RLC层状态报告控制PDU的传输方法及相关设备

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种RLC层状态报告控制PDU的传输方法及相关设备。

背景技术

在现有的无线链路控制（Radio Link Control，RLC）重传反馈机制中，RLC在传输协议数据单元（Protocol Data Unit，PDU）时会给每个PDU分别配置一个序列号（sequence number），发送端按照配置的序列号发送PDU。后续接收端通过PDU状态报告（status report PDU）向发送端反馈接收端的PDU接收状态。发送端根据PDU状态报告来决定重传哪些PDU。

根据LTE RLC协议，接收端反馈的状态报告PDU中包含接收端当前成功接收的PDU的最大序列号，以及未成功接收的每一个PDU的序列号。可见，目前接收端反馈的状态报告PDU格式单一，不灵活，有些情况下难以满足多样化场景的需求。

发明内容

本发明实施例提供一种RLC层状态报告控制PDU的传输方法及相关设备，用户设备上报的状态报告控制PDU格式多样化，有些情况下可满足多样化场景的需求。

第一方面，本发明实施例提供一种RLC层状态报告控制PDU的传输方法，包括：

用户设备接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息包括至少一种控制PDU格式；

所述用户设备选取所述至少一种控制PDU格式中的其中一种控制PDU格式生成状态报告控制PDU，以及上报所述状态报告控制PDU。

第二方面，本发明实施例提供一种RLC层状态报告控制PDU的传输方法，包括：

网络设备生成配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式

网络设备向用户设备发送所述配置信息;

所述网络设备接收所述用户设备上报的状态报告控制 PDU，所述状态报告控制PDU是所述用户设备选取所述至少一种控制PDU格式中的其中一种控制 PDU 格式生成的。

第三方面，本发明实施例提供一种用户设备，包括:

接收模块，用于接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式;

处理模块，用于选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU;

发送模块，用于上报所述状态报告控制 PDU。

第四方面，本发明实施例提供一种网络设备，包括:

处理模块，用于生成配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式

发送模块，用于向用户设备发送所述配置信息;

接收模块，用于接收所述用户设备上报的状态报告控制 PDU，所述状态报告控制PDU是所述用户设备选取所述至少一种控制PDU格式中的其中一种控制 PDU 格式生成的。

第五方面，本发明实施例提供一种用户设备，包括处理器、存储器、收发器和总线;

所述处理器通过所述总线与所述存储器和所述收发器连接以及完成相互间的通信;

所述存储器存储可执行程序指令，所述处理器用于调用所述存储中的可执行程序代码，执行如本发明实施例第一方面所描述的方法。

第六方面，本发明实施例提供一种网络设备，包括处理器、存储器、收发器和总线;

所述处理器通过所述总线与所述存储器和所述收发器连接以及完成相互间的通信;

所述存储器存储可执行程序指令，所述处理器用于调用所述存储中的可执

行程序代码，执行如本发明实施例第二方面所描述的方法。

第七方面，本发明提供一种计算机存储介质，用于储存为本发明实施例第五方面提供的用户设备所用的计算机软件指令，其包含用于执行本发明实施例第一方面所设计的程序。

第八方面，本发明提供一种计算机存储介质，用于储存为本发明实施例第六方面提供的网络设备所用的计算机软件指令，其包含用于执行本发明实施例第二方面所设计的程序。

第九方面，本发明实施例提供一种通信系统，该通信系统包括本发明实施例第三方面所述的用户设备和本发明实施例第四方面所述的网络设备，或者，该通信系统包括本发明实施例第五方面所述的用户设备和本发明实施例第六方面所述的网络设备。

本发明提供的方案网络设备给用户设备配置至少一种控制 PDU 格式，用户设备从所述至少一种控制PDU格式中选取其中一种控制PDU格式生成状态报告控制 PDU，相较于现有技术，用户设备生成的状态报告控制 PDU 格式多样化，有些情况下可满足多样化场景的需求。

本发明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

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例提供的一种网络构架的示意图；

图 2 是本发明实施例提供的一种 RLC 层状态报告控制 PDU 的传输方法的流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的一种控制 PDU 格式的示意图；

图 4 是本发明实施例提供的一种示例示意图；

图 5 是本发明实施例提供的另一种控制 PDU 格式的示意图；

图 6 是本发明实施例提供的又一种控制 PDU 格式的示意图；

图 7 是本发明实施例提供的又一种控制 PDU 格式的示意图;

图 8 是本发明实施例提供的一种用户设备的结构示意图;

图 9 是本发明实施例提供的一种网络设备的结构示意图;

图 10 是本发明实施例提供的另一种用户设备的结构示意图;

图 11 是本发明实施例提供的另一种网络设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

以下分别进行详细说明。

本发明的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

以下，对本申请中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

1）、用户设备（User Equipment，UE），是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如，具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。常见的终端例如包括：手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device，MID）、可穿戴设备，例如智能手表、智能手环、计

步器等。

2)、网络设备是指网络侧的节点设备，例如，网络设备可以是蜂窝网络中接入网侧的无线接入网（Radio Access Network，RAN）设备，所谓RAN设备即是一种将终端接入到无线网络的设备，包括但不限于：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)；再如，网络设备也可以是无线局域网（Wireless Local Area Network，WLAN）中的节点设备，例如接入控制器（access controller，AC)，网关，或WIFI接入点（Access Point，AP）等。

4）协议数据单元（PDU)，是指在分层网络结构，例如在开放式系统互联模型中，两个设备的对开等层之间的协议交换信息。

5)、“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面结合附图对本申请的实施例进行描述。

请参阅图1，图1是本发明实施例公开的一种网络构架的示意图。图1所示的网络构架包括网络设备110和用户设备120。网络设备110生成一配置信息，然后将这个配置信息发送给用户设备120，这个配置信息包括至少一种控制PDU格式，用户设备120接收到这个配置信息后，选取这个配置信息包括的至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成状态报告控制PDU，最后用户设备120上报生成的状态报告控制PDU。可见，在本发明提供的方案中至少一种控制PDU格式是网络设备110给用户设备120配置的，相较于现有技术，本方案用户设备120是基于网络设备110配置的至少一种控制PDU格式生成状态报告控制PDU，用户设备生成的状态报告控制PDU格式多样化，有些情况下可满足多样化场景的需求。

下面结合图1所示的网络构架对本发明实施例提供的RLC层状态报告控制PDU的传输方法进行详细说明。

请参见图 2，图 2 为本发明实施例提供的一种 RLC 层状态报告控制 PDU 的传输方法的流程示意图，包括以下步骤:

S201、网络设备生成配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式。

S202、网络设备向用户设备发送所述配置信息。

S203、所述用户设备接收所述网络设备发送的所述配置信息，以及选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU。

S204、所述用户设备上报所述状态报告控制 PDU；所述网络设备接收所述用户设备上报的所述状态报告控制 PDU。

其中，状态报告控制 PDU 对应的英文为 status report PDU，通常 status report PDU 中文名称为状态报告协议数据单元，但是由于本方案适用于 RLC 层，因此 status report PDU 中文名称为状态报告控制协议数据单元，本专利中简称状态报告控制 PDU。status report PDU format 直译为状态报告协议数据单元格式，但是由于本方案适用于 RLC 层，因此 status report PDU format 中文名称为状态报告控制协议数据单元格式，另外，因为 status report PDU 属于控制协议数据单元，因此本专利中用控制 PDU 格式表示 status report PDU format。

本发明提供的方案网络设备给用户设备配置至少一种控制 PDU 格式，用户设备从所述至少一种控制 PDU 格式中选取其中一种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU，相较于现有技术，用户设备生成的状态报告控制 PDU 格式多样化，有些情况下可满足多样化场景的需求。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围。

其中，控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围，那么上报的状态报告控制 PDU 包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围。

请参见图 3，图 3 是本发明实施例提供的一种控制 PDU 格式的示意图。图 3 是控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围的示例图。其中 ACK_SN 表示用户设备成功接

收的 PDU 的最大序列号，NACK_SN_LOW 和 NACK_SN_HIGH 分别表示用户设备错误接收的 PDU 的序列号范围的下限序列号和上限序列号。

举例来说，如图 4 所示，网络设备已经发送了序列号为 n-2，n-1 到 n+3 的 PDU，用户设备已经接收的 PDU 的序列号为 n+3，n-2，n-1。在用户设备侧，其发现没有收到的 PDU 的序列号为 n 到 n+2，于是用户设备会向网络设备上报状态报告控制 PDU 以告知用户设备未成功接收的 PDU 序列号。在该例子中，现有技术根据 LTE RLC 协议，用户设备汇报的状态报告控制 PDU 中会包含当前成功接收的最大序列号，以及每一个未成功接收 PDU 的序列号，即状态报告控制 PDU 中会包含序列号 n+3，以及未成功接收的序列号 n，n+1 和 n+2。可见，用户设备汇报的状态报告控制 PDU 需要包括未成功接收的每一个 PDU 的序列号，开销较大。

在图 4 所示的例子中，采用本方案，用户设备上报的状态报告控制 PDU 只需要包括序列号 n+3，序列号 n 和序列号 n+2 即可。可见在大量 PDU 需要被指示重传时，接收端只反馈 PDU 重传包的序列号范围，无需反馈每个重传 PDU 的序列号，即可大大节省 RLC 层反馈开销。

进一步地，所述序列号范围包括上限序列号和下限序列号；当所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号与所述上限序列号相邻时，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号和所述下限序列号。

其中，控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围的下限序列号，那么上报的状态报告控制 PDU 包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围的下限序列号。

举例来说，在图 4 所示的例子中，用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号是 n+3，用户设备错误接收的 PDU 的序列号范围的下限和上限分别是 n 和 n+2，其中，n+2 和 n+3 相邻，此时用户设备上报的状态报告控制 PDU 只需要包括序列号 n+3 和序列号 n 即可。进一步的节省了 RLC 层反馈开销。控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围的下限序列号的示例图如图 5 所示，图 5 是本发明实施例提供的另一种控制 PDU 格式的示意图。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围。

其中，控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围，那么上报的状态报告控制 PDU 包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围。

请参见图 6，图 6 是本发明实施例提供的又一种控制 PDU 格式的示意图。图 6 是控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围的示例图。

举例来说，网络设备已经发送了序列号为 n~n+12，用户设备已经接收的 PDU 的序列号为 n+3，n+8，n+12，在用户设备侧其发现没有收到的 PDU 的序列号为 n、n+1，n+2，n+4，n+5，n+6，n+9，n+10，n+11，那么用户设备采用图 6 所示的控制 PDU 格式生成的状态报告控制 PDU 包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号 n+12，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围有 n~n+2，n+4~n+6，n+9~n+11。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号。

其中，控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号，那么上报的状态报告控制 PDU 包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号。

请参见图 7，图 7 是本发明实施例提供的又一种控制 PDU 格式的示意图。图 7 是控制 PDU 格式包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号的示例图。

举例来说，网络设备已经发送了序列号为 n 到 n+7 的 PDU，用户设备已经接收的 PDU 的序列号为 n~n+5。在用户设备侧，其发现没有收到的 PDU 的序列号为 n+6 到 n+7，那么用户设备上报的状态报告控制 PDU 包括用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号 n+5，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号有 n+6 和 n+7。

另外，图 3、图 5、图 6 和图 7 中的一些参数解释如下：控制 PDU 类别指示（Control PDU Type，CPT）。扩展 bit 1（extension bit 1，E1），扩展 bit 2（extension

bit 2，E2），E1 和 E2 表示后续会跟着一系列 NACK 或者其他域。NACK_SN 表示用户设备错误接收的 PDU 的序列号。SOstart 和 SOend 的组合字段。SOstart 和 SOend 共同指示在 AMRLC 接收部分已经检测为丢失的 AMDPDU，其中 SOstart 指示该丢失部分在 AMDPDU 中的起始位置，SOend 指示该丢失部分在 AMDPDU 中的结束位置，均以字节为单位。

在一实施例中，所述用户设备选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式的具体实施方式为：所述用户设备根据错误接收 PDU 情况选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

进一步地，当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量大于或等于预设阈值时，或者当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量大于或等于所述预设阈值，且错误接收的 PDU 的序号连续时，所述其中一种控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围。

进一步地，当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量大于或等于所述预设阈值，且错误接收的 PDU 的序号不连续时，所述其中一种控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围。

进一步地，当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量小于所述预设阈值时，所述其中一种控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号。

举例来说，网络设备为用户设备配置多种控制 PDU 格式如图 3、图 5、图 6 和图 7 所示的 4 种控制 PDU 格式。比如，假设预设阈值为 3，网络设备已经发送了序列号为 n-2，n-1 到 n+3 的 PDU，用户设备没有收到的 PDU 的序列号为 n 到 n+2，可见，用户设备错误接收的 PDU 的数量大于 3，且错误接收的 PDU 的序号连续，因此，用户设备选择图 3 所示的控制 PDU 格式来生成状态报告控制 PDU。又如，假设预设阈值为 3，网络设备已经发送了序列号为 n 到 n+10 的 PDU，用户设备没有收到的 PDU 的序列号为 n、n+1、n+2、n+4、n+5、n+6，可见，用户设备错误接收的 PDU 的数量大于 3，且错误接收的 PDU 的序号不连续，因此，用户设备选择图 6 所示的控制 PDU 格式来生成状态报告控制 PDU。又如，假设预设阈值为 3，网络设备已经发送了序列号为 n 到

n+10 的 PDU，用户设备没有收到的 PDU 的序列号为 n、n+1，可见，用户设备错误接收的 PDU 的数量大于 3，且错误接收的 PDU 的序号不连续，因此，用户设备选择图 7 所示的控制 PDU 格式来生成状态报告控制 PDU。

可见，当网络设备为用户设备配置多种控制 PDU 格式时，用户设备根据用户设备自身错误接收 PDU 情况来选择用哪一种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU，可使得在确保降低 RLC 层反馈开销的前提下，用户设备上报的错误接收 PDU 的序号更精确。

在一实施例中，所述配置信息还包括所述至少一种控制 PDU 格式的第一使用配置，所述用户设备选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式的具体实施方式为：所述用户设备根据所述至少一种控制 PDU 格式的第一使用配置选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

其中，所述第一使用配置包括所述至少一种控制 PDU 格式的使用时间。比如，图 3 所示的控制 PDU 格式的使用时间 10:00am~11:00am，在该时间内用户设备用图 3 所示的控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU。

可见，网络设备通过静态配置所述至少一种控制 PDU 格式使用配置，可无需后续网络设备通过其他信令指示用户设备使用哪种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU，进而可节省资源开销问题。

在一实施例中，所述方法还包括：

所述网络设备向所述用户设备发送指示信息，所述指示信息包括所述至少一种控制 PDU 格式的第二使用配置；所述用户设备接收所述网络设备发送的指示信息；所述用户设备根据所述至少一种控制 PDU 格式的第二使用配置选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

其中，所述第二使用配置包括所述至少一种控制 PDU 格式的使用时间。比如，图 6 所示的控制 PDU 格式的使用时间为 13:00am~18:00am，在该时间内用户设备用图 6 所示的控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU。

可见，网络设备后续通过指示信息动态指示用户设备使用哪种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU，可使用户设备更灵活的生成的状态报告控制 PDU，有些情况下可满足多样化场景的需求。

本发明实施例还提供了一种用户设备 800，如图 8 所示，包括:

接收模块 801，用于接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式;

处理模块 802，用于选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU;

发送模块 803，用于上报所述状态报告控制 PDU。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围。

在一实施例中，所述序列号范围包括上限序列号和下限序列号；当所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号与所述上限序列号相邻时，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号和所述下限序列号。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号。

在一实施例中，所述处理模块 802 具体用于:

根据错误接收 PDU 情况选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

在一实施例中，当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量大于或等于预设阈值时，或者当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量大于或等于所述预设阈值，且错误接收的 PDU 的序号连续时，所述其中一种控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围。

在一实施例中，当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量大于或等于所述预设阈值，且错误接收的 PDU 的序号不连续时，所述其中一种控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围。

在一实施例中，当所述用户设备错误接收的 PDU 的数量小于所述预设阈值时，所述其中一种控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号。

在一实施例中，所述配置信息还包括所述至少一种控制 PDU 格式的第一使用配置，所述处理模块 802 具体用于：

根据所述至少一种控制 PDU 格式的第一使用配置选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

在一实施例中，所述接收模块 801，还用于接收所述网络设备发送的指示信息，所述指示信息包括所述至少一种控制 PDU 格式的第二使用配置；

所述处理模块 802 具体用于：根据所述至少一种控制 PDU 格式的第二使用配置选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

需要说明的是，上述各模块（接收模块 801、处理模块 802 和发送模块 803）用于执行上述方法的相关步骤。

在本实施例中，用户设备 800 是以模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。此外，以上处理模块 802 可通过图 10 所示的用户设备的处理器 1001 来实现，接收模块 801 和发送模块 803 可通过图 10 所示的用户设备的收发器 1003 来实现。

本发明实施例还提供了一种网络设备 900，如图 9 所示，包括：

处理模块 901，用于生成配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式

发送模块 902，用于向用户设备发送所述配置信息；

接收模块 903，用于接收所述用户设备上报的状态报告控制 PDU，所述状态报告控制 PDU 是所述用户设备选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成的。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及一个错误接收的 PDU 的序列号范围。

在一实施例中，所述序列号范围包括上限序列号和下限序列号；当所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号与所述上限序列号相邻时，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号和所述下限序列号。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及多个错误接收的 PDU 的序列号范围。

在一实施例中，所述控制 PDU 格式包括所述用户设备成功接收的 PDU 的最大序列号，以及错误接收的每一个 PDU 的序列号。

在一实施例中，所述配置信息还包括所述至少一种控制 PDU 格式的第一使用配置，所述第一使用配置用于所述用户设备选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

在一实施例中，所述发送模块 902，还用于向所述用户设备发送指示信息，所述指示信息包括所述至少一种控制 PDU 格式的第二使用配置，所述第二使用配置用于所述用户设备选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式。

需要说明的是，上述各模块（处理模块 901、发送模块 902 和接收模块 903）用于执行上述方法的相关步骤。

在本实施例中，网络设备 900 是以模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。此外，以上处理模块 901 可通过图 11 所示的用户设备的处理器 1101 来实现，发送模块 902 和接收模块 903 可通过图 11 所示的用户设备的收发器 1103 来实现。

如图 10 所示，用户设备 1000 可以以图 10 中的结构来实现，该用户设备 1000 包括至少一个处理器 1001，至少一个存储器 1002 以及至少一个收发器 1003。所述处理器 1001 通过所述通信总线与所述存储器 1002 和所述收发器 503 连接并完成相互间的通信。

处理器 1001 可以是通用中央处理器（CPU），微处理器，特定应用集成电

路（application-specific integrated circuit，ASIC），或一个或多个用于控制以上方案程序执行的集成电路。

收发器 1003，用于与其他设备或通信网络通信，如以太网，无线接入网（RAN），无线局域网(Wireless Local Area Networks，WLAN)等。

存储器 1002 可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，EEPROM）、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过总线与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

其中，所述存储器 1002 用于存储执行以上方案的应用程序代码，并由处理器 1001 来控制执行。所述处理器 1001 用于执行所述存储器 502 中存储的应用程序代码。

存储器 1002 存储的代码可执行以上提供的用户设备执行的上述 RLC 层状态报告控制 PDU 的传输方法，比如接收网络设备发送的配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式；选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成状态报告控制 PDU，以及上报所述状态报告控制 PDU。

如图 11 所示，网络设备 1100 可以以图 11 中的结构来实现，该网络设备 1100 包括至少一个处理器 1101，至少一个存储器 1102 以及至少一个收发器 1103。所述处理器 1101 通过所述通信总线与所述存储器 1102 和所述收发器 1103 连接并完成相互间的通信。

处理器 1101 可以是通用中央处理器（CPU），微处理器，特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），或一个或多个用于控制以上方案程序执行的集成电路。

收发器 1103，用于与其他设备或通信网络通信，如以太网，无线接入网（RAN），无线局域网(Wireless Local Area Networks，WLAN)等。

存储器 1102 可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，EEPROM）、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过总线与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

其中，所述存储器 1102 用于存储执行以上方案的应用程序代码，并由处理器 1101 来控制执行。所述处理器 1101 用于执行所述存储器 1102 中存储的应用程序代码。

存储器 1102 存储的代码可执行以上提供的用户设备执行的上述 RLC 层状态报告控制 PDU 的传输方法，比如生成配置信息，所述配置信息包括至少一种控制 PDU 格式；向用户设备发送所述配置信息；接收所述用户设备上报的状态报告控制 PDU，所述状态报告控制 PDU 是所述用户设备选取所述至少一种控制 PDU 格式中的其中一种控制 PDU 格式生成的。

本发明实施例还提供一种通信系统，包括图 8 所示的用户设备 800 和图 9 所示的网络设备 900，或者，包括图 10 所示的用户设备 1000 和图 11 所示的网络设备 1100。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，其中，该计算机存储介质可存储有程序，该程序执行时包括上述方法实施例中记载的任何一种 RLC 层状态报告控制 PDU 的传输方法的部分或全部步骤。

本发明实施例还提供另一种计算机存储介质，其中，该计算机存储介质可存储有程序，该程序执行时包括上述方法实施例中记载的任何一种 RLC 层状

态报告控制 PDU 的传输方法的部分或全部步骤。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置，可通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储器中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储器中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储

器包括: U 盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储器中，存储器可以包括: 闪存盘、只读存储器（英文: Read-Only Memory ，简称: ROM)、随机存取器（英文: Random Access Memory，简称: RAM)、磁盘或光盘等。

以上对本发明实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想; 同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上上述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。