDCP实体2之间建立关联。UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2可用于处理第一业务流,且GTP-U实体0、GTP-U实体1和GTP-U实体2之间建立关联。比如,可以是在无线资源控制(radio resource control,RRC)连接过程中,建立PDCP实体0、PDCP实体1和PDCP实体2之间的关联,以及建立GTP-U实体0、GTP-U实体1和GTP-U实体2之间的关联。

[0221] 在上行方向,终端在PDCP实体0对第一业务流的数据包进行复制,得到第一报文、第三报文,将第一报文发送至M-RAN设备,将第三报文发送至S-RAN设备。然后M-RAN设备的GTP-U实体1根据第一报文得到第二报文并向UPF发送第二报文,S-RAN设备的GTP-U实体2根据第三报文得到第四报文并向UPF发送第四报文。UPF的GTP-U实体0对第二报文和第四报文去重。由于GTP-U实体0、GTP-U实体1和GTP-U实体2之间存在关联,因而GTP-U实体0可以实现对第二报文和第四报文的去重处理。

[0222] 在下行方向,UPF在GTP-U实体0对第一业务流的数据包进行复制,得到第一报文、第三报文,将第一报文发送至M-RAN设备,将第三报文发送至S-RAN设备。然后M-RAN设备的PDCP实体1根据第一报文得到第二报文并向终端发送第二报文,S-RAN设备的PDCP实体2根据第三报文得到第四报文并向终端发送第四报文。终端的PDCP实体0对第二报文和第四报文去重。由于PDCP实体0、PDCP实体1和PDCP实体2之间存在关联,因而PDCP实体0可以实现对第二报文和第四报文的去重处理。

[0223] 方法二,终端的PDCP实体0、M-RAN设备的PDCP实体1和S-RAN设备的PDCP实体1建立关联,UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2建立关联。

[0224] 如图12所示,为本申请提供的又一种报文传输示意图。其中,终端的PDCP实体0、M-RAN设备的PDCP实体1和S-RAN设备的PDCP实体1可用于处理第一业务流,且终端的PDCP实体0、M-RAN设备的PDCP实体1和S-RAN设备的PDCP实体1建立关联。UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2可用于处理第一业务流,且UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2建立关联。

[0225] 该方法二与上述方法一的主要区别在于,该方法二的M-RAN设备、S-RAN设备分别建立的用于处理第一业务流的PDCP实体具有相同的标识,如图12所示,M-RAN设备、S-RAN设备的实体标识均用于标识PDCP实体1。

[0226] 如此,则可以通过以下方式建立终端、M-RAN设备及S-RAN设备之间的PDCP实体之间的关联:M-RAN设备创建PDCP实体1,并向终端发起RRC连接建立,终端建立PDCP实体0,接着,M-RAN设备向S-RAN设备发送增加请求,可携带PDCP实体1的信息,以使S-RAN设备建立的PDCP实体的标识与PDCP实体1的标识相同。

[0227] 方法三,终端的PDCP实体01与M-RAN设备的PDCP实体1建立关联,终端的PDCP实体02与S-RAN设备的PDCP实体2建立关联,且终端的PDCP实体01与PDCP实体02建立关联,UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2建立关联。

[0228] 如图13所示,为本申请提供的又一种报文传输示意图。其中,终端的PDCP实体01、终端的PDCP实体02、M-RAN设备的PDCP实体1和S-RAN设备的PDCP实体2可用于处理第一业务流,且终端的PDCP实体01与M-RAN设备的PDCP实体1建立关联,终端的PDCP实体02与S-RAN设备的PDCP实体2建立关联,终端的PDCP实体01与PDCP实体02建立关联。UPF的GTP-U实体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2可用于处理第一业务流,且UPF的GTP-U实

体0、M-RAN设备的GTP-U实体1和S-RAN设备的GTP-U实体2建立关联。

[0229] 基于该方法,终端上有两个PDCP实体,分别与PDCP实体1、PDCP实体2对应。其中,终端上的两个PDCP实体为主辅关系,例如PDCP实体01为主PDCP(master PDCP,M-PDCP)实体,可用于对报文复制、去重,PDCP实体02为辅PDCP(secondary PDCP,S-PDCP)实体,可用于转发报文。

[0230] 基于图13所示的示例,下面介绍建立PDCP实体之间的关联的一种实现方式,包括以下步骤:

[0231] 步骤1,M-RAN设备创建PDCP实体1,并向终端发起RRC连接建立过程。

[0232] 在RRC连接过程中,M-RAN设备向终端发送第一指示信息,用于向终端表明该PDCP实体1对应M-PDCP实体,从而终端建立的与该PDCP实体1对应的PDCP实体01为M-PDCP实体。也可以理解为,M-RAN设备向终端发送指示,以告知终端建立的PDCP实体01为M-PDCP实体。

[0233] 步骤2,终端建立PDCP实体01,并根据步骤1中的第一指示信息,得知PDCP实体01为M-PDCP实体。

[0234] 步骤3,M-RAN设备向S-RAN设备发送增加请求,可以携带第二指示信息,以告知S-RAN设备建立的PDCP实体2对应S-PDCP实体。

[0235] 步骤4,S-RAN设备返回增加响应。

[0236] 步骤5,M-RAN设备向终端发起RRC连接重配置过程。

[0237] 在该过程中,M-RAN设备向终端发送第三指示信息,以告知终端建立的PDCP实体02为S-PDCP实体。需要说明的是,若S-RAN设备与终端之间存在RRC连接,也可以由S-RAN设备向终端发送第三指示信息,以告知终端建立的PDCP实体02为S-PDCP实体。

[0238] 基于图13所示的示例,在下行方向,终端通过M-PDCP实体接收M-RAN设备发送的第三报文,通过S-PDCP实体接收S-RAN设备发送的第四报文,S-PDCP实体将第四报文转发至M-PDCP实体,由M-PDCP实体对报文进行去重处理。在上行方向,终端在M-PDCP实体复制报文得到第一报文和第三报文,终端通过M-PDCP实体向M-RAN设备发送的第一报文,通过M-PDCP实体、S-PDCP实体向S-RAN设备发送第三报文。

[0239] 可以理解的是,上述实现各网元为了实现上述功能,其包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0240] 在采用集成的单元的情况下,图14示出了本发明实施例中所涉及的装置的一种可能的示例性框图,该装置1400可以以软件的形式存在。装置1400可以包括:处理单元1402和通信单元1403。作为一种实现方式,该通信单元1403可以包括接收单元和发送单元。处理单元1402用于对装置1400的动作进行控制管理。通信单元1403用于支持装置1400与其他网络实体的通信。装置1400还可以包括存储单元1401,用于存储装置1400的程序代码和数据。

[0241] 其中,处理单元1402可以是处理器或控制器,例如可以是通用中央处理器(central processing unit,CPU),通用处理器,数字信号处理(digital signal processing,DSP),专用集成电路(application specific integrated circuits,ASIC),

现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包括一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等等。通信单元1403可以是通信接口、收发器或收发电路等,其中,该通信接口是统称,在具体实现中,该通信接口可以包括多个接口。存储单元1401可以是存储器。

[0242] 在一个实施例中,该装置1400可以为接入网设备,还可以为接入网设备中的芯片。该接入网设备可用于实现上述各实施例中由第一接入网设备或第二接入网设备执行的操作。

[0243] 具体地,当通信单元1403包括发送单元和接收单元时,接收单元,用于接收来自第一设备的第一报文,所述第一报文包括第一协议层的序列号和第一业务流的数据包;处理单元,用于确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第一报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号;发送单元,用于向第二设备发送第二报文,所述第二报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包。

[0244] 在一种可能的实现方式中,所述处理单元,具体用于确定所述装置1400与所述第二设备之间存在冗余传输路径。

[0245] 在一种可能的实现方式中,所述处理单元,具体用于根据从核心网控制面接收到的指示,确定所述第一报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换。

[0246] 在一种可能的实现方式中,所述接收单元,还用于接收来自所述第一设备的第三报文,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包;所述处理单元,还用于确定所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号;所述发送单元,还用于向所述第二设备发送第四报文,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包,其中,所述第一报文包括的所述第一协议层的序列号与所述第三报文包括的所述第一协议层的序列号相同,所述第二报文包括的所述第二协议层的序列号与所述第四报文包括的所述第二协议层的序列号相同。

[0247] 在一种可能的实现方式中,所述处理单元,还用于记录所述第一报文的所述第一协议层的序列号与所述数据包对应的所述第二协议层的序列号的对应关系;所述接收单元,还用于接收来自所述第一设备的第三报文,所述第三报文包括所述第一协议层的序列号和所述数据包;所述处理单元,还用于确定所述第三报文需要执行所述第一协议层的序列号的转换,则根据所述对应关系和所述第三报文的所述第一协议层的序列号,确定所述数据包对应的第二协议层的序列号;所述发送单元,还用于向所述第二设备发送第四报文,所述第四报文包括所述第二协议层的序列号和所述数据包;其中,所述第一报文包括的所述第一协议层的序列号与所述第三报文包括的所述第一协议层的序列号相同,所述第二报文包括的所述第二协议层的序列号与所述第四报文包括的所述第二协议层的序列号相同。

[0248] 在一种可能的实现方式中,所述处理单元,具体用于将所述第一报文的所述第一协议层的序列号作为输入参数,代入预设的函数,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

[0249] 在一种可能的实现方式中,所述处理单元,还用于建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体与所述第一业务流对应,且仅与所述第一业务流对应。

[0250] 在一种可能的实现方式中,所述处理单元,还用于建立所述第二协议层的实体,所述第二协议层的实体对应多个业务流,所述多个业务流包括所述第一业务流,所述第一报文还包括QFI,所述QFI用于标识所述第一业务流,所述第二协议层的实体根据所述第一协议层的序列号和所述QFI,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

[0251] 在一种可能的实现方式中,所述第三报文还包括所述QFI,所述处理单元通过所述第二协议层实体根据所述第一协议层的序列号和所述QFI,确定所述数据包对应的所述第二协议层的序列号。

[0252] 在一种可能的实现方式中,所述多个业务流为URLLC业务流。

[0253] 在一种可能的实现方式中,所述接收单元,具体用于通过第一通道接收来自所述第一设备的所述第一报文,通过第二通道接收来自所述第一设备的所述第三报文;所述发送单元,具体用于通过第三通道向所述第二设备发送所述第二报文,通过第四通道向所述第二设备发送所述第四报文。

[0254] 在一种可能的实现方式中,所述装置为第一接入网设备,所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道;或者,

[0255] 所述装置1400为第一接入网设备,所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第三通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第四通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备;或者,

[0256] 所述装置1400为第一接入网设备,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道、所述第二通道分别为所述第一接入网设备与所述终端之间的两条独立的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道;或者,

[0257] 所述装置1400为第一接入网设备,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一通道为所述第一接入网设备与所述终端之间的无线信道,所述第二通道为所述第一接入网设备、第二接入网设备及所述终端之间的无线信道,所述第三通道、所述第四通道分别为所述第一接入网设备与所述用户面网元之间的两条独立的核心网隧道,所述第一接入网设备为主接入网设备,所述第二接入网设备为辅接入网设备。

[0258] 在一种可能的实现方式中,所述第一设备为终端,所述第二设备为用户面网元,所述第一协议层为PDCP层、或SDAP层,所述第二协议层为GTP-U层、或HRP层;或者,

[0259] 所述第一设备为用户面网元,所述第二设备为终端,所述第一协议层为GTP-U层、或HRP层,所述第二协议层为PDCP层、或SDAP层。

[0260] 图15示出了本发明实施例提供的接入网设备的又一种可能的结构示意图。接入网设备1500包括处理器1502和通信接口1504。其中,处理器1502也可以为控制器,图15中表示为“控制器/处理器1502”。通信接口1504用于支持接入网设备与其他网元(例如移动性管理

网元)进行通信。进一步的,接入网设备1500还可以包括发射器/接收器1501。所述发射器/接收器1501用于支持接入网设备与上述实施例中的终端、用户面网元之间进行通信。所述处理器1502可以执行各种用于与终端通信的功能。在上行链路,来自终端的上行链路信号经由天线接收,由接收器1501进行解调(例如将高频信号解调为基带信号),并进一步由处理器1502进行处理来恢复终端发送的业务数据和信令信息。在下行链路上,业务数据和信令消息由处理器1502进行处理,并由发射器1501进行调制(例如将基带信号调制为高频信号)来产生下行链路信号,并经由天线发射给终端。需要说明的是,上述解调或调制的功能也可以由处理器1502完成。

[0261] 例如,处理器1502还用于执行图2、图9所示方法中涉及接入网设备(如第一接入网设备、或第二接入网设备)的处理过程和/或本申请所描述的技术方案的其他过程。

[0262] 进一步的,接入网设备1500还可以包括存储器1503,存储器1503用于存储接入网设备1500的程序代码和数据。

[0263] 可以理解的是,图15仅仅示出了接入网设备1500的简化设计。在实际应用中,接入网设备1500可以包括任意数量的发射器,接收器,处理器,控制器,存储器,通信单元等,而所有可以实现本发明实施例的接入网设备都在本发明实施例的保护范围之内。

[0264] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包括一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(Solid State Disk,SSD))等。

[0265] 本申请实施例中所描述的各种说明性的逻辑单元和电路可以通过通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路(ASIC),现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置,离散门或晶体管逻辑,离散硬件部件,或上述任何组合的设计来实现或操作所描述的功能。通用处理器可以为微处理器,可选地,该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算装置的组合来实现,例如数字信号处理器和微处理器,多个微处理器,一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核,或任何其它类似的配置来实现。

[0266] 本申请实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理器执行的软件单元、或者这两者的结合。软件单元可以存储于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地,存储媒介可以与处理器连接,以使得处理器可以从存储媒介中读取信息,并向存储媒介存写信息。可选地,存储媒介还可以集成到处理器中。处理器和存储媒介可

以设置于ASIC中,ASIC可以设置于终端设备中。可选地,处理器和存储媒介也可以设置于终端设备中的不同的部件中。

[0267] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0268] 尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述,显而易见的,在不脱离本申请的精神和范围的情况下,可对其进行各种修改和组合。相应地,本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明,且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包括这些改动和变型在内。

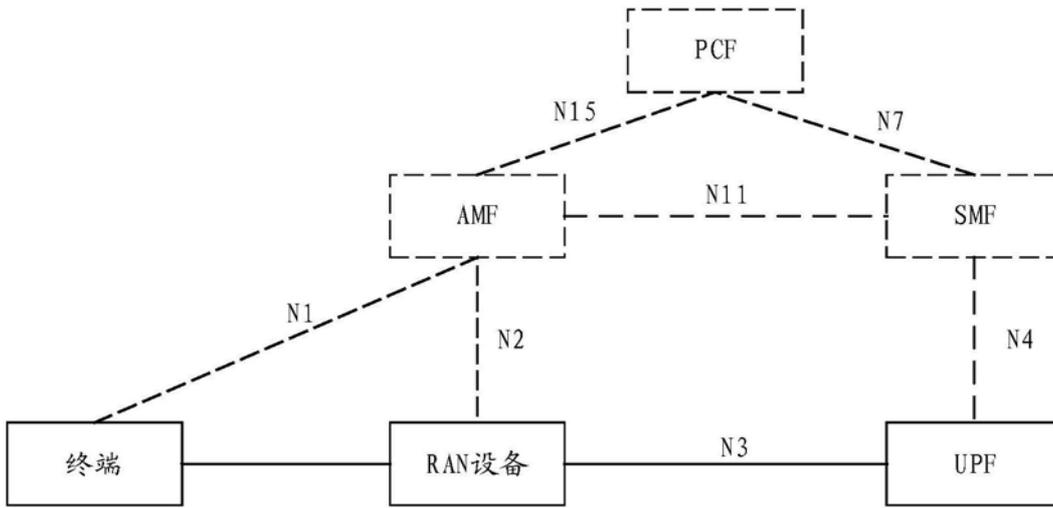


图1

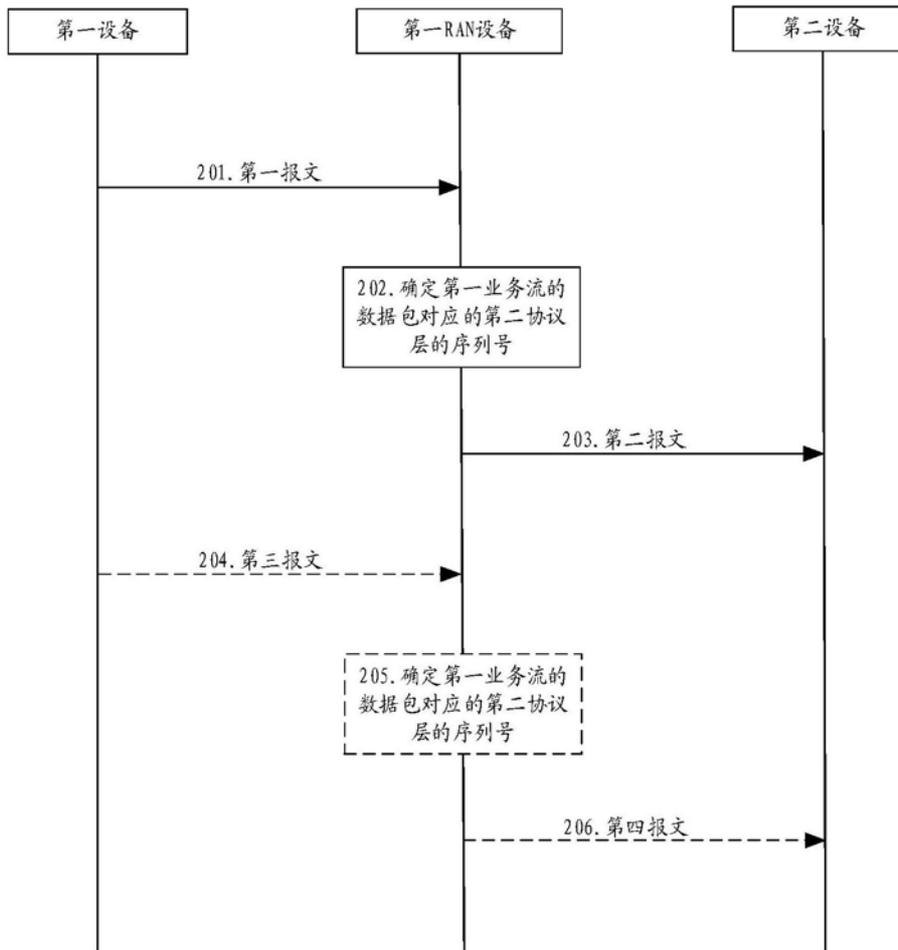


图2

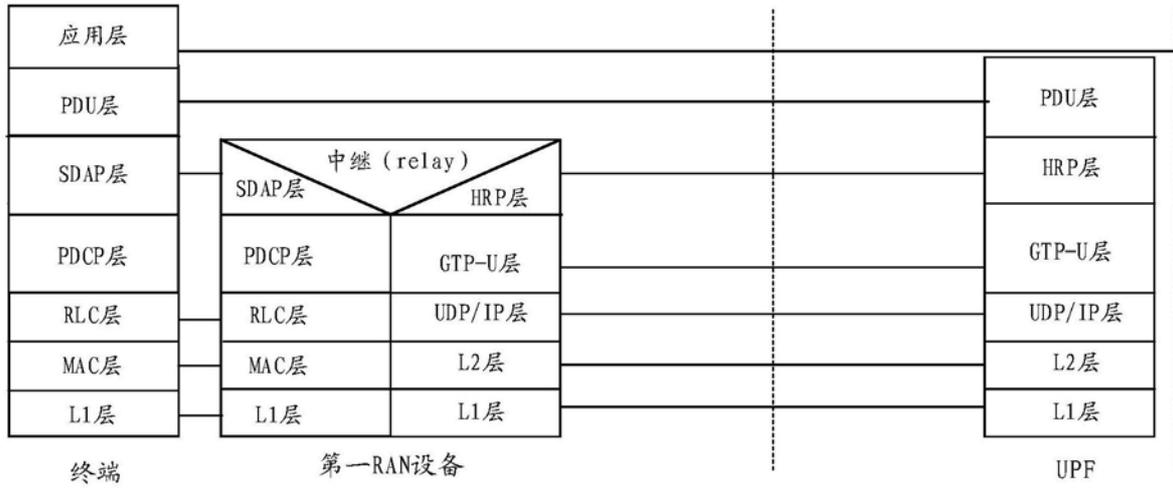


图3

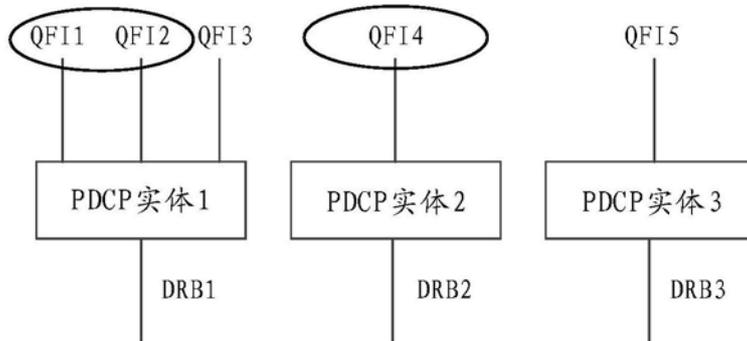


图4

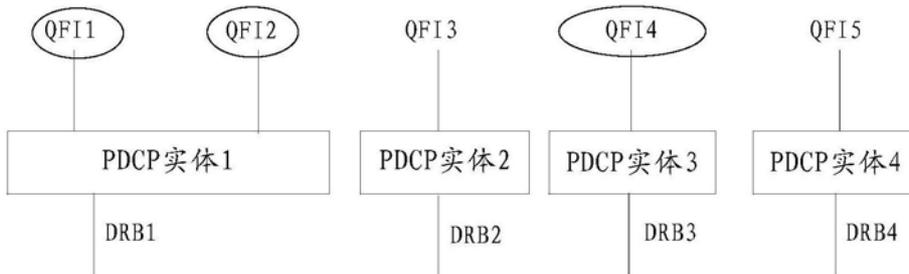


图5

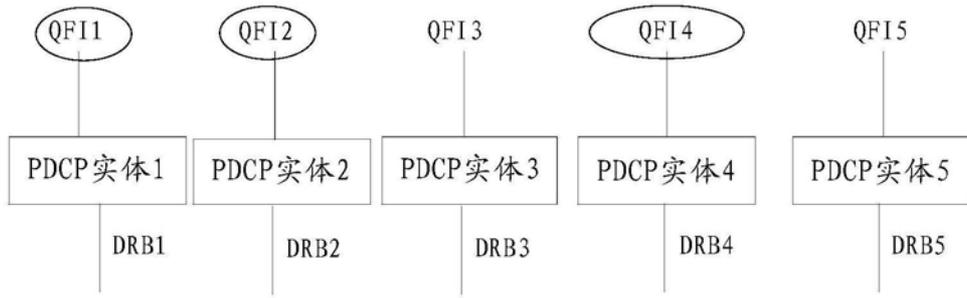


图6

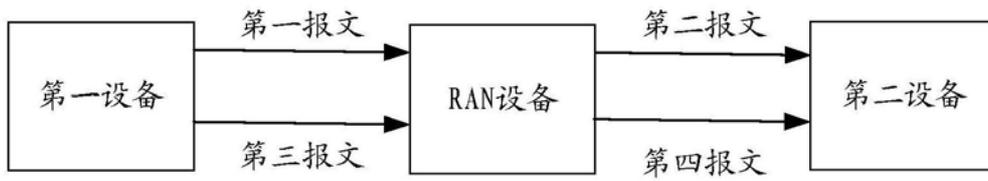


图7

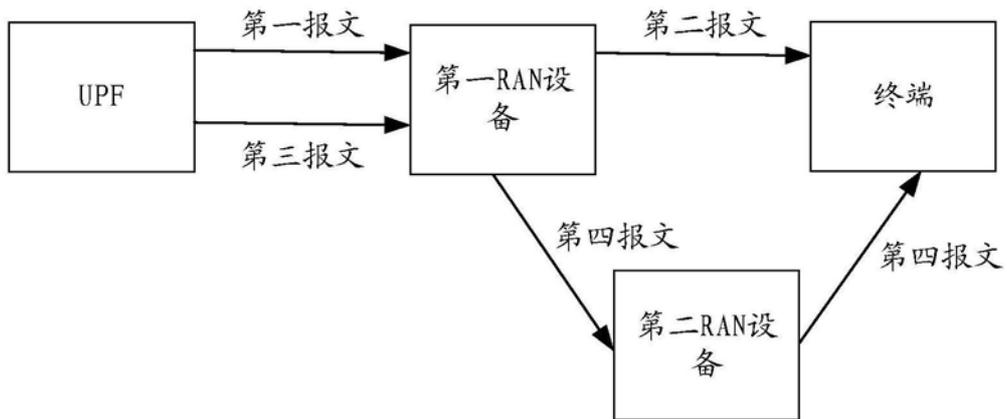


图8(a)

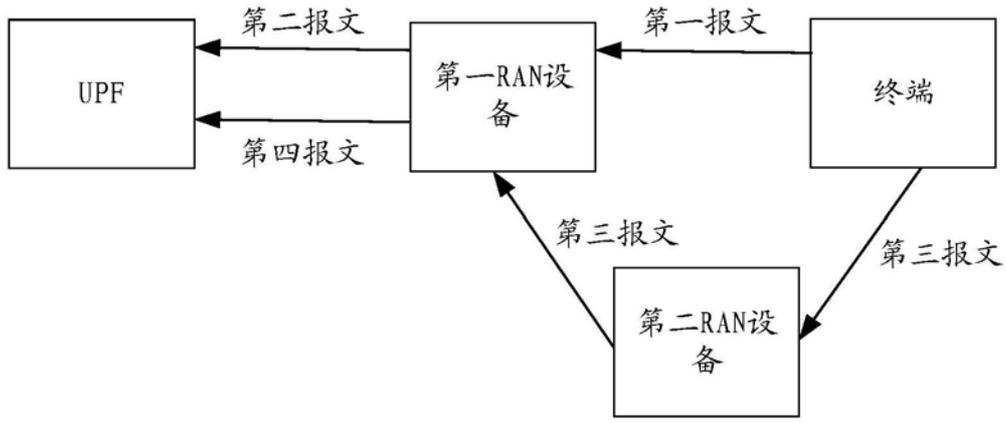


图8 (b)

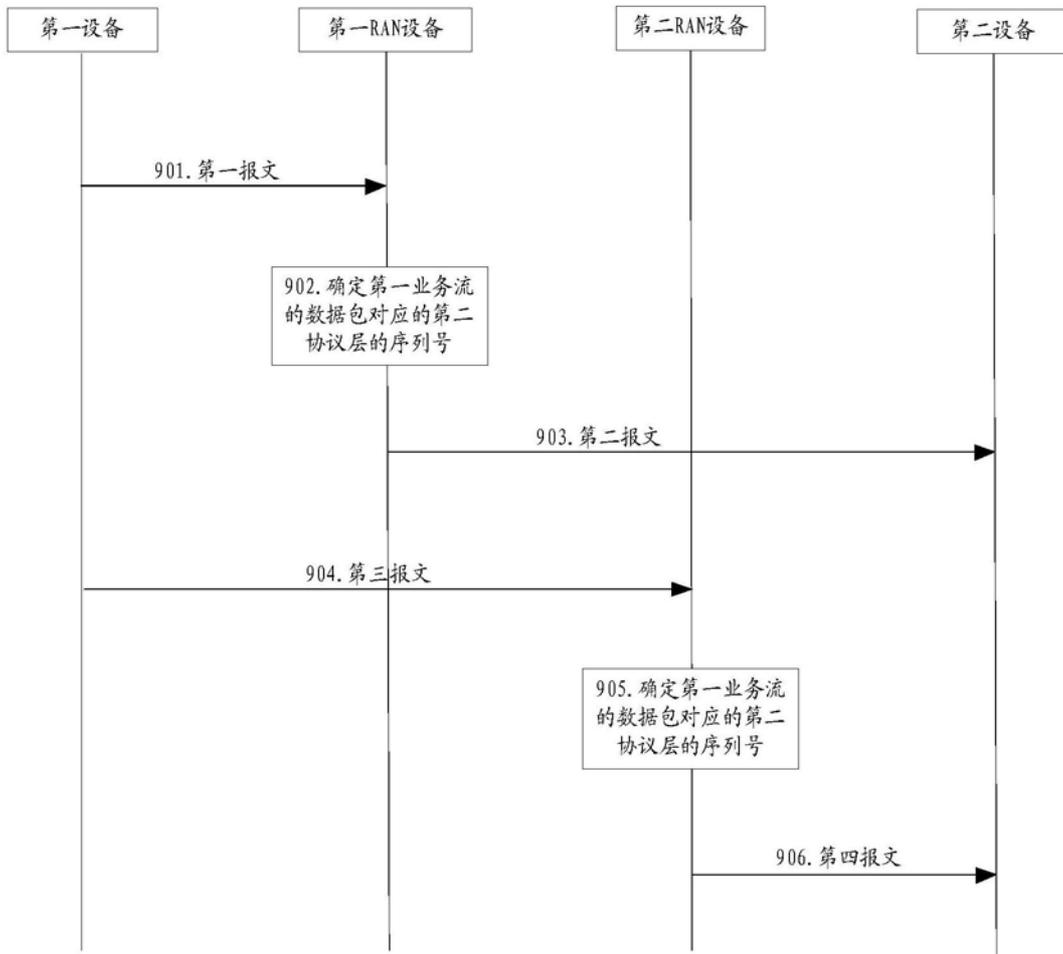


图9

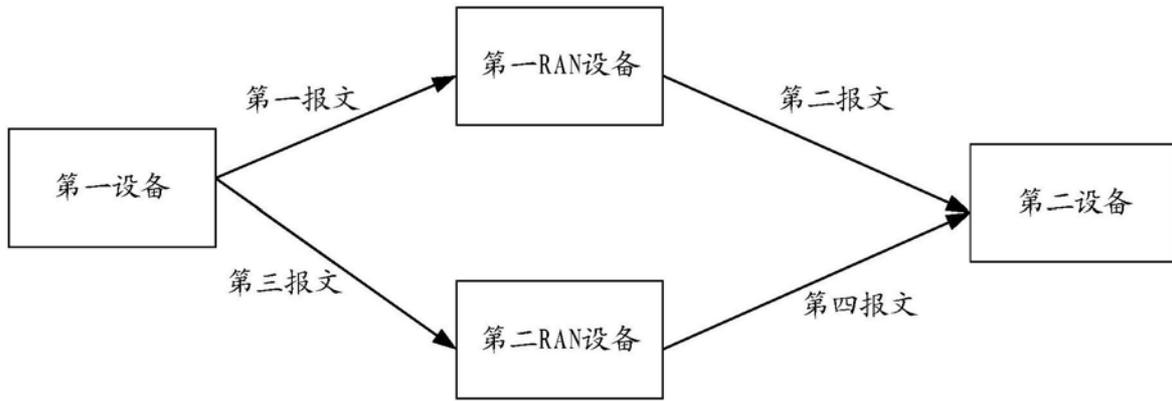


图10

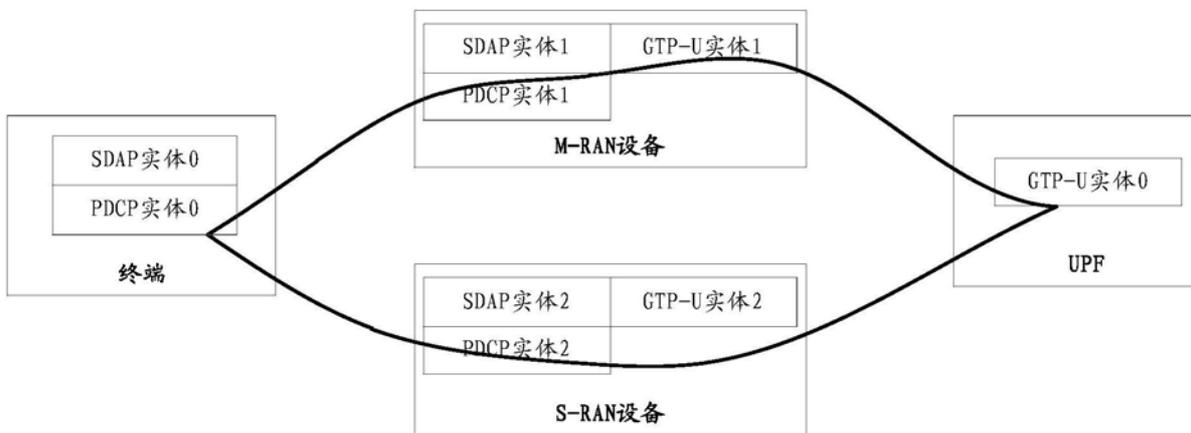


图11

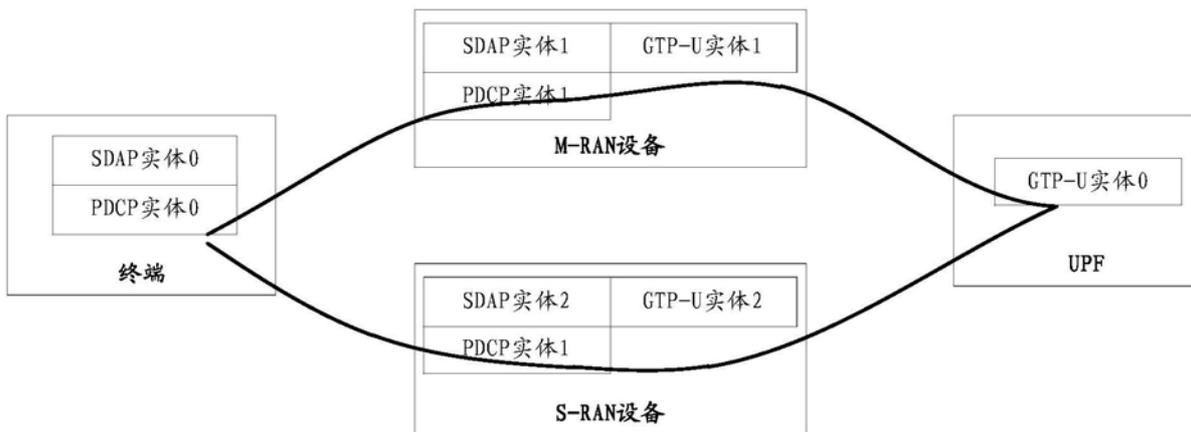


图12

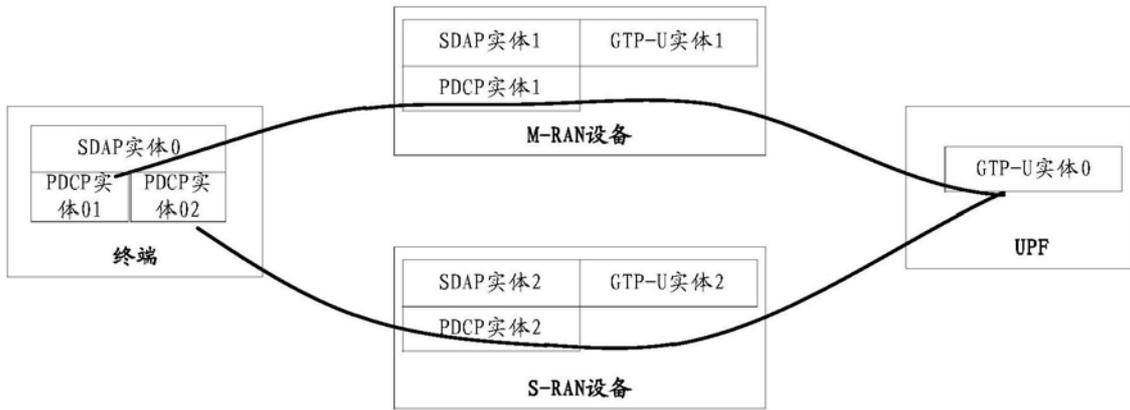


图13

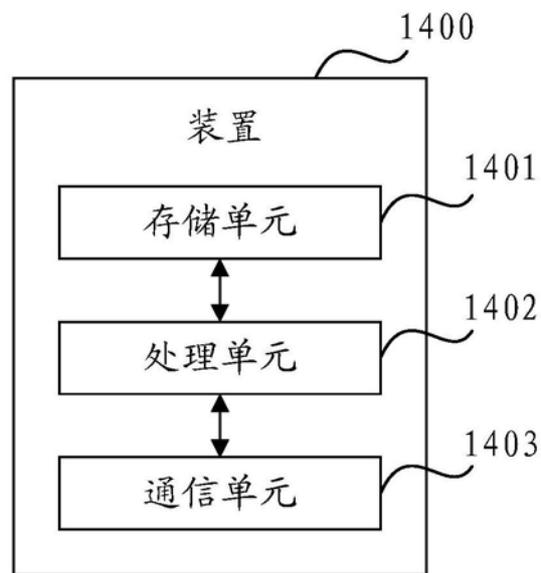


图14

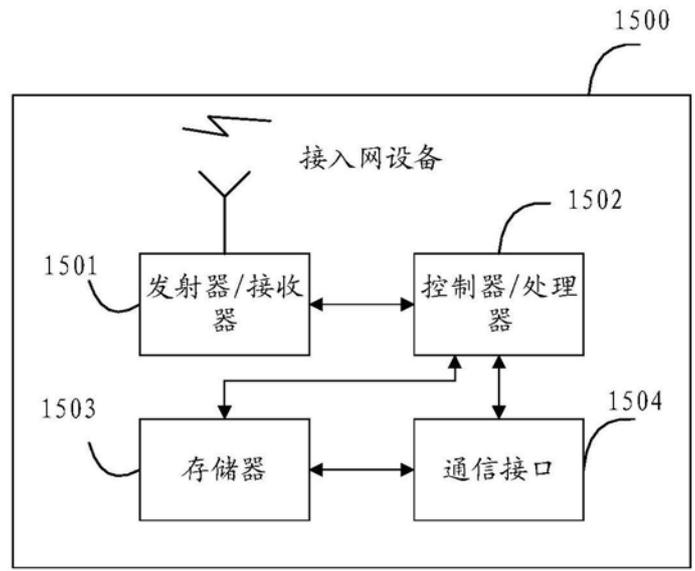


图15