

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年2月6日 (06.02.2020)

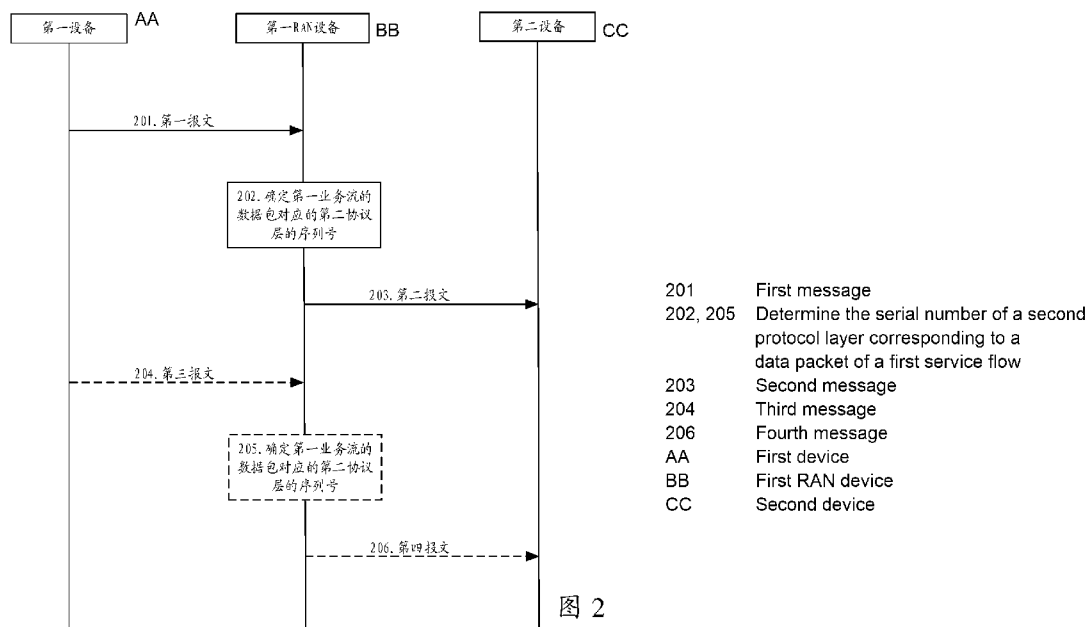


(10) 国际公布号
WO 2020/024948 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/851 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/098452
- (22) 国际申请日: 2019年7月30日 (30.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810872378.9 2018年8月2日 (02.08.2018) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 李永翠 (LI, Yongcui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李岩 (LI, Yan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 倪慧 (NI, Hui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 朱方园 (ZHU, Fangyuan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, Beijing 100192 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: MESSAGE TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种报文传输方法及装置



(57) Abstract: Provided by the present application are a message transmission method and apparatus. The method comprises: a first device supporting a first protocol layer, the first device copying a message in the first protocol layer, a second device supporting a second protocol layer, and the second device de-duplicating the message in the second protocol layer. A first access device converts the serial number of the first protocol layer in a first message into the serial number of the second protocol layer when receiving the first message, and then transmits a second message carrying the serial number of the second protocol layer and a data packet of the first message to the second device. For example, when two messages of data packets having the same message are received, a

WO 2020/024948 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

first access network device converts the serial numbers in the two messages respectively without needing to execute operations of first de-duplicating and then duplicating the messages, thus reducing the overhead of the first access network device.

(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。

一种报文传输方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2018年08月02日提交中国专利局、申请号为201810872378.9、申请名称为“一种报文传输方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

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

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。

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二协议层做去重处理，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。

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

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。

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。

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。

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。

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：

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。

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）。

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。

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。

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。

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。

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。

同样地，第一接入网设备可以采用与上述方法一至方法三中的任一方法，确定第三报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

5 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：

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。

10 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。

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。

15 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。

20 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。

25 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。

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。

40 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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

- 图 1 为本申请提供的一种可能的网络架构示意图；
图 2 为本申请提供的一种报文传输方法流程示意图；
图 3 为本申请提供的一种协议层的示例图；
图 4 为本申请提供的一种 PDCP 实体与业务流对应关系示意图；
5 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；
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；
图 7 为本申请提供的一种报文传输示意图；
图 8(a) 为本申请提供的又一种报文传输示意图；
图 8(b) 为本申请提供的又一种报文传输示意图；
10 图 9 为本申请提供的又一种报文传输方法流程示意图；
图 10 为本申请提供的又一种报文传输示意图；
图 11 为本申请提供的又一种报文传输示意图；
图 12 为本申请提供的又一种报文传输示意图；
图 13 为本申请提供的又一种报文传输示意图；
15 图 14 为本申请提供的一种装置示意图；
图 15 为本申请提供的一种接入网设备示意图。

具体实施方式

20 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。

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。

35 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。

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 station

controller, 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

该方法包括以下步骤:

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。

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。

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。

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。

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)。

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。

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)。

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。

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。

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。

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。

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。

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)。

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。

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
5 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
10 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。

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
15 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。

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。

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,
20 确定第一报文需要执行第一协议层的序列号的转换。

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。
25

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,
30 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。

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
35 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。

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
40 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

情形一, 第一设备是 UPF, 第二设备是终端。

5 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。

10 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。

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。

15 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。

20 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。

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。

然后第一 RAN 设备的 PDCP 实体将第一序列号作为 PDCP SN。

30 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。

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。

35 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。

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。

该方法是由第一 RAN 设备的 PDCP 实体确定 PDCP SN。

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。

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。

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。

情形二, 第一设备是终端, 第二设备是 UPF。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

2), 一个 PDCP 实体对应多个 URLLC 业务流。

5 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。

10 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。

3), 一个 PDCP 实体对应一个 URLLC 业务流。

15 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。

20 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。

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
25 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。

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。

30 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(PDCP SN, QFI)。其中，f 表示函数映射关系，例如可以是哈希函数等。

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
35 第一序列号，即第一序列号=f(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。

40 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。

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。

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= $f(PDCP SN, QFI)$ 。

该方法是由第一 RAN 设备的 GTP-U 实体生成 GTP-U SN。

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。

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。

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。

通过该步骤 202，第一 RAN 设备可以根据第一报文的第二协议层的序列号，得到第一报文的第二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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

5 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。

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

10 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。

15 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。

20 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。

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。

25 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。

30 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。

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。

35 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。

40 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。

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。

5 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。

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。

10 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。

15 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。

20 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。

25 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。

30 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。

35 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。

5 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。

因此，本发明公开了一种报文传输方法，包括：

15 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）；

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）；

20 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）。

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。

25 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。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

30 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）；

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）；

35 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）。

40 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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；

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。

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，

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，

5 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 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，

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。

15 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。

20 该方法包括以下步骤：

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。

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。

25 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。

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。

30 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。

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。

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。

35 上述步骤 904-步骤 906 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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:

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。

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。

5 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。

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。

步骤 4，S-RAN 设备返回增加响应。

步骤 5，M-RAN 设备向终端发起 RRC 连接重配置过程。

10 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。

15 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。

20 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。

25 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。

30 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。

40 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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

在一种可能的实现方式中，所述多个业务流为 URLLC 业务流。

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。

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，

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，

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，

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。

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，

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。

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。

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。

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。

5 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。

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、10 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、15 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。

20 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25 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。

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 30 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,并可以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。

35 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。

40 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。

权利要求

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，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；

5 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；

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。

10 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。

15 3、根据权利要求 1 或 2 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，所述方法还包括：

20 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；

25 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。

5、根据权利要求 1-4 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：

30 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。

6、根据权利要求 1-5 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。

35 7、根据权利要求 1-4 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。

5 8、根据权利要求 7 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。

9、根据权利要求 4 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所述第一报文，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：

10 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。

15 10、根据权利要求 9 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，

20 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，

25 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，

30 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。

35 11、根据权利要求 1-9 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。

12、一种装置，其特征在于，包括：

40 接收单元，用于接收来自第一设备的所述第一报文，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。

5 13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，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。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，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。

10 15、根据权利要求 12-14 任一所述的装置，其特征在于，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；

15 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。

20 16、根据权利要求 12-15 任一所述的装置，其特征在于，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。

17、根据权利要求 12-16 中任一所述的装置，其特征在于，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。

25 18、根据权利要求 12-15 任一所述的装置，其特征在于，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。

30 19、根据权利要求 18 所述的装置，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。

20、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，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；

35 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。

40 21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，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。

22、根据权利要求 12-20 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。

23、一种系统，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，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；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；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。

24、根据权利要求 23 所述的系统，其特征在于，所述第一接入网设备，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；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；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。

25、根据权利要求 23 或 24 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。

26、根据权利要求 23-25 任一所述的系统，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。

27、根据权利要求 24 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。

5 28、根据权利要求 24 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。

29、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 1-11 任一所述的方法。

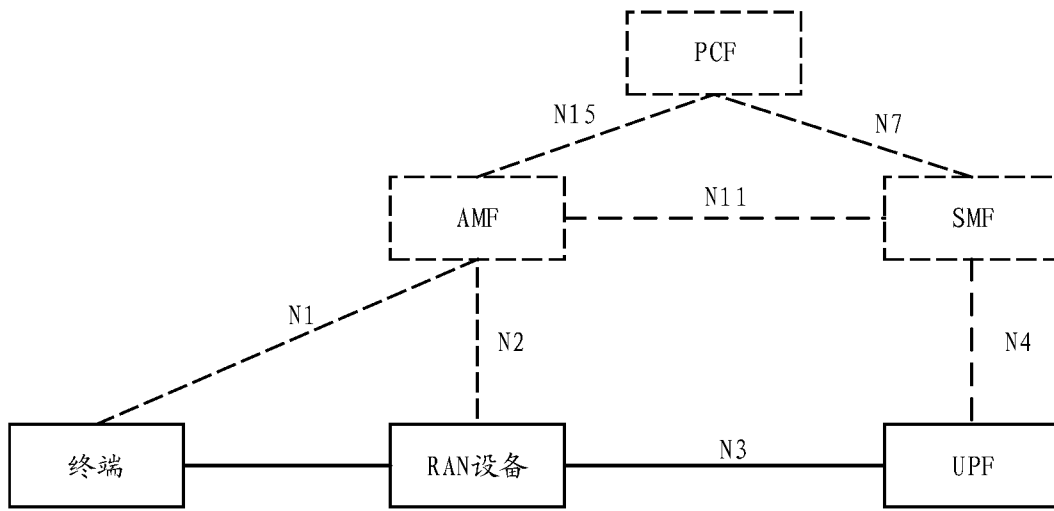


图 1

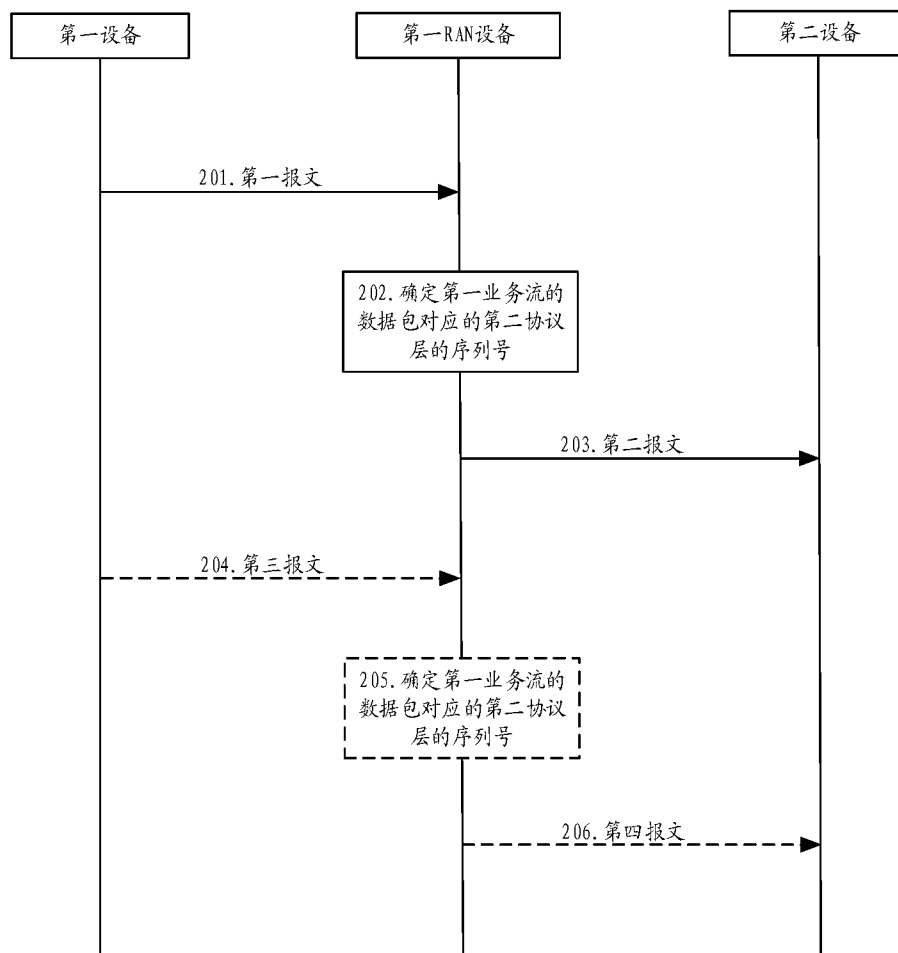


图 2

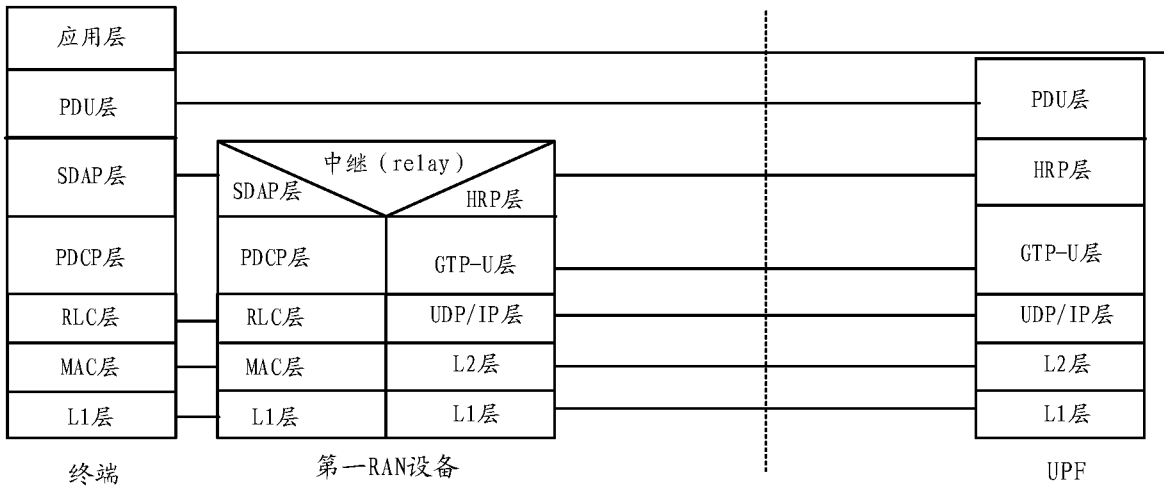


图 3

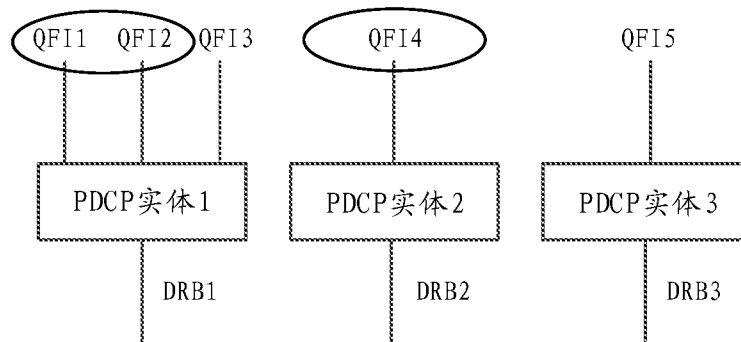


图 4

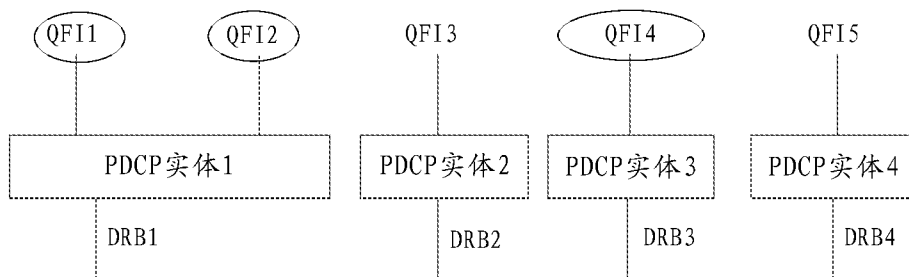


图 5

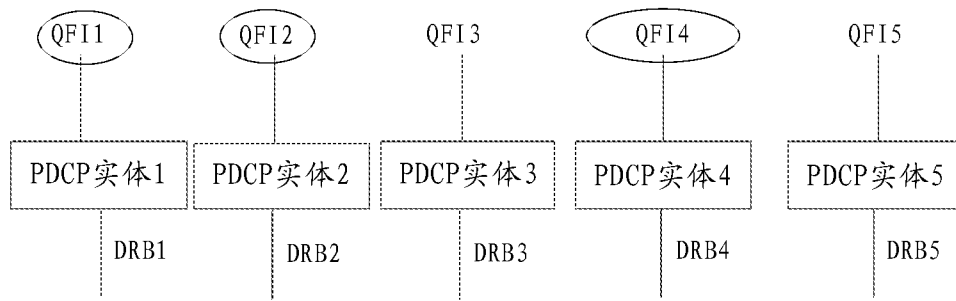


图 6

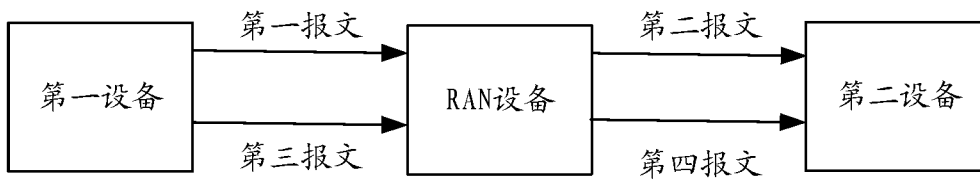


图 7

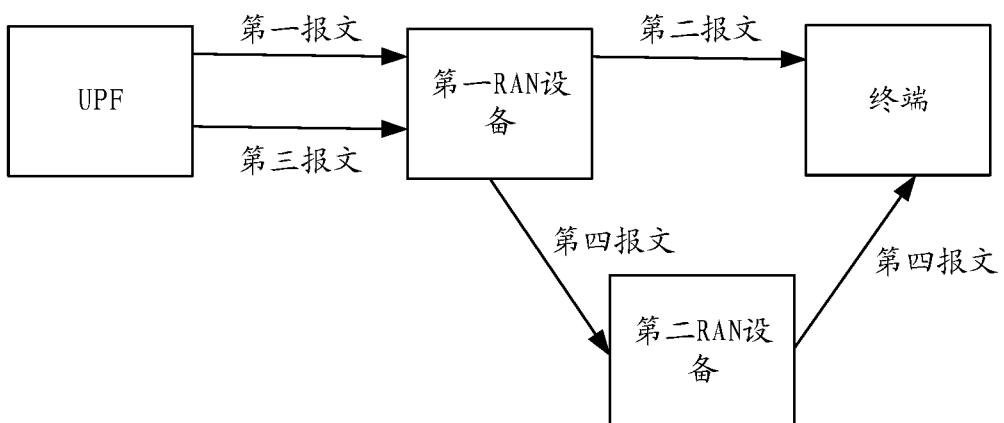


图 8(a)

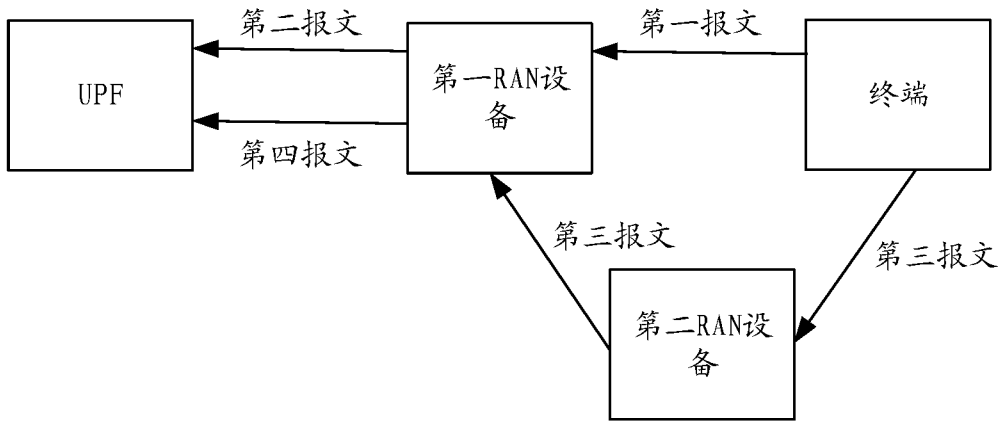


图 8(b)

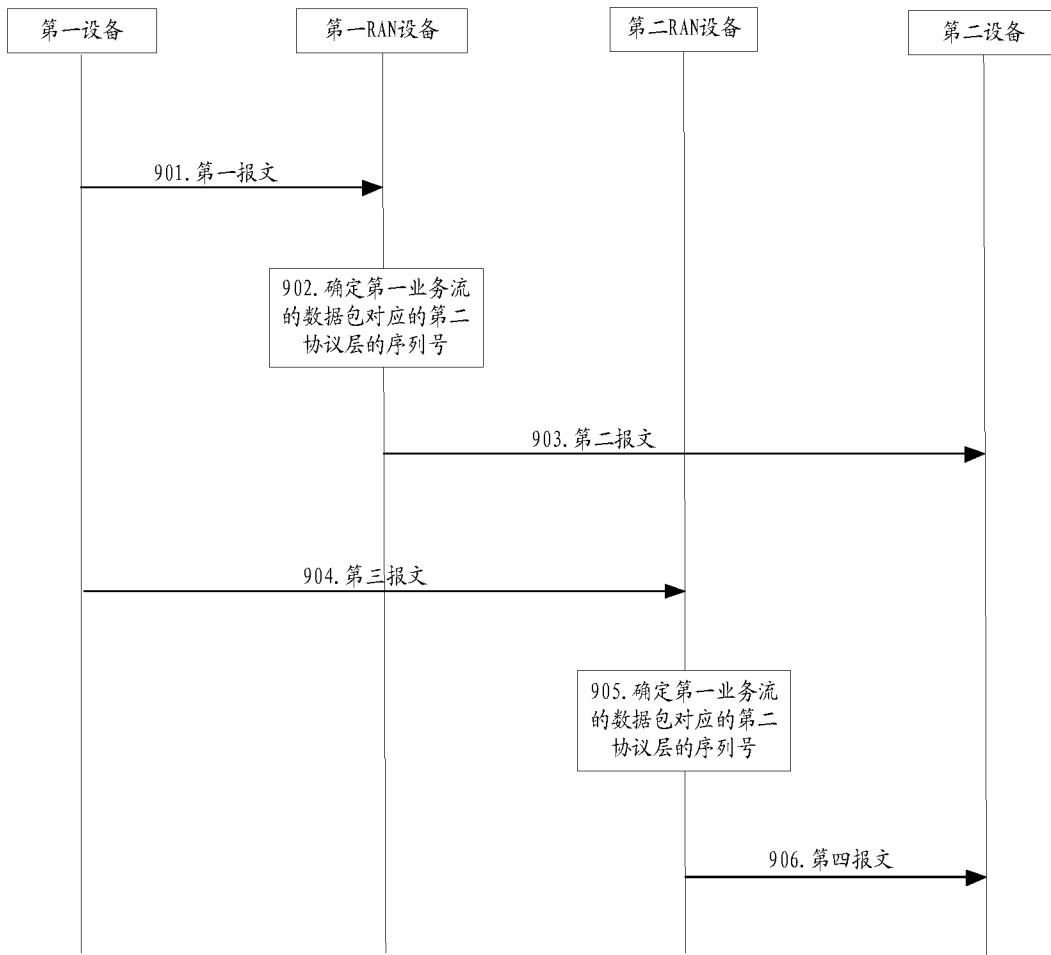


图 9

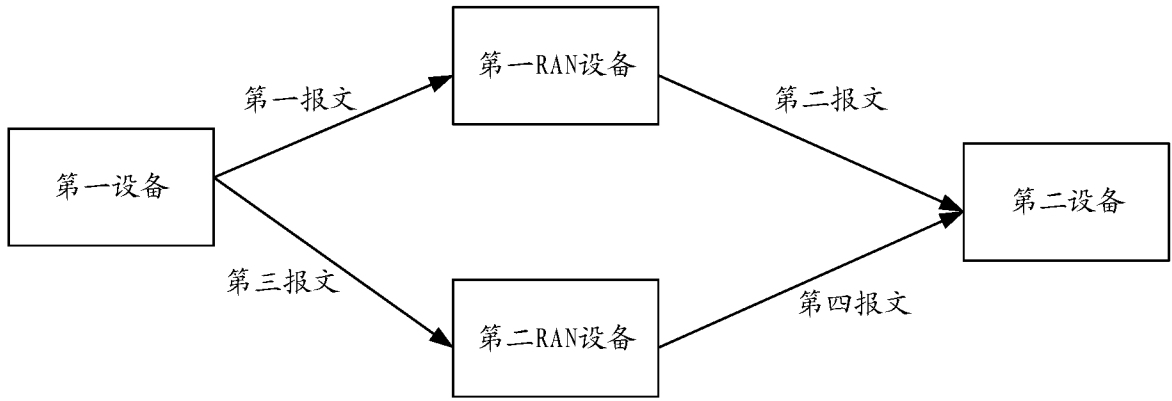


图 10

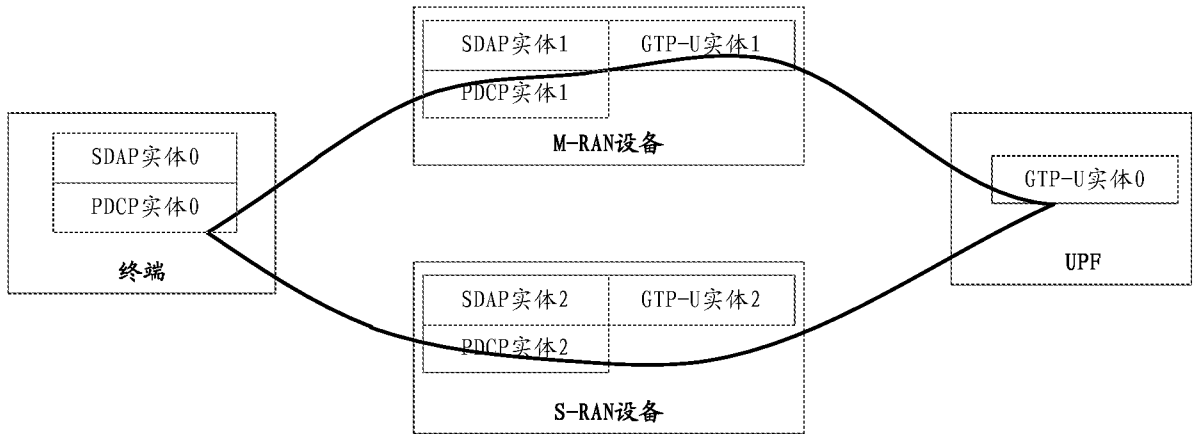


图 11

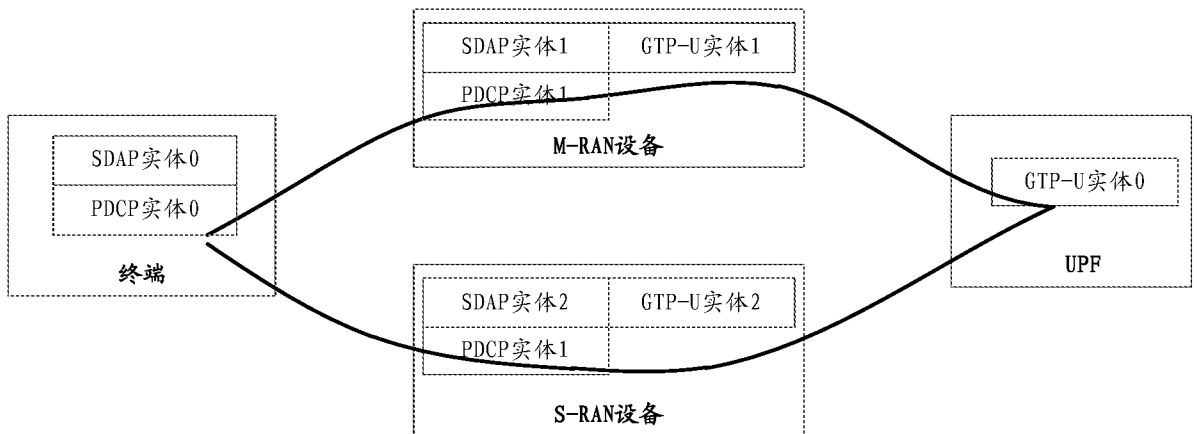


图 12

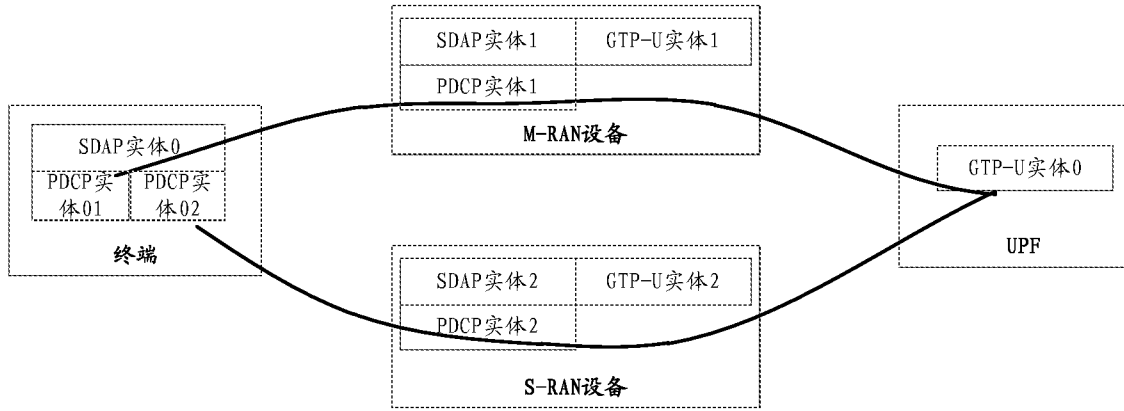


图 13

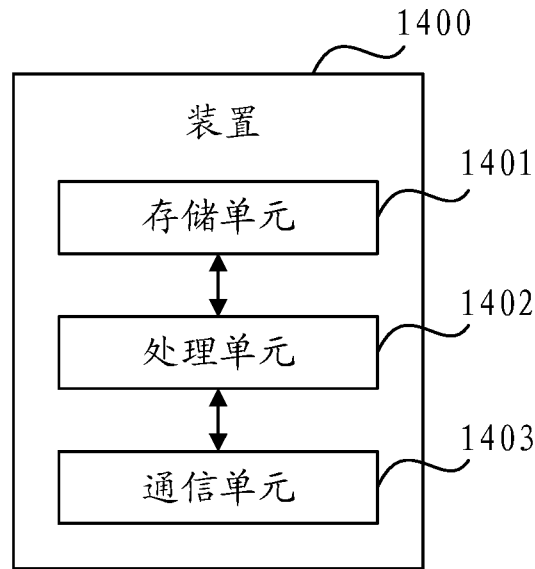


图 14

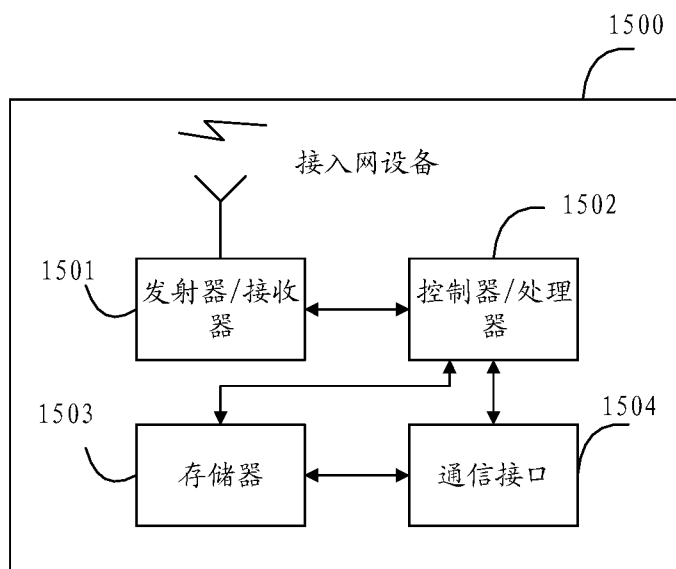


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/098452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/851(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; WOTXT; USTXT: 协议, 格式, 基站, 接入点, 节点, 路由器, 转换, 转变, 变更, 序列号, 第二, protocol, format, transfer, transform, change, switch, base station, BS, eNB, node, router, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106559511 A (SHANGHAI U CLOUD INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 April 2017 (2017-04-05) description, paragraphs [0009]-[0106]	1-29
A	CN 108234931 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECTECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-29
A	US 2018203604 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 19 July 2018 (2018-07-19) entire document	1-29

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 September 2019

Date of mailing of the international search report

29 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/098452

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106559511	A	05 April 2017	CN	106559511	B	24 May 2019
CN	108234931	A	29 June 2018	WO	2018113225	A1	28 June 2018
US	2018203604	A1	19 July 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/098452

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/851(2013.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;EPTXT;WOTXT;USTXT: 协议, 格式, 基站, 接入点, 节点, 路由器, 转换, 转变, 变更, 序列号, 第二, protocol, format, transfer, transform, change, switch, base station, BS, eNB, node, router, second</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 106559511 A (上海优刻得信息科技有限公司) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书第[0009]-[0106]段</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108234931 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018203604 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 7月 19日 (2018 - 07 - 19) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 106559511 A (上海优刻得信息科技有限公司) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书第[0009]-[0106]段	1-29	A	CN 108234931 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-29	A	US 2018203604 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 7月 19日 (2018 - 07 - 19) 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 106559511 A (上海优刻得信息科技有限公司) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书第[0009]-[0106]段	1-29												
A	CN 108234931 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-29												
A	US 2018203604 A1 (CISCO TECH INC) 2018年 7月 19日 (2018 - 07 - 19) 全文	1-29												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 9月 19日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 9月 29日</p>												
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>冷静</p> <p>电话号码 86-(20)-28950436</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/098452

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106559511	A	2017年 4月 5日	CN	106559511	B	2019年 5月 24日
CN	108234931	A	2018年 6月 29日	W0	2018113225	A1	2018年 6月 28日
US	2018203604	A1	2018年 7月 19日	无			