



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104581824 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201310487683. 3

(22) 申请日 2013. 10. 17

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 王昕 和峰

(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 张振伟 王黎延

(51) Int. Cl.  
H04W 28/08(2009. 01)  
H04W 28/10(2009. 01)

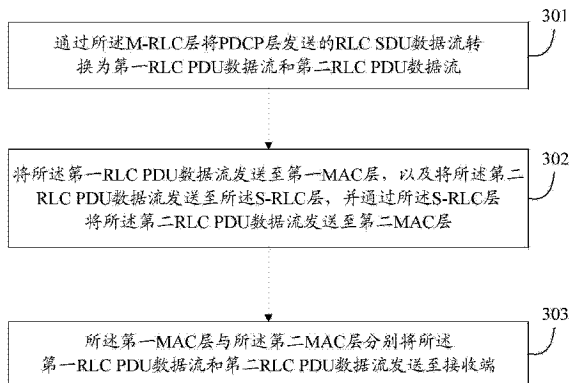
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种数据包分流传输的方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种数据包分流传输的方法,包括:通过 M-RLC 层将 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流转换为第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流;将第一 RLC PDU 数据流发送至第一 MAC 层,将第二 RLC PDU 数据流发送至 S-RLC 层,通过 S-RLC 层对第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 进行分割和 / 或级联处理、添加 / 修改 PDU 包头,并发送至第二 MAC 层;通过第一 MAC 层与第二 MAC 层分别将第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流发送至接收端。本发明还同时公开了一种数据包分流传输的系统。采用本发明,能够满足 UE 大数据量需求的同时,兼顾 UE 高移动性的业务需求。



1. 一种数据包分流传输的方法,该方法应用于无线链路控制RLC层,所述RLC层包括主无线链路控制M-RLC层和次无线链路控制S-RLC层,其特征在于,该方法包括:

通过所述M-RLC层将分组数据汇聚协议PDCP层发送的无线链路控制业务数据单元RLC SDU数据流转换为第一无线链路控制协议数据单元RLC PDU数据流和第二RLC PDU数据流;

将所述第一RLC PDU数据流发送至第一介质访问控制MAC层,以及将所述第二RLC PDU数据流发送至所述S-RLC层,并通过所述S-RLC层将所述第二RLC PDU数据流发送至第二MAC层;

通过所述第一MAC层与所述第二MAC层分别将所述第一RLC PDU数据流和第二RLC PDU数据流发送至接收端。

2. 根据权利要求1所述的数据包分流传输的方法,其特征在于,所述通过所述M-RLC层将PDCP层发送的RLC SDU数据流转换为第一RLC PDU数据流和第二RLC PDU数据流,包括:

通过所述M-RLC层接收PDCP层发送的RLC SDU数据流,将所述RLCSDU数据流分为第一RLC SDU数据流和第二RLC SDU数据流;

依据所述第一MAC层发送的第一指示信息对所述第一RLC SDU数据流中各RLC SDU进行相应的分割和/或级联处理,并对分割和/或级联处理后的所述RLC SDU添加PDU包头,而将所述第一RLC SDU数据流封装为所述第一RLCPDU数据流;

依据所述S-RLC层发送的第二指示信息或所述M-RLC层预设的预估值对所述第二RLC SDU数据流中各RLC SDU进行相应的分割和/或级联处理,并对分割和/或级联处理后的所述RLC SDU添加PDU包头,而将所述第二RLCSDU数据流封装为所述第二RLC PDU数据流。

3. 根据权利要求1所述的数据包分流传输的方法,其特征在于,所述方法还包括:所述M-RLC层根据所述接收端反馈的状态报告对所述接收端接收失败的数据包进行重传。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的数据包分流传输的方法,其特征在于,所述通过所述S-RLC层将所述第二RLC PDU数据流发送至第二MAC层,包括:

依据所述第二MAC层发送的指示信息对所述第二RLC PDU数据流中各RLC PDU进行相应的分割和/或级联处理,对分割和/或级联处理后的所述RLCPDU添加/修改PDU包头并发送至所述第二MAC层。

5. 一种数据包分流传输的方法,该方法应用于RLC层,所述RLC层包括M-RLC层和S-RLC层,其特征在于,该方法包括:

通过所述M-RLC层分别接收第一MAC层发送的第一RLC PDU数据流以及所述S-RLC层发送的第二RLC PDU数据流;

依据所述第一RLC PDU数据流以及所述第二RLC PDU数据流中各RLCPDU的SN编号对所述RLC PDU进行排序;

对排序后的所述RLC PDU去除PDU包头,而将所述第一RLC PDU数据流以及所述第二RLC PDU数据流重组为RLC SDU数据流;

将所述RLC SDU数据流发送至PDCP层,并反馈状态报告至发送端的M-RLC层。

6. 根据权利要求5所述的数据包分流传输的方法,其特征在于,所述方法还包括:

通过所述S-RLC层接收第二MAC层发送的第二RLC PDU数据流,对所述第二RLC PDU数据流分别进行去除/修正PDU包头、排序及重组,并发送至所述M-RLC层。

7. 一种数据包分流传输的系统,其特征在于,该系统包括:PCDP 实体、M-RLC 实体、S-RLC 实体、第一 MAC 实体以及第二 MAC 实体;其中,

所述 PDCP 实体,用于发送 RLC SDU 数据流至所述 M-RLC 实体;

所述 M-RLC 实体,用于将 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流转换为第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流;将所述第一 RLC PDU 数据流发送至所述第一 MAC 实体,以及将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 S-RLC 实体;

所述 S-RLC 实体,用于接收所述 M-RLC 实体发送的所述第二 RLC PDU 数据流,并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述第二 MAC 实体;

所述第一 MAC 实体,用于接收所述 M-RLC 实体发送的所述第一 RLC PDU 数据流,并将所述第一 RLC PDU 数据流发送至接收端;

所述第二 MAC 实体,用于接收所述 S-RLC 实体发送的所述第二 RLC PDU 数据流,并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至接收端。

8. 根据权利要求 7 所述的数据包分流传输的系统,其特征在于,所述 M-RLC 实体包括:接收单元、分流单元、第一尺寸预处理单元、第一封装单元、第二尺寸预处理单元以及第二封装单元;其中,

所述接收单元,用于接收所述 PDCP 实体发送的 RLC SDU 数据流;

所述分流单元,用于将所述 RLC SDU 数据流分为第一 RLC SDU 数据流和第二 RLC SDU 数据流;

所述第一尺寸预处理单元,用于依据所述第一 MAC 实体发送的第一指示信息对所述第一 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和/或级联处理;

所述第一封装单元,用于对所述第一尺寸预处理单元分割和/或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第一 RLC SDU 数据流封装为所述第一 RLC PDU 数据流;

所述第二尺寸预处理单元,用于依据所述 S-RLC 实体发送的第二指示信息或所述 M-RLC 实体预设的预估值对所述第二 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和/或级联处理;

所述第二封装单元,用于依据对所述第二尺寸预处理单元分割和/或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第二 RLC SDU 数据流封装为所述第二 RLC PDU 数据流。

9. 根据权利要求 7 所述的数据包分流传输的系统,其特征在于,所述 M-RLC 实体还包括:接收状态报告单元和重传单元;其中,

所述接收状态报告单元,用于接收所述接收端反馈的状态报告;

所述重传单元,用于根据所述状态报告对所述接收端接收失败的数据包进行重传。

10. 根据权利要求 7 至 9 任一项所述的数据包分流传输的系统,其特征在于,所述 S-RLC 实体包括:第三尺寸预处理单元以及第三封装单元;其中,

所述第三尺寸预处理单元,用于依据所述第二 MAC 实体发送的指示信息对所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 进行相应的分割和/或级联处理;

所述第三封装单元,用于对所述第三尺寸预处理单元分割和/或级联处理后的所述 RLC PDU 添加/修改 PDU 包头并发送至所述第二 MAC 层。

11. 一种数据包分流传输的系统,其特征在于,该系统包括 PDCP 实体、M-RLC 实体、S-RLC 实体、第一 MAC 实体以及第二 MAC 实体;其中,

所述第一 MAC 实体,用于发送第一 RLC PDU 数据流至所述 M-RLC 实体;

所述第二 MAC 实体,用于发送第二 RLC PDU 数据流至所述 S-RLC 实体;

所述 S-RLC 实体,用于接收所述第二 MAC 实体发送的第二 RLC PDU 数据流,并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 M-RLC 实体;

所述 M-RLC 实体,用于分别接收所述第一 MAC 实体发送的所述第一 RLC PDU 数据流以及所述 S-RLC 实体发送的所述第二 RLC PDU 数据流;依据所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 的 SN 编号对所述 RLC PDU 进行排序;对排序后的所述 RLC PDU 去除 PDU 包头,而将所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流重组为 RLC SDU 数据流;将所述 RLC SDU 数据流发送至所述 PDCP 实体,并反馈状态报告至发送端的 M-RLC 实体;

所述 PDCP 实体,用于接收所述 M-RLC 实体发送的所述 RLC SDU 数据流。

12. 根据权利要求 11 所述的数据包分流传输的系统,其特征在于,所述 S-RLC 实体,还用于接收所述第二 MAC 实体发送的第二 RLC PDU 数据流,对所述第二 RLC PDU 数据流分别进行去除 / 修正 PDU 包头、排序及重组,并发送至所述 M-RLC 实体。

## 一种数据包分流传输的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术,尤其涉及一种数据包分流传输的方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着无线通信技术和协议标准的不断演进,移动分组业务经历了巨大的发展,单个终端的数据吞吐能力不断提升。以长期演进(LTE, Long Term Evolution)系统为例,在 20M 带宽内可以支持下行最大速率为 100Mbps 的数据传输;后续的增强 LTE (LTE-A, LTE-Advanced) 系统中,数据的传输速率将进一步提升,甚至可以达到 1Gbps。

[0003] 终端数据业务量膨胀式的增长,使得移动网络的服务能力和部署策略都面临着巨大的压力与挑战。运营商一方面需要增强现有的网络部署和通讯技术,另一方面希望加快新技术的推广和网络拓展,从而达到快速提升网络性能的目的。而移动通信系统发展至今,仅通过对宏网络进行增强以提供经济、灵活、高能力的服务变得越来越困难,因此,部署低功率节点(LPN, Low Power Node)以提供小小区(Small cell)覆盖的网络策略成为了极具吸引力的解决方案。

[0004] LPN 部署及能力方面的增强已经被第三代伙伴组织计划(3GPP, Third Generation Partnership Project)确认为未来网络发展中最令人感兴趣的课题之一。但是,在各类型基站独立为用户终端(UE, User Equipment)提供服务的过程中,既存在诸多问题,又无法满足大数据量及高移动性的业务需求。因此,目前业界对在宏基站的覆盖范围内或边界部署低功率节点、两者共同组成演进的通用移动通信系统陆地无线接入网(E-UTRAN, Evolved-Universal mobile telecommunications system Terrestrial Radio Access Network)系统架构中的接入网,从而联合为 UE 提供数据传输服务的场景更为认同且基本有了较为普识的架构模式,如图 1 所示,与核心网(CN, Core Network)中的移动性管理实体(MME, Mobility Management Entity)设置有 S1-MME 接口、并被 CN 视作移动锚点的基站,称为主基站(MeNB, Master eNB);除 MeNB 外,为 UE 提供额外的无线资源的节点,称为次基站(SeNB, Secondary eNB)。MeNB 与 SeNB 间的接口暂称为 Xn 接口,可传输控制面信令与用户面数据。MeNB 与 SeNB 和 UE 间均建有无无线 Uu 口,也就是说,UE 处于双连接态(DC, Dual Connectivity)。

[0005] 在所述系统架构下,具体的用户面数据传输架构可如图 2 所示。以下行数据举例来讲,EPS 承载 #1(EPS bearer#1)的传输同现有技术,由 S-GW 通过 S1-U 接口发送给 MeNB、再由 MeNB 通过无线 Uu 口发送给 UE;而 EPS 承载 #2(EPS bearer#2)的数据传输,在由 S-GW 通过 S1-U 接口发送给 MeNB 后,MeNB 可将部分数据包通过 Uu 口发送给 UE,而另一部分则通过 Xn 接口传输给 SeNB、再由 SeNB 通过 Uu 口发送给 UE。这样,同一 EPS bearer 的数据包借由两个基站的无线资源进行发送,极大地提高了所述承载的吞吐量,满足了 UE 的数据速率需求。

[0006] 然而,在所述系统架构满足 UE 数据速率需求的同时,却无法兼顾 UE 移动性能的稳定,当 UE 接入的 SeNB 小区发生变化时,无法减少 SeNB 服务小区变化所带来的数据中断时

间及丢包、无法减少 SeNB 小区变化所导致的对网络侧和终端节点的影响。

## 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种数据包分流传输的方法及系统,能够满足 UE 大数据量需求的同时,兼顾 UE 高移动性的业务需求。

[0008] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0009] 一种数据包分流传输的方法,该方法应用于无线链路控制(RLC, Radio Link Control)层,所述 RLC 层包括主无线链路控制(M-RLC, Master-Radio Link Control)层和次无线链路控制(S-RLC, Secondary-Radio Link Control)层,其特征在于,该方法包括:

[0010] 通过所述 M-RLC 层将分组数据汇聚协议(PDCP, Packet Data Convergence Protocol)层发送的 RLC 业务数据单元(RLC SDU, RLC Service Data Unit)数据流转换为第一 RLC 包数据单元(RLC PDU, RLC Protocol Data Unit)数据流和第二 RLC PDU 数据流;

[0011] 将所述第一 RLC PDU 数据流发送至第一介质访问控制(MAC, Medium Access Control)层,以及将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 S-RLC 层,并通过所述 S-RLC 层将所述第二 RLC PDU 数据流发送至第二 MAC 层;

[0012] 通过所述第一 MAC 层与所述第二 MAC 层分别将所述第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流发送至接收端。

[0013] 优选地,所述通过所述 M-RLC 层将 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流转换为第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流,包括:

[0014] 通过所述 M-RLC 层接收 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流,将所述 RLCSDU 数据流分为第一 RLC SDU 数据流和第二 RLC SDU 数据流;

[0015] 依据所述第一 MAC 层发送的第一指示信息对所述第一 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和/或级联处理,并对分割和/或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第一 RLC SDU 数据流封装为所述第一 RLC PDU 数据流;

[0016] 依据所述 S-RLC 层发送的第二指示信息或所述 M-RLC 层预设的预估值对所述第二 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和/或级联处理,并对分割和/或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第二 RLCSDU 数据流封装为所述第二 RLC PDU 数据流。

[0017] 优选地,所述方法还包括:所述 M-RLC 层根据所述接收端反馈的状态报告对所述接收端接收失败的数据包进行重传。

[0018] 优选地,所述通过所述 S-RLC 层将所述第二 RLC PDU 数据流发送至第二 MAC 层,包括:

[0019] 依据所述第二 MAC 层发送的指示信息对所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 进行相应的分割和/或级联处理,对分割和/或级联处理后的所述 RLC PDU 添加/修改 PDU 包头并发送至所述第二 MAC 层。

[0020] 一种数据包分流传输的方法,该方法应用于 RLC 层,所述 RLC 层包括 M-RLC 层和 S-RLC 层,该方法包括:

[0021] 通过所述 M-RLC 层分别接收第一 MAC 层发送的第一 RLC PDU 数据流以及所述 S-RLC 层发送的第二 RLC PDU 数据流;

- [0022] 依据所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 的 SN 编号对所述 RLC PDU 进行排序；
- [0023] 对排序后的所述 RLC PDU 去除 PDU 包头，而将所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流重组为 RLC SDU 数据流；
- [0024] 将所述 RLC SDU 数据流发送至 PDCP 层，并反馈状态报告至发送端的 M-RLC 层。
- [0025] 优选地，所述方法还包括：
- [0026] 通过所述 S-RLC 层接收第二 MAC 层发送的第二 RLC PDU 数据流，对所述第二 RLC PDU 数据流分别进行去除 / 修正 PDU 包头、排序及重组，并发送至所述 M-RLC 层。
- [0027] 一种数据包分流传输的系统，该系统包括：PDCP 实体、M-RLC 实体、S-RLC 实体、第一 MAC 实体以及第二 MAC 实体；其中，
- [0028] 所述 PDCP 实体，用于发送 RLC SDU 数据流至所述 M-RLC 实体；
- [0029] 所述 M-RLC 实体，用于将 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流转换为第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流；将所述第一 RLC PDU 数据流发送至所述第一 MAC 实体，以及将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 S-RLC 实体；
- [0030] 所述 S-RLC 实体，用于接收所述 M-RLC 实体发送的所述第二 RLC PDU 数据流，并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述第二 MAC 实体；
- [0031] 所述第一 MAC 实体，用于接收所述 M-RLC 实体发送的所述第一 RLC PDU 数据流，并将所述第一 RLC PDU 数据流发送至接收端；
- [0032] 所述第二 MAC 实体，用于接收所述 S-RLC 实体发送的所述第二 RLC PDU 数据流，并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至接收端。
- [0033] 优选地，所述 M-RLC 实体包括：接收单元、分流单元、第一尺寸预处理单元、第一封装单元、第二尺寸预处理单元以及第二封装单元；其中，
- [0034] 所述接收单元，用于接收所述 PDCP 实体发送的 RLC SDU 数据流；
- [0035] 所述分流单元，用于将所述 RLC SDU 数据流分为第一 RLC SDU 数据流和第二 RLC SDU 数据流；
- [0036] 所述第一尺寸预处理单元，用于依据所述第一 MAC 实体发送的第一指示信息对所述第一 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和 / 或级联处理；
- [0037] 所述第一封装单元，用于对所述第一尺寸预处理单元分割和 / 或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头，而将所述第一 RLC SDU 数据流封装为所述第一 RLC PDU 数据流；
- [0038] 所述第二尺寸预处理单元，用于依据所述 S-RLC 实体发送的第二指示信息或所述 M-RLC 实体预设的预估值对所述第二 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和 / 或级联处理；
- [0039] 所述第二封装单元，用于依据对所述第二尺寸预处理单元分割和 / 或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头，而将所述第二 RLC SDU 数据流封装为所述第二 RLC PDU 数据流。
- [0040] 优选地，所述 M-RLC 实体还包括：接收状态报告单元和重传单元；其中，
- [0041] 所述接收状态报告单元，用于接收所述接收端反馈的状态报告；
- [0042] 所述重传单元，用于根据所述状态报告对所述接收端接收失败的数据包进行重传。

- [0043] 优选地,所述 S-RLC 实体包括:第三尺寸预处理单元以及第三封装单元;其中,
- [0044] 所述第三尺寸预处理单元,用于依据所述第二 MAC 实体发送的指示信息对所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 进行相应的分割和/或级联处理;
- [0045] 所述第三封装单元,用于对所述第三尺寸预处理单元分割和/或级联处理后的所述 RLC PDU 添加/修改 PDU 包头并发送至所述第二 MAC 层。
- [0046] 一种数据包分流传输的系统,该系统包括 PDCP 实体、M-RLC 实体、S-RLC 实体、第一 MAC 实体以及第二 MAC 实体;其中,
- [0047] 所述第一 MAC 实体,用于发送第一 RLC PDU 数据流至所述 M-RLC 实体;
- [0048] 所述第二 MAC 实体,用于发送第二 RLC PDU 数据流至所述 S-RLC 实体;
- [0049] 所述 S-RLC 实体,用于接收所述第二 MAC 实体发送的第二 RLC PDU 数据流,并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 M-RLC 实体;
- [0050] 所述 M-RLC 实体,用于分别接收所述第一 MAC 实体发送的所述第一 RLC PDU 数据流以及所述 S-RLC 实体发送的所述第二 RLC PDU 数据流;依据所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 的 SN 编号对所述 RLC PDU 进行排序;对排序后的所述 RLC PDU 去除 PDU 包头,而将所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流重组为 RLC SDU 数据流;将所述 RLC SDU 数据流发送至所述 PDCP 实体,并反馈状态报告至发送端的 M-RLC 实体;
- [0051] 所述 PDCP 实体,用于接收所述 M-RLC 实体发送的所述 RLC SDU 数据流。
- [0052] 优选地,所述 S-RLC 实体,还用于接收所述第二 MAC 实体发送的第二 RLC PDU 数据流,对所述第二 RLC PDU 数据流分别进行去除/修正 PDU 包头、排序及重组,并发送至所述 M-RLC 实体。
- [0053] 本发明实施例的技术方案应用于 RLC 层,所述 RLC 层包括 M-RLC 层和 S-RLC 层,通过所述 M-RLC 层将 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流转换为第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流;将所述第一 RLC PDU 数据流发送至第一 MAC 层,以及将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 S-RLC 层,并通过所述 S-RLC 层将所述第二 RLC PDU 数据流发送至第二 MAC 层;通过所述第一 MAC 层与所述第二 MAC 层分别将所述第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流发送至接收端。如此,一方面使得网络可以为 UE 提供快速、高效的多流联合数据传输,另一方面因为分流所发生的协议层次较低,使得承担分流数据传输的 SeNB 在发生改变时,需要重建的协议层较少、也避免了数据包的转发,由此满足了 UE 业务速率和移动性需求。

#### 附图说明

- [0054] 图 1 为异构网络部署示意图;
- [0055] 图 2 为承载级分流原理传输示意图;
- [0056] 图 3 为本发明实施例一的数据包分流传输的方法的实现流程示意图;
- [0057] 图 4 为本发明实施例二的数据包分流传输的方法的实现流程示意图;
- [0058] 图 5 为本发明实施例一的数据包分流传输的系统的结构组成示意图;
- [0059] 图 6 为本发明实施例一中 M-RLC 实体的结构组成示意图;
- [0060] 图 7 为本发明实施例一中 S-RLC 实体的结构组成示意图;



[0061] 图 8 为本发明实施例二的数据包分流传输的系统的结构组成示意图；

[0062] 图 9 为本发明实施例三的数据传输 / 重传流程示意图。

### 具体实施方式

[0063] 为了能够更加详尽地了解本发明的特点与技术内容,下面结合附图对本发明的实现进行详细阐述,所附附图仅供参考说明之用,并非用来限定本发明。

[0064] 本发明实施例提供了一种数据包分流传输的方法,如图 3 所示,本发明实施例的所述方法应用于 RLC 层,所述 RLC 层包括 M-RLC 层和 S-RLC 层;所述方法能够应用于传输确认模式(AM, Acknowledge Mode)以及非确认模式数据(UM, Unacknowledged Mode),在本发明一个优选实施例中,所述方法包括以下步骤:

[0065] 步骤 301:通过所述 M-RLC 层将 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流转换为第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流。

[0066] 具体地,通过所述 M-RLC 层接收 PDCP 层发送的 RLC SDU 数据流,将所述 RLC SDU 数据流分为第一 RLC SDU 数据流和第二 RLC SDU 数据流;

[0067] 依据所述第一 MAC 层发送的第一指示信息对所述第一 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和 / 或级联处理,并对分割和 / 或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第一 RLC SDU 数据流封装为所述第一 RLC PDU 数据流;

[0068] 依据所述 S-RLC 层发送的第二指示信息或所述 M-RLC 层预设的预估值对所述第二 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和 / 或级联处理,并对分割和 / 或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第二 RLC SDU 数据流封装为所述第二 RLC PDU 数据流。

[0069] 本实施例中的 PDCP 层、M-RLC 层、S-RLC 层、第一 MAC 层以及第二 MAC 层分别对应不同的协议层,其中,PDCP 层为所述 M-RLC 层及所述 S-RLC 层的上层协议层,M-RLC 层为所述第一 MAC 的上层协议层,所述 S-RLC 层为所述第二 MAC 层的上层协议层。

[0070] 优选地,所述第一指示信息以及所述第二指示信息可以是半静态配置的、粗略的预估值。

[0071] 优选地,所述方法还包括:所述 M-RLC 层根据所述接收端反馈的状态报告对所述接收端接收失败的数据包进行重传。

[0072] 步骤 302:将所述第一 RLC PDU 数据流发送至第一 MAC 层,以及将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 S-RLC 层,并通过所述 S-RLC 层将所述第二 RLC PDU 数据流发送至第二 MAC 层。

[0073] 优选地,所述通过所述 S-RLC 层将所述第二 RLC PDU 数据流发送至第二 MAC 层,包括:

[0074] 依据所述第二 MAC 层发送的指示信息对所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 进行相应的分割和 / 或级联处理,对分割和 / 或级联处理后的所述 RLC PDU 添加 / 修改 PDU 包头并发送至所述第二 MAC 层。

[0075] 步骤 303:所述第一 MAC 层与所述第二 MAC 层分别将所述第一 RLC PDU 数据流和第二 RLC PDU 数据流发送至接收端。

[0076] 在实际应用中,本发明实施例中的上述方法中的 M-RLC 层及第一 MAC 层可位于

MeNB,相应地,S-RLC层及第二MAC层可位于SeNB,从而实现在MeNB中对下行数据流进行分流,通过MeNB和SeNB将下行数据发送至UE。

[0077] 在实际应用中,本发明实施例中的上述方法中的M-RLC层及第一MAC层、S-RLC层及第二MAC层可同时位于UE,从而实现在UE中对上行数据流进行分流,再将两路上行数据分别发送至MeNB和SeNB。

[0078] 本发明实施例还提供了一种数据包分流传输的方法,如图4所示,本发明实施例的所述方法应用于RLC层,所述RLC层包括M-RLC层和S-RLC层;所述方法能够应用于AM,在本发明一个优选实施例中,所述方法包括以下步骤:

[0079] 步骤401:通过所述M-RLC层分别接收第一MAC层发送的第一RLC PDU数据流以及所述S-RLC层发送的第二RLC PDU数据流。

[0080] 步骤401之前,所述S-RLC层接收第二MAC层发送的第二RLC PDU数据流,对所述第二RLC PDU数据流分别进行去除/修正PDU包头、排序及重组,并发送至所述M-RLC层。

[0081] 步骤402:依据所述第一RLC PDU数据流以及所述第二RLC PDU数据流中各RLC PDU的序列号(SN, Serial Number)编号对所述RLC PDU进行排序。

[0082] 步骤403:对排序后的所述RLC PDU去除PDU包头,而将所述第一RLC PDU数据流以及所述第二RLC PDU数据流重组为RLC SDU数据流。

[0083] 步骤404:将所述RLC SDU数据流发送至PDCP层,并反馈状态报告至发送端的M-RLC层。

[0084] 在实际应用中,本发明实施例中的上述方法中的M-RLC层及第一MAC层可位于MeNB,相应地,S-RLC层及第二MAC层可位于SeNB,从而实现在MeNB中对上行数据流进行重组。

[0085] 在实际应用中,本发明实施例中的上述方法中的M-RLC层及第一MAC层、S-RLC层及第二MAC层可同时位于UE,从而实现在UE中对下行数据流进行重组。

[0086] 本发明实施例还提供了一种数据包分流传输的系统,如图5所示,该系统包括:PDCP实体51、M-RLC实体52、S-RLC实体53、第一MAC实体54以及第二MAC实体55;其中,

[0087] 所述PDCP实体51,用于发送RLC SDU数据流至所述M-RLC实体52;

[0088] 所述M-RLC实体52,用于将PDCP层发送的RLC SDU数据流转换为第一RLC PDU数据流和第二RLC PDU数据流;将所述第一RLC PDU数据流发送至所述第一MAC实体54,以及将所述第二RLC PDU数据流发送至所述S-RLC实体53;

[0089] 所述S-RLC实体53,用于接收所述M-RLC实体52发送的所述第二RLC PDU数据流,并将所述第二RLC PDU数据流发送至所述第二MAC实体55;

[0090] 所述第一MAC实体54,用于接收所述M-RLC实体52发送的所述第一RLC PDU数据流,并将所述第一RLC PDU数据流发送至接收端;

[0091] 所述第二MAC实体55,用于接收所述S-RLC实体53发送的所述第二RLC PDU数据流,并将所述第二RLC PDU数据流发送至接收端。

[0092] 优选地,如图6所示,所述M-RLC实体52包括:接收单元521、分流单元522、第一尺寸预处理单元523、第一封装单元524、第二尺寸预处理单元525以及第二封装单元526;其中,

[0093] 所述接收单元521,用于接收所述PDCP实体51发送的RLC SDU数据流;

[0094] 所述分流单元 522,用于将所述 RLC SDU 数据流分为第一 RLC SDU 数据流和第二 RLC SDU 数据流;

[0095] 所述第一尺寸预处理单元 523,用于依据所述第一 MAC 实体 54 发送的第一指示信息对所述第一 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和 / 或级联处理;

[0096] 所述第一封装单元 524,用于对所述第一尺寸预处理单元 523 分割和 / 或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第一 RLC SDU 数据流封装为所述第一 RLC PDU 数据流;

[0097] 所述第二尺寸预处理单元 525,用于依据所述 S-RLC 实体 53 发送的第二指示信息或所述 M-RLC 实体 52 预设的预估值对所述第二 RLC SDU 数据流中各 RLC SDU 进行相应的分割和 / 或级联处理;

[0098] 所述第二封装单元 526,用于依据对所述第二尺寸预处理单元 525 分割和 / 或级联处理后的所述 RLC SDU 添加 PDU 包头,而将所述第二 RLC SDU 数据流封装为所述第二 RLC PDU 数据流。

[0099] 优选地,所述 M-RLC 实体 52 还包括:接收状态报告单元 527 和重传单元 528;其中,

[0100] 所述接收状态报告单元 527,用于接收所述接收端反馈的状态报告;

[0101] 所述重传单元 528,用于根据所述状态报告对所述接收端接收失败的数据包进行重传。

[0102] 优选地,如图 7 所示,所述 S-RLC 实体 53 包括:第三尺寸预处理单元 531 以及第三封装单元 532;其中,

[0103] 所述第三尺寸预处理单元 531,用于依据所述第二 MAC 实体 55 发送的指示信息对所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 进行相应的分割和 / 或级联处理;

[0104] 所述第三封装单元 532,用于对所述第三尺寸预处理单元 531 分割和 / 或级联处理后的所述 RLC PDU 添加 / 修改 PDU 包头并发送至所述第二 MAC 层。

[0105] 本领域技术人员应当理解,图 5 至图 7 所示的数据包分流传输的系统中的各装置及单元的实现功能可参照前述数据包分流传输的方法的相关描述而理解。图 5 至图 7 所示的数据包分流传输的系统中的处理单元的功能可通过运行于处理器上的程序而实现,也可通过具体的逻辑电路而实现。

[0106] 本发明实施例还记载了一种数据包分流传输的系统,如图 8 所示,该系统包括 PDCP 实体 51、M-RLC 实体 52、S-RLC 实体 53、第一 MAC 实体 54 以及第二 MAC 实体 55;其中,

[0107] 所述第一 MAC 实体 54,用于发送第一 RLC PDU 数据流至所述 M-RLC 实体 52;

[0108] 所述第二 MAC 实体 55,用于发送第二 RLC PDU 数据流至所述 S-RLC 实体 53;

[0109] 所述 S-RLC 实体 53,用于接收所述第二 MAC 实体 55 发送的第二 RLC PDU 数据流,并将所述第二 RLC PDU 数据流发送至所述 M-RLC 实体 52;

[0110] 所述 M-RLC 实体 52,用于分别接收所述第一 MAC 实体 54 发送的所述第一 RLC PDU 数据流以及所述 S-RLC 实体 53 发送的所述第二 RLC PDU 数据流;依据所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流中各 RLC PDU 的 SN 编号对所述 RLC PDU 进行排序;对排序后的所述 RLC PDU 去除 PDU 包头,而将所述第一 RLC PDU 数据流以及所述第二 RLC PDU 数据流重组为 RLC SDU 数据流;将所述 RLC SDU 数据流发送至所述 PDCP 实体 51,并反馈状态报告至发送端的 M-RLC 实体;

[0111] 所述 PDCP 实体 51, 用于接收所述 M-RLC 实体 52 发送的所述 RLC SDU 数据流。

[0112] 优选地, 所述 S-RLC 实体 53, 还用于接收所述第二 MAC 实体 55 发送的第二 RLC PDU 数据流, 对所述第二 RLC PDU 数据流分别进行去除 / 修正 PDU 包头、排序及重组, 并发送至所述 M-RLC 实体 52。

[0113] 本领域技术人员应当理解, 图 8 所示的数据包分流传输的系统中的各装置的实现功能可参照前述数据包分流传输的方法的相关描述而理解。

[0114] 图 9 为本发明实施例三的数据传输 / 重传流程示意图, 在本实施例中, 对于 AM 数据, 接收端的 M-RLC 会根据控制面的配置来适时反馈状态报告, 所述状态报告中的 SN 编号以发送端 M-RLC 分配的头信息为基准。发送端 M-RLC 收到状态报告后, 重传被指示为失败的数据包, 但发送端 M-RLC 仍然可以选择将重传的数据包发送给对端还是 S-RLC。另外, 根据 S-RLC 对分流数据包传输失败的次数, M-RLC 可考虑去除 / 修改所述分流链路的传输。

[0115] 基于本发明实施例的技术方案, 以对某 UE 的某确认模式承载 (AM EPS bearer) 进行分流传输数据为例, 本实施例可以通过以下过程实现:

[0116] 在发送端, 所述 M-RLC 根据配置的分流策略或当前可用的无线资源状况等信息, 确定按传输缓冲器 (Transmission Buffer) 接收上层数据包, 如 RLC SDU 的顺序, 依次将数据包两两 (仅为举例, 示意两传输链路当前的数据流量大致相同) 分别发送至 S-RLC、接收端 M-RLC。

[0117] M-RLC 对前两 RLC SDU 进行尺寸预处理, 如分割和 / 或级联处理, 预处理的功能同现有技术, 依据可以是 M-RLC 作出的粗略估计、或与所述 S-RLC 交互信息后得到的尺寸值。此处假定经所述 M-RLC 的尺寸处理后仍得到两个数据包, 那么所述 M-RLC 将所述数据包添加数据包头 (分配 SN=1、2)、封装为的 RLC PDU 后, 递交给对应的 S-RLC。

[0118] 所述发送端的 S-RLC 接收到 M-RLC 的 PDU 后, 根据低层 (MAC 层) 对当前可用无线资源的指示, 对数据包进行尺寸再处理。其中, 所述处理可以是分割、和 / 或级联。对应地, 数据包头的处理即可以是修改或添加。数据包头处理操作后, 得到 S-RLC 可递交给低层的数据包 (RLC PDU)。需要说明的是, 如图所示的 SN<sub>11</sub>、SN<sub>12</sub>、SN<sub>21</sub>、SN<sub>22</sub> 仅为了表述清楚, 实际 S-RLC 将从 M-RLC 发来的 RLC PDU 认作 RLC SDU 处理, 修改 / 添加的 PDU 包头的格式可与现有技术相同。

[0119] 所述 M-RLC 对确定直传给对端 M-RLC 的后两个数据包 (RLC SDU), 依据现有技术进行尺寸处理和添加数据包头 (此处仍假定在尺寸处理后得到两个数据包, 则所述 M-RLC 分配 SN=3、4), 得到封装好的 RLC PDU 后, 递交给低层 (MAC 层)、并进一步发送给接收端的 M-RLC。

[0120] 在接收端, S-RLC (在一段配置的时间内) 收到数据包 SN<sub>11</sub>、SN<sub>21</sub>、SN<sub>22</sub>, 所述 S-RLC 对这些数据包进行混合自动重传请求 (HARQ, Hybrid Automatic Repeat Request) 排序、去除外层数据包头处理, 并对接收数据部分完整的 SN<sub>21</sub>、SN<sub>22</sub> 可重组回数据包 SN<sub>2</sub>, 并将其发送给上层 (接收端 M-RLC, 因为 SN<sub>12</sub> 数据包尚未接收, 所以所述 S-RLC 无法重组到 SN=1 的数据包)。

[0121] 另外, 在一段同样的配置时间内, 所述接收端 M-RLC 收到对端 M-RLC 发送来的数据包 SN<sub>4</sub>。此时, SN<sub>2</sub>、SN<sub>4</sub> 数据包位于 M-RLC 的接收缓冲器 (Reception buffer) 中。

[0122] 依据现有的状态上报触发及发送机制, 本发明实施例的技术方案中, 接收端的

M-RLC 会向发送端的 M-RLC 反馈 STATUS PDU。在所述 STATUS PDU 中,接收端 M-RLC 指示已收到数据包 SN<sub>4</sub>、而没有接收到 SN<sub>1</sub>、SN<sub>3</sub>。

[0123] 接收到所述 STATUS PDU 的发送端 M-RLC 会重传 SN=1、3 的 RLC PDU。其中,而重传链路仍可以选择 S-RLC 侧;所述 M-RLC 可以计算分流到 S-RLC 传输的数据包传输失败次数。如果所述 M-RLC 认为所述 S-RLC 承担的分流数据包传输失败率较高,所述 M-RLC 可以考虑减少分流到所述 S-RLC 传输的数据包数量、或取消所述分流链路。

[0124] 接收端的 M-RLC 成功接收到所有的数据包后(SN<sub>1</sub>、SN<sub>2</sub>、SN<sub>3</sub>、SN<sub>4</sub>),即可将其按序递交给上层(PDCP 层)。

[0125] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地,上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0126] 当然,本发明还可有其他多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

[0127] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

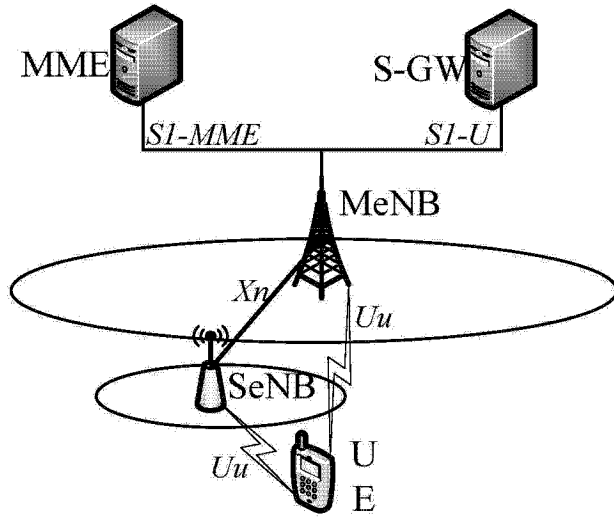


图 1

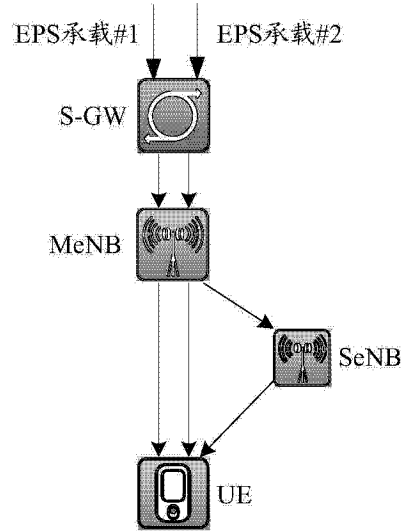


图 2

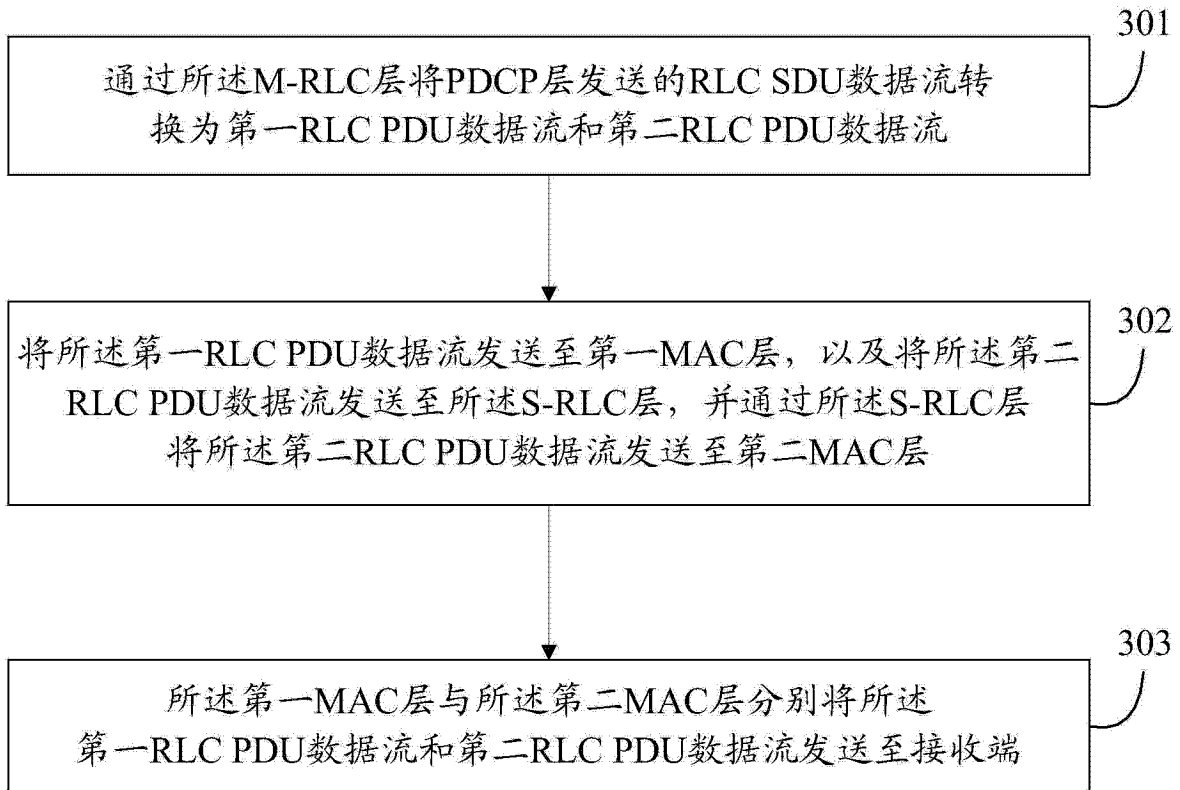


图 3

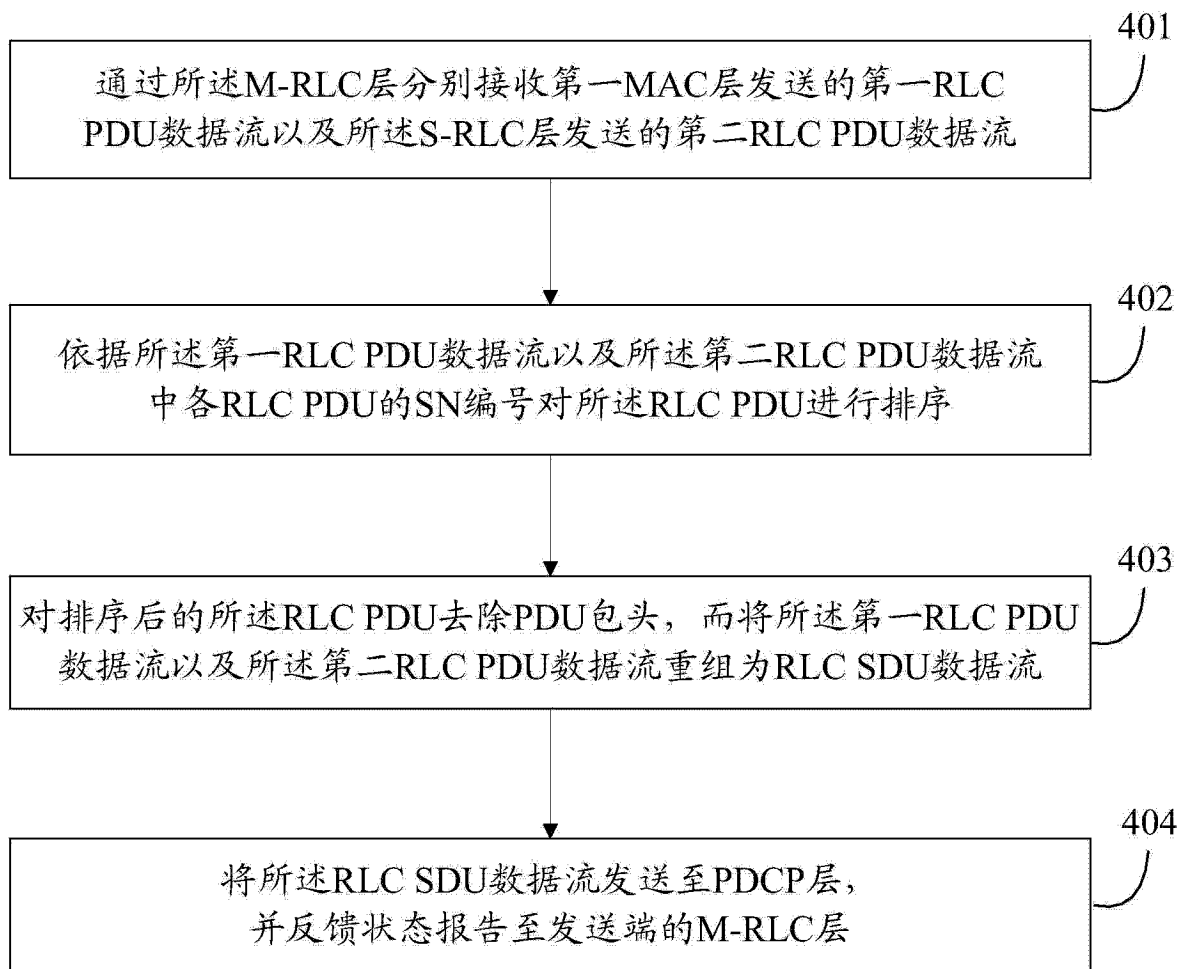


图 4

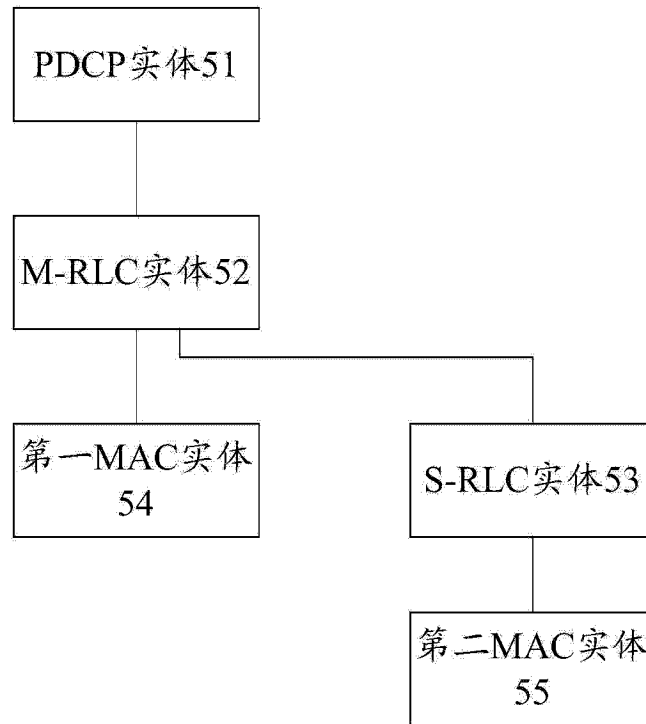


图 5

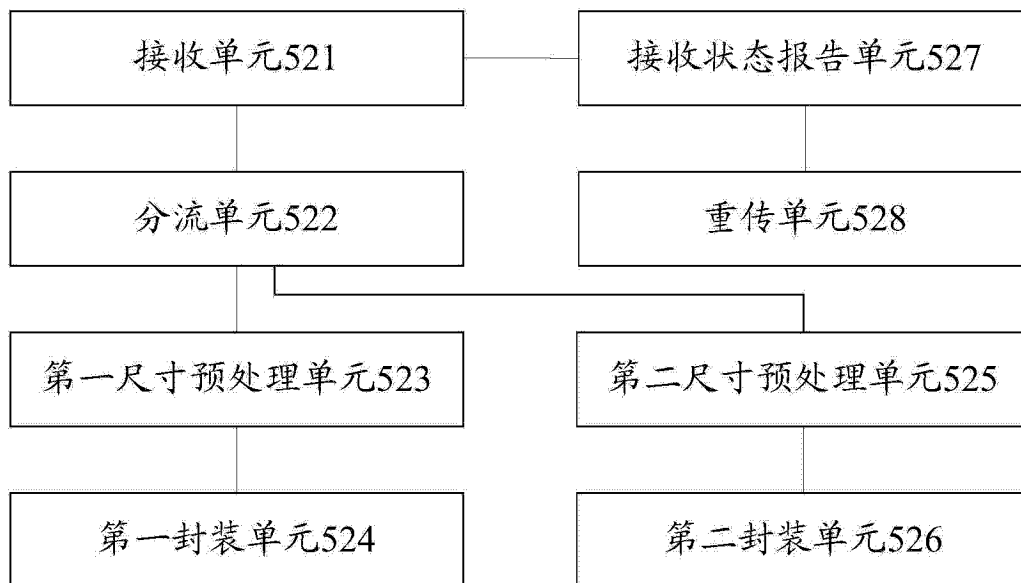


图 6



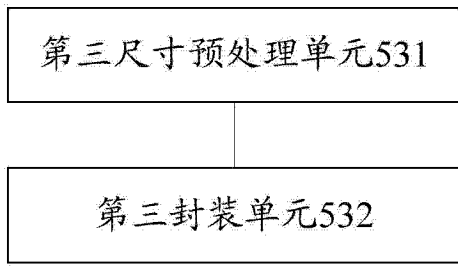


图 7

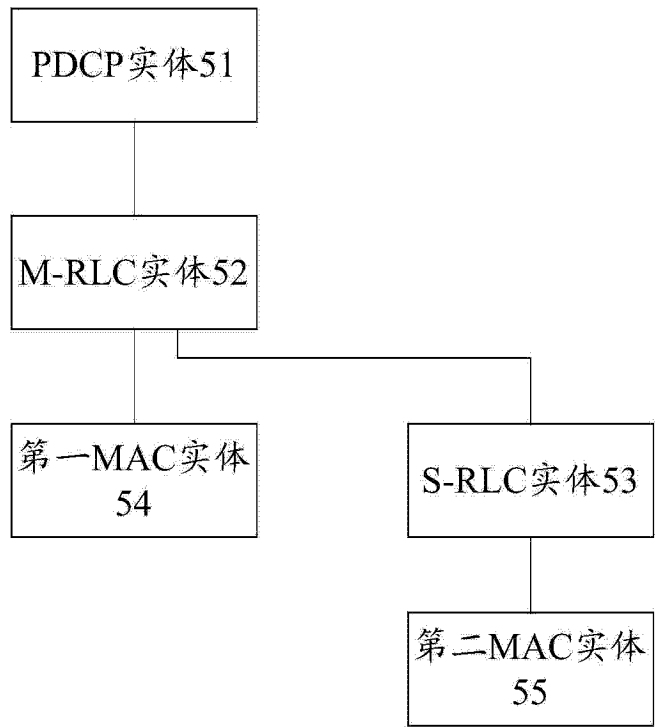


图 8

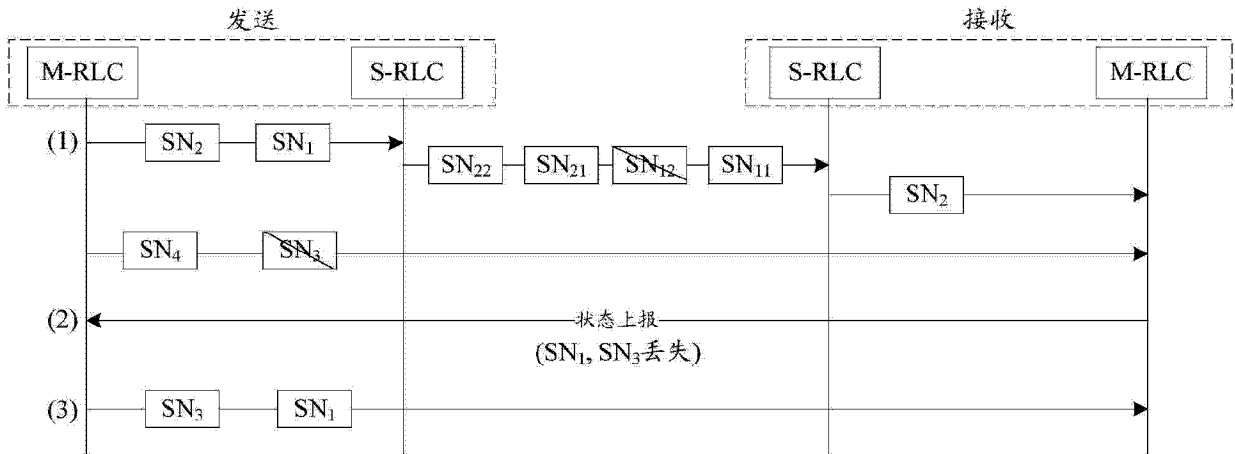


图 9