



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113726482 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202110992578.X

(22) 申请日 2021.08.27

(71) 申请人 哲库科技(北京)有限公司  
地址 100000 北京市朝阳区朝阳公园南路  
10号院2号楼15层1501室

(72) 发明人 柴慧娟

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有  
限公司 11270  
代理人 吴薇薇 张颖玲

(51) Int. Cl.  
H04L 1/16 (2006.01)  
H04L 1/18 (2006.01)  
H04W 28/06 (2009.01)

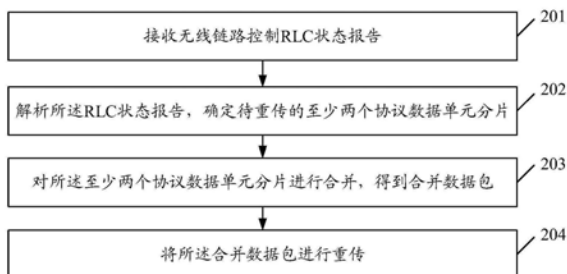
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种数据重传方法、装置及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种数据重传方法、装置及存储介质,该方法包括:接收无线链路控制RLC状态报告;解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;将所述合并数据包进行重传。如此,在对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。



1. 一种数据重传方法,其特征在于,所述方法包括:  
接收无线链路控制RLC状态报告;  
解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;  
对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;  
将所述合并数据包进行重传。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:  
判断所述至少两个协议数据单元分片是否满足合并重传条件;  
若满足所述合并重传条件,对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;  
若不满足所述合并重传条件,将所述至少两个协议数据单元分片分开重传。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述合并重传条件包括:  
所述至少两个协议数据单元分片的长度之和大于或者等于合并数据包长度。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述分片包括分片头和数据部分;所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,  
所述合并重传条件包括以下之一:  
所述第一分片与所述第二分片具有重叠的部分;  
所述第一分片与所述第二分片之间的距离小于所述分片头长度。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述解析所述RLC状态报告,确定待重传的两个协议数据单元分片,包括:  
解析所述RLC状态报告,从所述RLC状态报告中确定待重传的第一分片;从本地传输列表中确定待重传的第二分片;  
或者,解析所述RLC状态报告,从所述RLC状态报告中确定待重传的第一分片和第二分片。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述传输列表用于记录协议数据单元分片对应的协议数据单元序列号和分片位置信息;  
所述对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包之后,还包括:  
将所述合并数据包的协议数据单元序列号和分片位置信息添加到所述传输列表中,进行重传。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述协议数据单元分片包括分片头和数据部分,所述合并数据包包括头和数据部分;所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,  
所述对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,包括:  
将一个分片的分片头作为所述合并数据包的头;  
将所述第一分片与所述第二分片中最前端的起始位置作为所述合并数据包的数据部分的起始位置,将所述第一分片与所述第二分片中最末端的结束位置作为所述合并数据包的数据部分的结束位置。
8. 一种数据重传装置,其特征在于,所述装置包括:  
通信单元,用于接收无线链路控制RLC状态报告;  
解析单元,用于解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;

合并单元,用于对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;  
所述通信单元,还用于将所述合并数据包进行重传。

9.一种数据重传装置,其特征在于,所述装置包括:处理器和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器,

其中,所述处理器配置为运行所述计算机程序时,执行权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

## 一种数据重传方法、装置及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术,尤其涉及一种数据重传方法、装置及存储介质。

### 背景技术

[0002] 参考第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)协议36.322和38.322,无线链路控制(Radio Link Control structure,RLC)层的重传是依据RLC状态报告的要求对协议数据单元(Protocol Data Unit,PDU)或者分片进行重传。

[0003] 目前重传的实现是严格依据协议规定进行分段重组,当空口质量比较差时,由于混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat reQuest,HARQ)失败,经常出现一个PDU被接收端要求进行分片多次重传,当进行分片多次重传时容易达到最大重传次数,从而导致重建或重新搜网等问题,影响空口传输效率。因此,亟待优化PDU分片重传方案。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本申请实施例期望提供一种数据重传方法、装置及存储介质。

[0005] 本申请的技术方案是这样实现的:

[0006] 第一方面,提供了一种数据重传方法,该方法包括:

[0007] 接收无线链路控制RLC状态报告;

[0008] 解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;

[0009] 对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0010] 将所述合并数据包进行重传。

[0011] 如此,对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0012] 第二方面,提供了一种数据重传装置,该装置包括:

[0013] 通信单元,用于接收无线链路控制RLC状态报告;

[0014] 解析单元,用于解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;

[0015] 合并单元,用于对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0016] 所述通信单元,还用于将所述合并数据包进行重传。

[0017] 如此,对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0018] 第三方面,提供了一种数据重传装置,该装置包括:处理器和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器,

[0019] 其中,所述处理器配置为运行所述计算机程序时,执行前述方法的步骤。

[0020] 第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其中,该计算机程序被处理器执行时实现前述方法的步骤。

#### 附图说明

- [0021] 图1为本申请实施例中一种通信系统的框架示意图;
- [0022] 图2为本申请实施例中数据重传方法的第一流程示意图;
- [0023] 图3为本申请实施例中RLC状态报告的一种数据格式示意图;
- [0024] 图4为本申请实施例中数据PDU的一种数据格式示意图;
- [0025] 图5为本申请实施例中MAC头的一种数据格式示意图;
- [0026] 图6为本申请实施例中数据重传方法的第二流程示意图;
- [0027] 图7为本申请实施例中数据重传方法的第三流程示意图;
- [0028] 图8为本申请实施例中数据重传装置的第一组成结构示意图;
- [0029] 图9为本申请实施例中数据重传装置的第二组成结构示意图。

#### 具体实施方式

[0030] 为了能够更加详尽地了解本申请实施例的特点与技术内容,下面结合附图对本申请实施例的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本申请实施例。

[0031] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通讯(Global System of Mobile communication,GSM)系统、码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)系统、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(General Packet Radio Service,GPRS)、长期演进(Long Term Evolution,LTE)系统、LTE频分双工(Frequency Division Duplex,FDD)系统、LTE时分双工(Time Division Duplex,TDD)、通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,UMTS)、全球互联微波接入(Worldwide Interoperability for Microwave Access,WiMAX)通信系统或5G系统等。

[0032] 示例性的,本申请实施例应用的通信系统10可以如图1所示。该通信系统10可以包括网络设备110,网络设备110可以是与终端设备120(或称为通信终端、终端)通信的设备。网络设备110可以为特定的地理区域提供通信覆盖,并且可以与位于该覆盖区域内的终端设备120进行通信。可选地,该网络设备110可以是GSM系统或CDMA系统中的网络设备(Base Transceiver Station,BTS),也可以是WCDMA系统中的网络设备(NodeB,NB),还可以是LTE系统中的演进型网络设备(Evolutional Node B,eNB或eNodeB),或者是云无线接入网络(Cloud Radio Access Network,CRAN)中的无线控制器,或者该网络设备可以为移动交换中心、中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备、集线器、交换机、网桥、路由器、5G网络中的网络侧设备或者未来演进的公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network,PLMN)中的网络设备。

[0033] 该通信系统10还包括位于网络设备110覆盖范围内的至少一个终端设备120。作为在此使用的“终端设备”被设置成通过无线接口通信的终端设备,其可以被称为“无线通信终端”、“无线终端”或“移动终端”。移动终端的示例包括但不限于卫星或蜂窝电话;可以组合蜂窝无线电电话与数据处理、传真以及数据通信能力的个人通信系统(Personal

Communications System,PCS) 终端;可以包括无线电电话、寻呼机、因特网/内联网接入、Web浏览器、记事簿、日历以及/或全球定位系统(Global Positioning System,GPS)接收器的个人数字处理(Personal Digital Assistant,PDA);以及常规膝上型和/或掌上型接收器或包括无线电电话收发器的其它电子装置。终端设备120可以指接入终端、用户设备(User Equipment,UE)、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(Session Initiation Protocol,SIP)电话、无线本地环路(Wireless Local Loop,WLL)站、PDA、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、5G网络中的终端设备或者未来演进的PLMN中的终端设备等。

[0034] 在通信过程中,终端设备和网络设备既可以作为发送端,也可以作为接收端;具体地,当终端设备作为发送端时,网络设备则作为接收端;当网络设备作为发送端时,终端设备则作为接收端。

[0035] 无论是发送端还是接收端,无线接入系统都分为三层,以终端设备作为发送端,网络设备作为接收端为例,无线接入系统包括:层一(L1)为物理层(Physical Layer,PHY),层二(L2)包括分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCP)层、无线链路控制(Radio Link Control,RLC)层和媒体接入控制(Media Access Control,MAC)层,层三(L3)为无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)层。

[0036] 在终端设备中,数据会依次经过PDCP层、RLC层、MAC层和物理层,最终被发送至网络设备。在网络设备中,数据依次经过物理层、MAC层、RLC层和PDCP层,最终被传输至上层。

[0037] 在RLC确认模式(Acknowledged Mode,AM)中,RLC层通过反馈机制保证AM PDU传输的可靠性,即发送端在接收端没有确认收一个AM PDU之前需要一直保存该数据包,当接收端反馈没有收到某个AM PDU时,发送端需要重新发送。由于RLC可发送的数据大小受到MAC分配授权的限制,因此会存在对数据包进行分片重传的可能。

[0038] 在RLC AM模式中,存在三种数据包类型:AM PDU、AM PDU分片以及状态PDU(STATUS PDU),其中发送端发送AM PDU、AM PDU分片,都属于数据PDU;而接收端通过发送状态PDU将数据PDU的接收情况反馈给发送端。在资源不足的情况下,重传AM PDU分片。

[0039] RLC重传,AMRLC实体的发送端从对等AMRLC实体的STATUSPDU中接收一个PDU或一个PDU分片的NACK应答,则表明一个PDU或PDU分片接收失败,需要判定是否需要重传。AMRLC维护一个重传窗口,只对重传窗口内的PDU进行重传。如果接收到NACK消息的PDU或PDU分片的序列号(Serial Number,SN)落在重传窗口范围内,则认为该SN对应的PDU或PDU分片需要进行重传。当进行分片多次重传时容易达到最大重传次数,从而导致重建或重新搜网等问题,影响空口传输效率。因此,亟待优化PDU分片重传方案。

[0040] 有鉴于此,本申请实施例提供一种数据重传方法。图2为本申请实施例中数据重传方法的第一流程示意图,如图2所示,该方法具体包括:

[0041] 步骤201:接收无线链路控制RLC状态报告;

[0042] 示例性的,发送端根据RLC状态报告确认接收端是否成功收到某个PDU的分片,当接收端反馈没有收到该PDU的分片时,需要重新发送。

[0043] 步骤202:解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;

[0044] 示例性的,RLC状态报告携带有用于指示待重传协议数据单元分片(简称“PDU分片”)的标识信息,解析RLC状态报告,根据标识信息确定存在待重传的PDU分片,以及PDU分片具体信息。

[0045] 示例性的,图3为本申请实施例中RLC状态报告的一种数据格式示意图,图3具体为STATUS PDU with 18bit SN的数据格式,STATUS PDU由PDU头和PDU载荷两部分组成。PDU头包由D/C和CPT两部分组成。

[0046] PDU载荷从PDU头之后的第一个比特开始,其包括一个ACK\_SN和一个E1,零个或多个由一个NACK\_SN、一个E1、一个E2、一个E3组成的集合,可能的一系列的S0start和S0end的集合,针对每个NACK\_SN的NACK range。为了保证状态PDU的按字节对齐排列,可能在末尾处包含1~7个填充位(R)。

[0047] 其中,S0start和S0end为分片位置信息,S0start和S0end共同指示在AMRLC接收端已经确定为丢失的PDU分片,其中S0start指示分片数据部分在PDU中的起始位置,S0end指示分片数据部分在PDU中的结束位置,均以字节(Oct)为单位。

[0048] 以图3中AM 18bit这种RLC状态报告为例,发送端解析RLC状态报告,判断RLC状态报告中是否包括一个或多个PDU分片的NACK应答,若检测到RLC状态报告中包含NACK应答,则确定存在丢失的PDU需要进行重传,具体可以根据PDU序列号(Serial Number,SN)确定哪个PDU需要重传。根据标识(E2)确定存在PDU分片需要重传。也就是说,RLC状态报告的PDU序列号和E2标识,可以确定需要对PDU分片进行重传,根据PDU分片S0start和S0end确定分片位置信息。

[0049] 步骤203:对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0050] 这里,进行合并的至少两个分片为同一个PDU的分片,得到的合并数据包是该PDU的一个分片,或者整个PDU。

[0051] 示例性的,所述协议数据单元分片包括分片头和数据部分,所述合并数据包包括头和数据部分;所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,所述对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,包括:将一个分片的分片头作为所述合并数据包的头;将所述第一分片与所述第二分片中最前端的起始位置作为所述合并数据包的数据部分的起始位置,将所述第一分片与所述第二分片中最末端的结束位置作为所述合并数据包的数据部分的结束位置。

[0052] 示例性的,以AM 18bit为例,当收到RLC状态报告指示同一PDU有多个分片要重传时,例如,第一分片对应NACK\_SN1=10,S0start1=100,S0end1=110;第二分片对应NACK\_SN2=10,S0start2=113,S0end2=200。第一分片中数据部分的起始位置S0start1=100,第二分片数据中数据部分的起始位置S0start2=113,第一分片的起始位置为最前端的起始位置,第一分片中数据部分的结束位置S0end1=110,第二分片数据中数据部分的结束位置S0end2=200,第二分片的结束位置为最末端的结束位置,那么将这两个分片合并,得到合并数据包对应NACK\_SN=10,S0start=100,S0end=200,等空口有资源时,直接重传偏移100-200的内容,只携带一个分片头。

[0053] 也就是说,分片合并是将多个分片的数据部分进行合并,合并后的数据部分只需要携带一个分片头,无需对相同分片头重复传输,节约授权资源。并且通过合并分片可以减少分片,从而减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0054] 需要说明的是,当有三个以上分片需要合并重传时,同样将任意一个分片的分片头作为合并数据包的头;取多个分片中最前端的起始位置作为合并数据包的数据部分的起始位置,将取多个分片中最末端的结束位置作为合并数据包的数据部分的结束位置。

[0055] 实际应用中,分片头包括RLC PDU头+MAC头。示例性的,图4为本申请实施例中数据PDU的一种数据格式示意图,数据PDU包含PDU头和数据部分两部分。以NR制式传输为例,AM 18bit的配置,一个RLC PDU头需要5Byte(即Oct1-Oct5),这就意味着,单独传输一个分片,就有5Byte的字节浪费,导致本来不宽裕的空口授权资源不能充分的利用。

[0056] 示例性的,图5为本申请实施例中MAC头的一种数据格式示意图,通常需要节约资源的场景都是小授权的场景,所以只需要考虑最小Mac头长度即可(Mac头长度=2字节)。在其他授权场景Mac头长度还可以为3字节。

[0057] 步骤204:将所述合并数据包进行重传。

[0058] 示例性的,在一些实施例中,将所述合并数据包的协议数据单元序列号和分片位置信息添加到所述传输列表中,进行重传。当根据RLC状态报告确定接收端成功接收到合并数据包,则删除传输列表中的合并数据包;当合并数据包接收失败,则需要再次重传。

[0059] 采用上述技术方案,对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0060] 在上述实施例的基础上,对数据重传方法进行进一步的举例说明,如图6所示,该方法具体可以包括:

[0061] 步骤601:接收无线链路控制RLC状态报告;

[0062] 步骤602:解析RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;

[0063] 具体地,解析RLC状态报告,确定目标PDU包含至少两个分片需要重传。目标PDU代表了需要重传的一个或多个PDU的分片,并非用于限定重传PDU或PDU分片的数量。

[0064] 步骤603:判断所述至少两个协议数据单元分片是否满足合并重传条件;如果是,执行步骤604;如果不是,执行步骤606;

[0065] 这里,通过设置合并重传条件,能够准确判断哪些分片合并后能节约授权资源,哪些无法节约授权资源,只对满足合并重传条件的两个或多个分片进行合并重传。

[0066] 示例性的,在一些实施例中,所述合并重传条件包括:所述至少两个协议数据单元分片的长度之和大于或者等于合并数据包长度。

[0067] 当至少两个协议数据单元分片的长度之和大于或者等于合并数据包长度,确定满足合并重传条件,当至少两个协议数据单元分片的长度之和小于合并数据包长度,确定不满足合并重传条件。

[0068] 这里,合并数据包包括头和数据部分,通过比较合并数据包长度和全部分片的长度之和,确定传输合并数据包是否可以节约授权资源。当分片的长度之和大于合并数据包长度,合并后不仅可以节约授权资源还可以减少重传次数。当分片的长度之和等于合并数据包长度,可以减少重传次数。

[0069] 示例性的,在一些实施例中,所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,所述合并重传条件包括以下之一:所述第一分片与第二分片具有重叠的部分;所述第一分片与第二分片之间的距离小于所述分片头长度。



[0070] 这里,第一分片和第二分片可以理解为至少两个分片中任意两个分片,当任意两个分片满足合并重传条件均可以进行合并,第一分片和第二分片并不是用于限定只合并两个分片。

[0071] 当第一分片和第二分片存在重叠的部分,表示这两个分片存在重复传输数据,因此,可以将这两个分片合并传输。当相邻两个分片之间的距离小于分片头长度,合并之后相当于节约一个分片头或部分分片头的授权资源,且减少了重传次数。

[0072] 示例性的,以AM 18bit为例,当收到RLC状态报告指示同一PDU有多个分片要重传时,例如,第一分片对应NACK\_SN1=10,S0start1=100,S0end1=110;第二分片对应NACK\_SN2=10,S0start2=113,S0end2=200。启动重传分析,先判断[S0start1,S0end1]和[S0start2,S0end2],是否重叠,或者根据S0end1和S0start2判断两者之间的距离是否小于头长度,以举例中取值为例,其距离为S0start2-S0end1-1=2,小于RLC头+Mac头长度,说明如果将两个分片合并传输,更能节约空口的资源。

[0073] 步骤604:若满足所述合并重传条件,对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0074] 示例性的,所述协议数据单元分片包括分片头和数据部分,所述合并数据包包括头和数据部分;所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,所述对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,包括:将一个分片的分片头作为所述合并数据包的头;将所述第一分片与所述第二分片中最前端的起始位置作为所述合并数据包的数据部分的起始位置,将所述第一分片与所述第二分片中最末端的结束位置作为所述合并数据包的数据部分的结束位置。

[0075] 示例性的,第一分片中数据部分的起始位置S0start1=100,第二分片数据中数据部分的起始位置S0start2=113,第一分片的起始位置为最前端的起始位置,第一分片中数据部分的结束位置S0end1=110,第二分片数据中数据部分的结束位置S0end2=200,第二分片的结束位置为最末端的结束位置,那么将这两个分片合并,得到合并数据包对应NACK\_SN=10,S0start=100,S0end=200,等空口有资源时,直接重传偏移100-200的内容,只携带一个分片头。

[0076] 对至少两个分片进行合并包括:对两个分片或两个以上分片进行合并。示例性的,当三个以上分片进行合并时,表明相邻两个分片之间均满足合并重传条件。例如,第一个分片对应NACK\_SN1=10,S0start1=100,S0end1=110;第二个分片对应NACK\_SN2=10,S0start2=113,S0end2=200;第三个分片对应NACK\_SN3=10,S0start3=190,S0end3=240。启动重传分析,确定第一个和第二个可以合并,第二个和第三个可以合并,则将三个分片合并得到合并数据包NACK\_SN=10,最前端的起始位置S0start=100,最末端的结束位置S0end=240,等空口有资源时,直接重传偏移100-240的内容,只携带一个分片头。

[0077] AM18bit的配置为例,每合并一次,可以节约0-7字节的授权资源,当授权资源在100字节以下时,一次合并可以节省超过7%的授权,多次合并则是7%的倍数,通过分片合并可有效节约授权资源。

[0078] 需要说明的是,合并数据包的长度受授权资源限制,不能超过授权资源上限值。

[0079] 步骤605:将所述合并数据包进行重传;

[0080] 示例性的,在一些实施例中,将所述合并数据包的协议数据单元序列号和分片位

置信息添加到所述传输列表中,进行重传。

[0081] 步骤606:若不满足所述合并重传条件,将所述至少两个协议数据单元分片分开重传。

[0082] 示例性的,在一些实施例中,将至少两个分片的协议数据单元序列号和分片位置信息添加到所述传输列表中,进行重传。

[0083] 采用上述技术方案,对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0084] 在上述实施例的基础上,对数据重传方法进行进一步的举例说明,如图7所示,该方法具体可以包括:

[0085] 步骤701:接收无线链路控制RLC状态报告;

[0086] 步骤702:解析所述RLC状态报告,从所述RLC状态报告中确定待重传的第一分片;从本地传输列表中确定待重传的第二分片;

[0087] 这里,第一分片可以理解为解析RLC状态报告确定的目标PDU的一个或多个分片。本地传输列表中存有需要重传的PDU分片,第二分片可以理解为本地传输列表中目标PDU的一个或多个分片。判断第一分片和第二分片是否满足合并重传条件,若满足则第一分片和第二分片也可以进行合并重传。

[0088] 也就是说,分片合并对象不仅包括当前接收到的RLC状态报告中指示需要重传的第一分片,还可以包括本地传输列表中等待传输的第二分片。

[0089] 在一些实施例中,本地传输列表用于记录协议数据单元分片对应的协议数据单元序列号和分片位置信息。PDU序列号用于指示需要重传的目标PDU,分片位置信息用于指示目标PDU分片位置,分片位置信息包括数据部分的起始位置和结束位置。

[0090] 示例性的,在一些实施例中,步骤702还可以为:解析所述RLC状态报告,从所述RLC状态报告中确定待重传的第一分片和第二分片。

[0091] 步骤703:判断所述至少两个协议数据单元分片是否满足合并重传条件;如果是,执行步骤704;如果不是,执行步骤706;

[0092] 示例性的,在一些实施例中,所述合并重传条件包括:所述至少两个协议数据单元分片的长度之和大于或者等于合并数据包长度。

[0093] 示例性的,在一些实施例中,所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,所述合并重传条件包括以下之一:所述第一分片与所述第二分片具有重叠的部分;所述第一分片与所述第二分片之间的距离小于所述分片头长度。

[0094] 步骤704:对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0095] 步骤705:将所述合并数据包的协议数据单元序列号和分片位置信息添加到所述传输列表中,进行重传;

[0096] 这里,如果本地传输列表存在第二分片,且第二分片和第一分片满足合并重传条件,对第一分片和第二分片进行合并;利用合并数据包的PDU序列号和分片位置信息替换第二分片的PDU序列号和分片位置信息。

[0097] 如果本地传输列表不存在第二分片,从RLC状态报告中解析的至少两个分片满足合并重传条件,对至少两个分片进行合并;将合并数据包的PDU序列号和分片位置信息添加

到本地传输列表中。

[0098] 示例性的,所述分片包括分片头和数据部分,所述合并数据包包括头和数据部分;

[0099] 相应的,所述对所述目标PDU的至少两个分片进行合并,得到所述目标PDU的合并数据包,包括:将一个分片头作为所述合并数据包的头;将第一分片和第二分片的数据部分的首个起始位置作为合并数据包的数据部分的起始位置,将最后一个结束位置作为所述合并数据包的数据部分的结束位置。

[0100] 示例性的,在一些实施例中,步骤705之后该方法还包括:利用所述合并数据包对应的所述目标PDU的序列号和位置信息更新所述传输列表。

[0101] 具体地,目标PDU的序列号保持不变,传输列表中一个或多个第二分片的分片位置信息用合并数据包的位置信息替换。例如,传输列表中第二分片为NACK\_SN1=10,S0start1=100,S0end1=110;NACK\_SN3=10,S0start3=190,S0end3=240;第一分片为NACK\_SN2=10,S0start2=113,S0end2=200;三个分片合并得到合并数据包NACK\_SN=10,S0start=100,S0end=240,利用合并数据包的位置信息S0start=100和S0end=240,替换第二分片的分片位置信息。

[0102] 步骤706:将第一分片的协议数据单元序列号和分片位置信息添加到传输列表中,进行分开重传。

[0103] 采用上述技术方案,对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0104] 需要说明的是,本申请实施例提供的数据重传方法可应用于(New Radio,NR)和长期演进(Long Term Evolution,LTE)等制式中的AM模式传输,上述实施例中只是针对NR AM 18bit配置的RLC进行举例说明,其同样可以应用于其他AM配置的场景,比如NR AM 12bit,LTE AM 10bit,LTE AM 16bit,其合并重传的判断方法以及合并方法与举例中的原理相同,这里不一一叙述。

[0105] 为实现本申请实施例的方法,基于同一发明构思本申请实施例还提供了一种数据重传装置,如图8所示,该装置80包括:

[0106] 通信单元801,用于接收无线链路控制RLC状态报告;

[0107] 解析单元802,用于解析所述RLC状态报告,确定待重传的至少两个协议数据单元分片;

[0108] 合并单元803,用于对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0109] 通信单元801,还用于将所述合并数据包进行重传。

[0110] 采用该装置,对PDU分片进行重传时,将PDU中的两个或多个分片进行合并,传输合并数据包不仅可以节约网络的授权资源,提高空口传输效率,还可以减少重传次数,增强终端设备重建门限,维持数据传输的健壮性。

[0111] 在一些实施例中,合并单元803,还用于判断所述至少两个协议数据单元分片是否满足合并重传条件;若满足所述合并重传条件,对所述至少两个协议数据单元分片进行合并,得到合并数据包;

[0112] 通信单元801,还用于若不满足所述合并重传条件,将所述至少两个协议数据单元

分片分开重传。

[0113] 这里,通过设置合并重传条件,能够准确判断哪些分片合并后能节约授权资源,哪些无法节约授权资源,只对满足合并重传条件的两个或多个分片进行合并重传。

[0114] 在一些实施例中,所述合并重传条件包括:所述至少两个协议数据单元分片的长度之和大于或者等于合并数据包长度。

[0115] 在一些实施例中,所述分片包括分片头和数据部分;所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,

[0116] 所述合并重传条件包括以下之一:所述第一分片与所述第二分片具有重叠的部分;所述第一分片与所述第二分片之间的距离小于所述分片头长度。

[0117] 这里,当相邻两个分片存在重叠部分,表示这两个分片存在重复传输数据,因此,可以将这两个分片合并传输。当相邻两个分片之间的距离小于分片头长度,合并之后相当于节约一个分片头或部分分片头的授权资源,且减少了重传次数。

[0118] 在一些实施例中,解析单元802,具体用于解析所述RLC状态报告,从所述RLC状态报告中确定待重传的第一分片;从本地传输列表中确定待重传的第二分片;或者,解析所述RLC状态报告,从所述RLC状态报告中确定待重传的第一分片和第二分片。

[0119] 在一些实施例中,所述传输列表用于记录协议数据单元分片对应的协议数据单元序列号和分片位置信息;合并单元803,还用于将所述合并数据包的协议数据单元序列号和分片位置信息添加到所述传输列表中,进行重传。

[0120] 在一些实施例中,所述协议数据单元分片包括分片头和数据部分,所述合并数据包包括头和数据部分;所述至少两个协议数据单元分片包括第一分片与第二分片,合并单元803,还用于将一个分片的分片头作为所述合并数据包的头;将所述第一分片与所述第二分片中最前端的起始位置作为所述合并数据包的数据部分的起始位置,将所述第一分片与所述第二分片中最末端的结束位置作为所述合并数据包的数据部分的结束位置。

[0121] 基于上述数据重传装置中各单元的硬件实现,本申请实施例还提供了另一种数据重传装置,如图9所示,该装置包括:处理器901和配置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器902;

[0122] 其中,处理器901配置为运行计算机程序时,执行前述实施例中的方法步骤。

[0123] 当然,实际应用时,如图9所示,该装置中的各个组件通过总线系统903耦合在一起。可理解,总线系统903用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统903除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图9中将各种总线都标为总线系统903。

[0124] 在实际应用中,上述处理器可以为特定用途集成电路(ASIC,Application Specific Integrated Circuit)、数字信号处理装置(DSPD,Digital Signal Processing Device)、可编程逻辑装置(PLD,Programmable Logic Device)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、控制器、微控制器、微处理器中的至少一种。可以理解地,对于不同的设备,用于实现上述处理器功能的电子器件还可以为其它,本申请实施例不作具体限定。

[0125] 上述存储器可以是易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(RAM,Random-Access Memory);或者非易失性存储器(non-volatile memory),例如只读存储器

(ROM, Read-Only Memory), 快闪存储器 (flash memory), 硬盘 (HDD, Hard Disk Drive) 或固态硬盘 (SSD, Solid-State Drive); 或者上述种类的存储器的组合, 并向处理器提供指令和数据。

[0126] 示例性的上述装置应用于发送端设备时, 该装置可以是发送端设备, 也可以是应用于发送端设备中的芯片。上述装置应用于接收端设备时, 该装置可以是接收端设备, 也可以是应用于接收端设备中的芯片。在本申请中, 该装置可以通过或软件、或硬件、或软件与硬件相结合的方式, 实现多个单元的功能, 使该装置可以执行如上述第一方面中任一项所提供的数据重传方法。

[0127] 在示例性实施例中, 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 例如包括计算机程序的存储器, 计算机程序可由数据重传装置的处理器执行, 以完成前述方法的步骤。

[0128] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品, 包括计算机程序指令。

[0129] 可选的, 该计算机程序产品可应用于本申请实施例中的数据重传装置, 并且该计算机程序指令使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由数据重传装置实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

[0130] 本申请实施例还提供了一种计算机程序。

[0131] 可选的, 该计算机程序可应用于本申请实施例中的数据重传装置, 当该计算机程序在计算机上运行时, 使得计算机执行本申请实施例的各个方法中由数据重传装置实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

[0132] 应当理解, 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的, 而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式, 除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解, 本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。本申请中表述“具有”、“可以具有”、“包括”和“包含”、或者“可以包括”和“可以包含”在本文中可以用于指示存在对应的特征 (例如, 诸如数值、功能、操作或组件等元素), 但不排除附加特征的存在。

[0133] 应当理解, 尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息, 但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开, 不必用于描述特定的顺序或先后次序。例如, 在不脱离本发明范围的情况下, 第一信息也可以被称为第二信息, 类似地, 第二信息也可以被称为第一信息。

[0134] 本申请实施例所记载的技术方案之间, 在不冲突的情况下, 可以任意组合。

[0135] 在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的方法、装置和设备, 可以通过其它的方式实现。以上所描述的实施例仅仅是示意性的, 例如, 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, 如: 多个单元或组件可以结合, 或可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另外, 所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口, 设备或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0136] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 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全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0137] 另外,在本申请各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,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,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0138] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

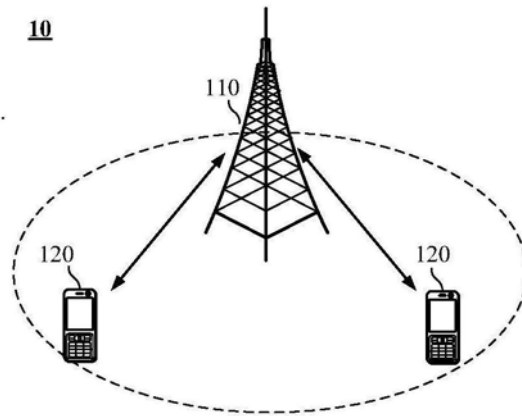


图1

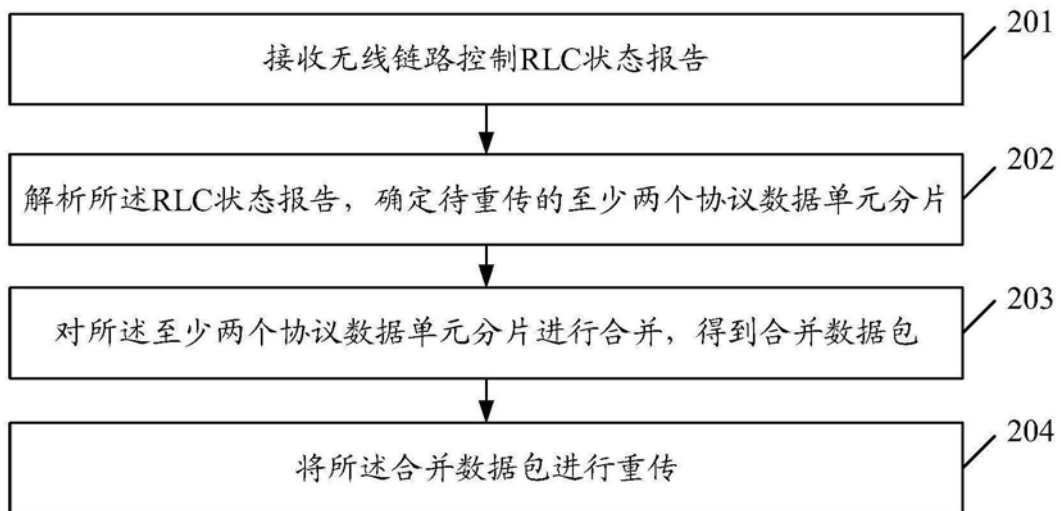


图2

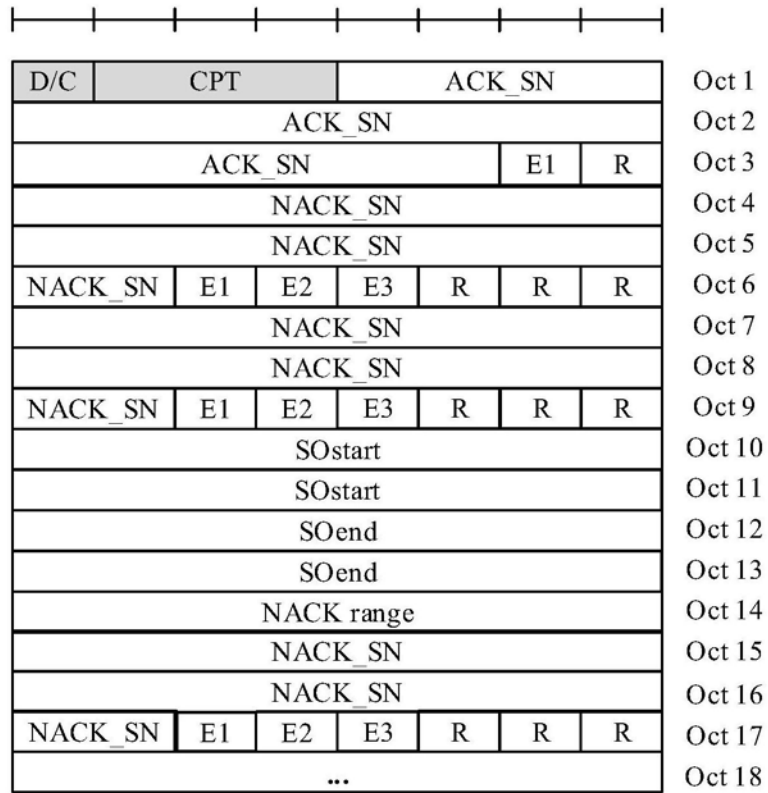


图3

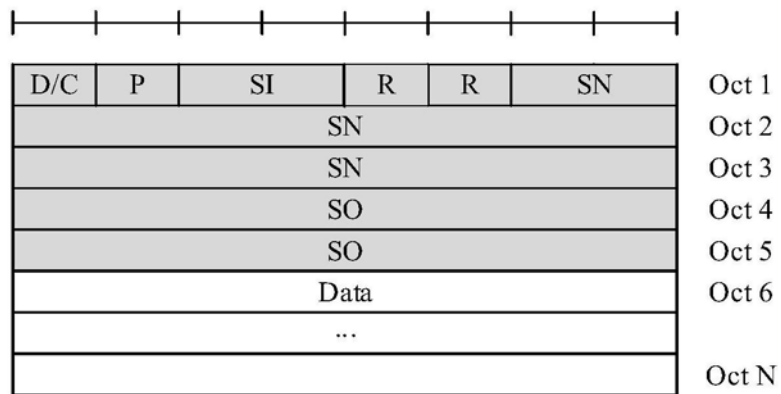


图4



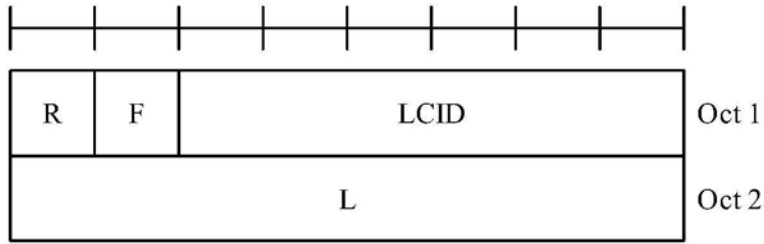


图5

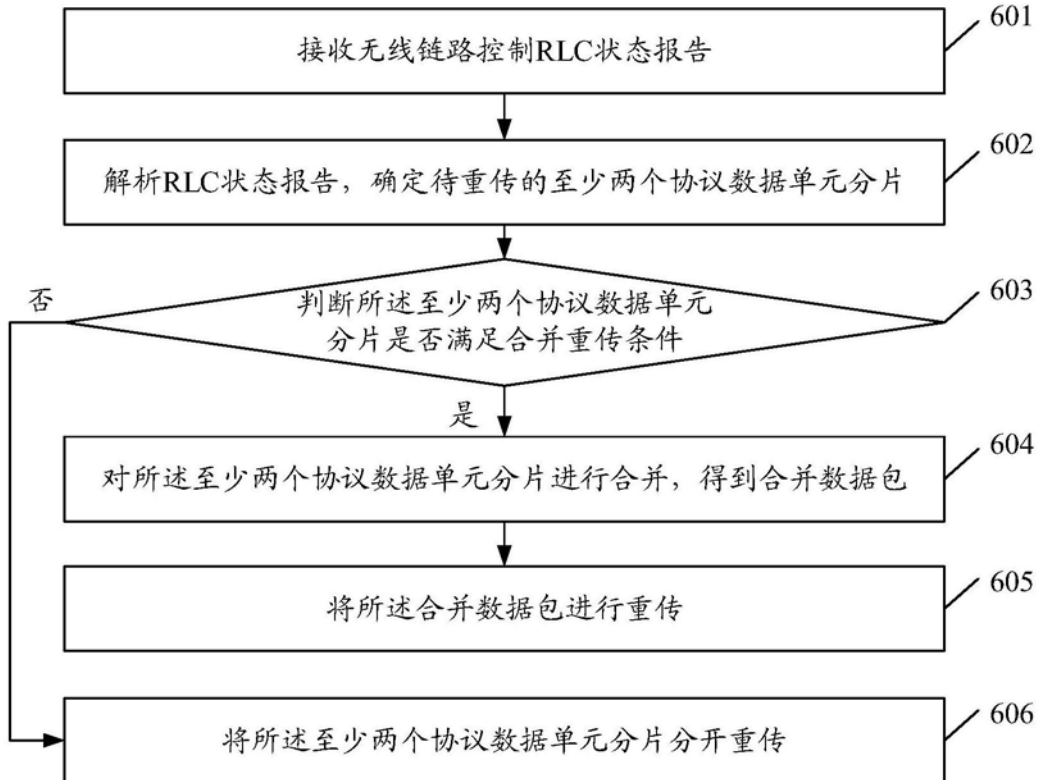


图6

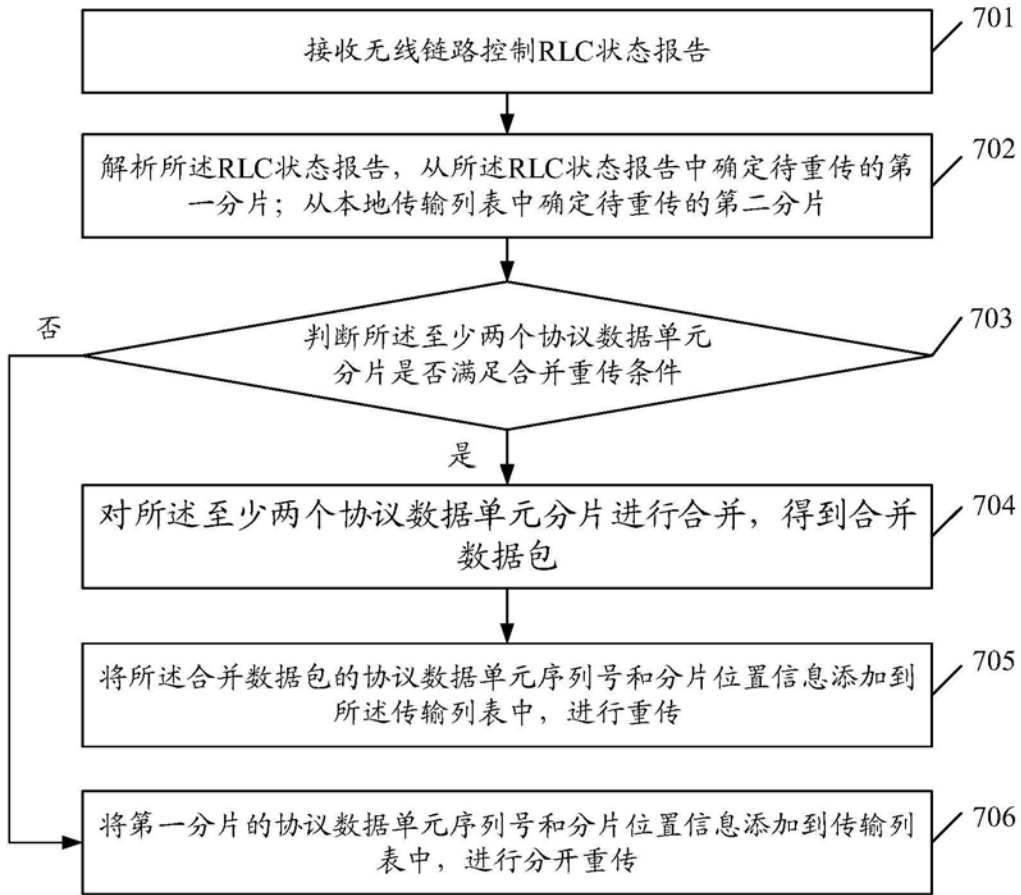


图7

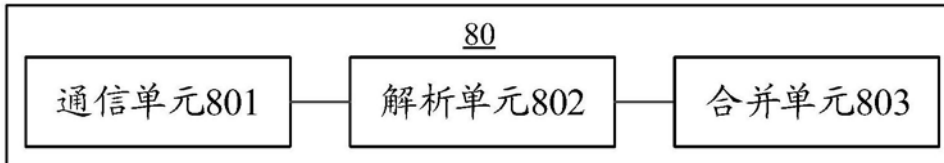


图8

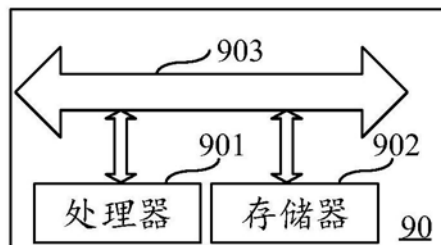


图9