



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107750064 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201710812827.6

H04W 52/36(2009.01)

(22)申请日 2012.11.13

H04W 72/04(2009.01)

(62)分案原申请数据

201280028139.6 2012.11.13

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 张健 曾清海 黄曲芳

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329

代理人 韩狄 毛威

(51)Int.Cl.

H04W 76/15(2018.01)

H04W 76/19(2018.01)

H04W 28/24(2009.01)

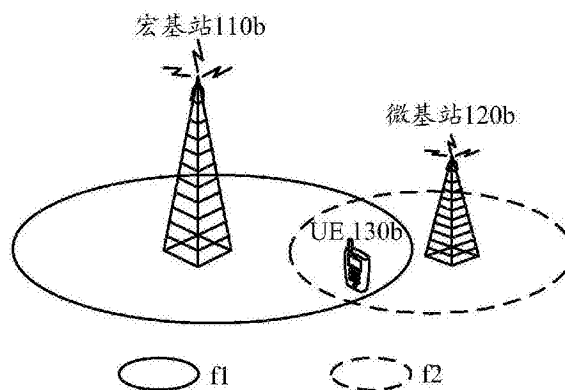
权利要求书2页 说明书48页 附图22页

(54)发明名称

传输数据的方法、基站和用户设备

(57)摘要

本发明实施例提供了传输数据的方法、基站和用户设备。该方法包括：第一基站生成下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU；第一基站向用户设备UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU，并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU，以便由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。本发明实施例中，通过第一基站向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU，并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU，由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU，使得第一基站和第二基站能够共同向UE发送数据，从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。



1. 一种传输数据的方法,其特征在于,包括:

第一基站向第二基站发送第一请求消息,所述第一请求消息用于指示所述第二基站为用户设备UE配置第二小区;

所述第一基站从所述第二基站接收第一响应消息,所述第一响应消息携带所述第二基站根据所述第一请求消息确定的所述第二小区的资源信息;

所述第一基站向所述UE发送无线资源控制RRC连接重配置消息,所述RRC连接重配置消息携带所述第二小区的资源信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一请求消息还用于指示所述第二基站为所述UE建立数据无线承载DRB;

所述DRB配置信息包括以下信息至少一种:E-RAB服务质量QoS参数、DRB标识、RLC配置信息、逻辑信道配置信息;

其中,所述E-RAB服务质量参数是所述第一基站进行分流决策后的QoS参数或服务网关SGW发送至所述第一基站的QoS参数。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,还包括:

所述第一基站接收所述UE发送的无线资源控制RRC连接重配置完成消息;

所述第一基站向所述第二基站发送所述RRC连接重配置完成消息。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于:

所述第一请求消息还用于指示所述第二基站为所述UE建立信令无线承载SRB。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

所述第一基站接收所述第二基站发送的容量分配指示消息,所述容量分配指示消息用于指示所述第二基站的容量或预留缓存信息;或

所述第一基站接收所述第二基站发送的容量调整指示消息,所述容量调整指示消息用于指示所述第一基站减低容量或增加容量。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

所述第一基站从所述UE接收扩展功率余量报告PHR,所述扩展PHR包括所述第一基站的第一小区的第一类型功率余量PH信息和第二类型PH信息,以及所述第二基站的第二小区的第一类型PH信息和第二类型PH信息。

7. 一种传输数据的装置,其特征在于,包括:

用于第一基站向第二基站发送第一请求消息的单元,所述第一请求消息用于指示所述第二基站为用户设备UE配置第二小区;

用于所述第一基站从所述第二基站接收第一响应消息的单元,所述第一响应消息携带所述第二基站根据所述第一请求消息确定的所述第二小区的资源信息;

用于所述第一基站向所述UE发送无线资源控制RRC连接重配置消息的单元,所述RRC连接重配置消息携带所述第二小区的资源信息。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述第一请求消息还用于指示所述第二基站为所述UE建立数据无线承载DRB;

所述DRB配置信息包括以下信息至少一种:E-RAB服务质量QoS参数、DRB标识、RLC配置信息、逻辑信道配置信息;

其中,所述E-RAB服务质量参数是所述第一基站进行分流决策后的QoS参数或服务网关

SGW发送至所述第一基站的QoS参数。

9. 根据权利要求7或8所述的装置,其特征在于,还包括:

用于所述第一基站接收所述UE发送的无线资源控制RRC连接重配置完成消息的单元;

用于所述第一基站向所述第二基站发送所述RRC连接重配置完成消息的单元。

10. 根据权利要求7至9任一项所述的装置,其特征在于:

用于所述第一请求消息还用于指示所述第二基站为所述UE建立信令无线承载SRB的单元。

11. 根据权利要求7至10任一项所述的装置,其特征在于,还包括:

用于所述第一基站接收所述第二基站发送的容量分配指示消息的单元,所述容量分配指示消息用于指示所述第二基站的容量或预留缓存信息;或

用于所述第一基站接收所述第二基站发送的容量调整指示消息的单元,所述容量调整指示消息用于指示所述第一基站减低容量或增加容量。

12. 根据权利要求7至11任一项所述的装置,其特征在于,还包括:

用于所述第一基站从所述UE接收扩展功率余量报告PHR的单元,所述扩展PHR包括所述第一基站的第一小区的第一类型功率余量PH信息和第二类型PH信息,以及所述第二基站的第二小区的第一类型PH信息和第二类型PH信息。

传输数据的方法、基站和用户设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,并且具体地,涉及传输数据的方法、基站和用户设备。

背景技术

[0002] 随着移动通信与宽带无线接入技术的各自的发展,两者的业务互相渗透,为了满足移动通信宽带化的需求并应对宽带通信移动化的挑战,第三代合作伙伴计划(the 3rd generation partnership project,3GPP)工作组对通信系统提出了更高的性能要求,例如,对峰值速率以及系统带宽等提出了更高的要求。为了满足这些要求,3GPP高级长期演进(long term evolution advanced,LTE-A)引入了载波聚合(Carrier Aggregation,CA)。

[0003] CA通过对多个连续或者非连续的分量载波(component carrier,CC)的聚合可以获取更大的带宽,从而提高峰值数据速率和系统吞吐量,同时也解决了运营商频谱不连续的问题。用户设备(User Equipment,UE)在下行和上行分别可以支持多个CC聚合,CC可以位于同一个频带(band)或者不同频带。UE所聚合的CC由同一个基站提供,例如基站提供的共站址的多个CC或者由基站和其远端射频头(Remote Radio Head,RRH)分别提供的非共站址的多个CC。

[0004] 现有LTE-A技术仅支持相同基站提供的CA,在不同基站的CC存在共同覆盖区域时无法进行CA,因此,处于不同基站的CC共同覆盖的区域的UE,需要在移动过程中切换(handover)到无线条件较好的小区(cell),切换过程会导致业务时延或中断,降低峰值速率和吞吐量。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供传输数据的方法、基站和用户设备,能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0006] 第一方面,提供了一种传输数据的方法,包括:第一基站生成下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU;该第一基站向用户设备UE发送该下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送该下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,以便由该第二基站向该UE发送该第二部分下行RLC PDU。

[0007] 结合第一方面,在第一种可能的实现方式中,还包括:该第一基站从该UE接收该UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从该第二基站接收该上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中该第二部分上行RLC PDU是该第二基站从该UE接收的。

[0008] 结合第一方面,在第二种可能的实现方式中,还包括:该第一基站从该UE接收第一RLC状态报告;在该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,该第一基站向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该第一基站向该第二基站转发该第一RLC状态报告,该第一RLC状态报告指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,或者该第一基站向该第二基站发送该第一基站根据该第一RLC状态报告生成的重传消息,该重传消息指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0009] 结合第一方面,在第三种可能的实现方式中,还包括:该第一基站从该第二基站接收第一RLC状态报告,其中该第一RLC状态报告是该第二基站从该UE接收的;该第一基站根据该第一RLC状态报告,确定该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该第一基站向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0010] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,还包括:该第一基站根据该第一部分上行RLC PDU和该第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告,并向该UE发送该第二RLC状态报告;该第一基站接收该UE根据该第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0011] 结合第一方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,该第一基站接收该UE根据该第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,包括:该第一基站从该UE接收该上行重传集合的RLC PDU;或者,该第一基站从该UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从该第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中该第二上行重传子集合的RLC PDU是该第二基站从该UE接收的,该第一上行重传子集合与该第二上行重传子集合是由该UE对该上行重传集合划分得到的;或者,该第一基站从该第二基站接收该上传重传集合的RLC PDU,该上行重传集合的RLC PDU是该第二基站从该UE接收的。

[0012] 第二方面,提供了一种传输数据的方法,包括:第二基站从第一基站接收该第一基站生成的下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU中的第二部分下行RLC PDU;该第二基站向用户设备UE发送该第二部分下行RLC PDU。

[0013] 结合第二方面,在第一种可能的实现方式中,还包括:该第二基站从该UE接收该UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU;该第二基站向该第一基站发送该第二部分上行RLC PDU。

[0014] 结合第二方面,在第二种可能的实现方式中,还包括:该第二基站从该第一基站接收第一RLC状态报告,根据该第一RLC状态报告确定该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,并向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;或者,该第二基站从该第一基站接收重传消息,并根据该重传消息向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,其中该第一重传消息指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0015] 结合第二方面,在第三种可能的实现方式中,还包括:该第二基站从该UE接收第一RLC状态报告;该第二基站向该第一基站转发该第一RLC状态报告,用以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第一基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;在该第一RLC状态报告指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,该第二基站向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0016] 结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,还包括:该第二基站从该UE接收上行重传集合的RLC PDU,并向该第一基站发送该上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;或者,该第二基站从该UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,并向该第一基站发送该第二上行重传子集合的RLC PDU,该第二上行重传子集合是该UE对该上行重传集合划分得到的。

[0017] 第三方面,提供了一种传输数据的方法,包括:用户设备UE从第一基站接收该第一基站生成的下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收该下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,其中该第二部分下行RLC PDU是该第二基站从该第一基站接收的。

[0018] 结合第三方面,在第一种可能的实现方式中,还包括:该UE生成上行RLC PDU;该UE向第一基站发送该上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向该第二基站发送该上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0019] 结合第三方面,在第二种可能的实现方式中,还包括:该UE根据该第一部分下行RLC PDU和该第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该UE向该第一基站或该第二基站发送该第一RLC状态报告;该UE从该第一基站接收该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从该第二基站接收该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0020] 结合第三方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,还包括:该UE从该第一基站接收第二RLC状态报告;该UE根据该第二RLC状态报告,确定上行重传集合,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该UE向该第一基站发送该上行重传集合的RLC PDU,或者向该第二基站发送该上行重传集合的RLC PDU,或者向该第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向该第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中第一上行重传子集合和第二上行重传子集合是该UE对该上行重传集合进行划分得到的。

[0021] 第四方面,提供了一种基站,包括:生成单元,用于生成下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU;发送单元,用于向用户设备UE发送该下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送该下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,以便由该第二基站向该UE发送该第二部分下行RLC PDU。

[0022] 结合第四方面,在第一种可能的实现方式中,还包括:第一接收单元,用于从该UE接收该UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从该第二基站接收该上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中该第二部分上行RLC PDU是该第二基站从该UE接收的。

[0023] 结合第四方面,在第二种可能的实现方式中,还包括第二接收单元,该第二接收单元,用于从该UE接收第一RLC状态报告;该发送单元,还用于在该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该发送单元,还用于向该第二基站转发该第一RLC状态报告,第一RLC状态报告指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,或者向该第二基站发送该第一基站根据该第一RLC状态报告生成的重传消息,该重传消息指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0024] 结合第四方面,在第三种可能的实现方式中,还包括第三接收单元和第一确定单元,该第三接收单元,用于从该第二基站接收第一RLC状态报告,其中该第一RLC状态报告是该第二基站从该UE接收的;该第一确定单元,用于根据该第一RLC状态报告,确定该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该发送单元,还用于向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0025] 结合第四方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,还包括第四接收单元,该生成单元还用于根据该第一部分上行RLC PDU和该第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告,该发送单元还用于向该UE发送该第二RLC状态报告;该第四接收单元,还用于接收该UE根据该第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0026] 结合第四方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,该第四接收单元具体用于从该UE接收该上行重传集合的RLC PDU;或者从该UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从该第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中该第二上行重传子集合的RLC PDU是该第二基站从该UE接收的,该第一上行重传子集合与该第二上行重传子集合是由该UE对该上行重传集合划分得到的;或者从该第二基站接收该上传重传集合的RLC PDU,该上行重传集合的RLC PDU是该第二基站从该UE接收的。

[0027] 第五方面,提供了一种基站,包括:接收单元,用于从第一基站接收该第一基站生成的下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU中的第二部分下行RLC PDU;发送单元,用于向用户设备UE发送该第二部分下行RLC PDU。

[0028] 结合第五方面,在第一种可能的实现方式中,该接收单元还用于从该UE接收该UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU;该发送单元还用于向该第一基站发送该第二部分上行RLC PDU。

[0029] 结合第五方面,在第二种可能的实现方式中,还包括第一确定单元,该接收单元还用于从该第一基站接收第一RLC状态报告,该第一确定单元用于根据该第一RLC状态报告确定该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,该发送单元还用于向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;或者,该接收单元还用于从该第一基站接收重传消息,该发送单元还用于根据该重传消息向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,其中该第一重传消息指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0030] 结合第五方面,在第三种可能的实现方式中,该接收单元还用于从该UE接收第一RLC状态报告;该发送单元还用于向该第一基站转发该第一RLC状态报告,用以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第一基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该发送单元还用于在该第一RLC状态报告指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0031] 结合第五方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,该接收单元还用于从该UE接收上行重传集合的RLC PDU,该发送单元还用于向该第一基站发送该上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;或者,该接收单元还用于从该UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,该发送单元还用于向该第一基站发送该第二上行重传子集合的RLC PDU,该第二上行重传子集合是该UE对该上行重传集合划分得到的。

[0032] 第六方面,提供了一种用户设备,包括:接收单元,用于从第一基站接收该第一基站生成的下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收该下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,其中该第二部分下行RLC PDU是该第二

基站从该第一基站接收的;第一生成单元,用于对该第一部分下行RLC PDU和该第二部分下行RLC PDU进行重组以组成下行RLC服务数据单元SDU。

[0033] 结合第六方面,在第一种可能的实现方式中,还包括第一发送单元;该第一生成单元还用于生成上行RLC PDU;该第一发送单元用于向第一基站发送该上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向该第二基站发送该上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0034] 结合第六方面,在第二种可能的实现方式中,还包括第二生成单元和第二发送单元,该第二生成单元,用于根据该第一部分下行RLC PDU和该第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该第二发送单元,用于向该第一基站或该第二基站发送该第一RLC状态报告;该接收单元还用于从该第一基站接收该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从该第二基站接收该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0035] 结合第六方面的第一种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,还包括确定单元和第三发送单元,该接收单元还用于从该第一基站接收第二RLC状态报告;该确定单元用于根据该第二RLC状态报告,确定上行重传集合,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;该第三发送单元用于向该第一基站发送该上行重传集合的RLC PDU,或者向该第二基站发送该上行重传集合的RLC PDU,或者向该第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向该第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中第一上行重传子集合和第二上行重传子集合是该UE对该上行重传集合进行划分得到的。

[0036] 第七方面,提供了一种基站,包括:处理器,用于生成下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU;发射器,用于向用户设备UE发送该下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送该下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,以便由该第二基站向该UE发送该第二部分下行RLC PDU。

[0037] 结合第七方面,在第一种可能的实现方式中,还包括:接收器,用于从该UE接收该UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从该第二基站接收该上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中该第二部分上行RLC PDU是该第二基站从该UE接收的。

[0038] 结合第七方面,在第二种可能的实现方式中,还包括接收器;接收器,用于从该UE接收第一RLC状态报告;发射器,还用于在该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;发射器,还用于向该第二基站转发该第一RLC状态报告,该第一RLC状态报告指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,或者向该第二基站发送该基站根据该第一RLC状态报告生成的重传消息,该重传消息指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0039] 结合第七方面,在第三种可能的实现方式中,还包括接收器;接收器,用于从该第二基站接收第一RLC状态报告,其中该第一RLC状态报告是该第二基站从该UE接收的;处理器,还用于根据该第一RLC状态报告,确定该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;发射器,还用于向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0040] 结合第七方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,处理器,还用于根据该第一部分上行RLC PDU和该第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状

态报告,发射器还用于向该UE发送该第二RLC状态报告;接收器,还用于接收该UE根据该第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0041] 结合第七方面的第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,接收器具体用于从该UE接收该上行重传集合的RLC PDU;或者从该UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从该第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中该第二上行重传子集合的RLC PDU是该第二基站从该UE接收的,该第一上行重传子集合与该第二上行重传子集合是由该UE对该上行重传集合划分得到的;或者从该第二基站接收该上传重传集合的RLC PDU,该上行重传集合的RLC PDU是该第二基站从该UE接收的。

[0042] 第八方面,提供了一种基站,包括:接收器,用于从第一基站接收该第一基站生成的下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU中的第二部分下行RLC PDU;发射器,用于向用户设备UE发送该第二部分下行RLC PDU。

[0043] 结合第八方面,在第一种可能的实现方式中,接收器还用于从该UE接收该UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU;发射器还用于向该第一基站发送该第二部分上行RLC PDU。

[0044] 结合第八方面,在第二种可能的实现方式中,还包括处理器;接收器还用于从该第一基站接收第一RLC状态报告,处理器用于根据该第一RLC状态报告确定该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,发射器还用于向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;或者,接收器还用于从该第一基站接收重传消息,发射器还用于根据该重传消息向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,其中该第一重传消息指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0045] 结合第八方面,在第三种可能的实现方式中,接收器还用于从该UE接收第一RLC状态报告;发射器还用于向该第一基站转发该第一RLC状态报告,用以在该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,该第一基站向该UE重传该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;发射器还用于在该第一RLC状态报告指示该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向该UE重传该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0046] 结合第八方面的第一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,接收器还用于从该UE接收上行重传集合的RLC PDU,发射器还用于向该第一基站发送该上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;或者,接收器还用于从该UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,发射器还用于向该第一基站发送该第二上行重传子集合的RLC PDU,该第二上行重传子集合是该UE对该上行重传集合划分得到的。

[0047] 第九方面,提供了一种用户设备,包括:接收器,用于从第一基站接收该第一基站生成的下行无线链路控制RLC协议数据单元PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收该下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,其中该第二部分下行RLC PDU是该第二基站从该第一基站接收的;处理器,用于对该第一部分下行RLC PDU和该第二部分下行RLC PDU进行重组以组成下行RLC服务数据单元SDU。

[0048] 结合第九方面,在第一种可能的实现方式中,还包括发射器;处理器,还用于生成

上行RLC PDU;发射器,用于向第一基站发送该上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向该第二基站发送该上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0049] 结合第九方面,在第二种可能的实现方式中,还包括发射器;处理器,还用于根据该第一部分下行RLC PDU和该第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,该第一RLC状态报告指示该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;发射器,用于向该第一基站或该第二基站发送该第一RLC状态报告;该接收器,还用于从该第一基站接收该第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从该第二基站接收该第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0050] 结合第九方面的第一种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,该接收器,还用于从该第一基站接收第二RLC状态报告;处理器,还用于根据该第二RLC状态报告,确定上行重传集合,该上行重传集合包括该第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或该第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;发射器,还用于向该第一基站发送该上行重传集合的RLC PDU,或者向该第二基站发送该上行重传集合的RLC PDU,或者向该第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向该第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中该第一上行重传子集合和该第二上行重传子集合是该UE对该上行重传集合进行划分得到的。

[0051] 本发明实施例中,通过第一基站向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU,使得第一基站和第二基站能够共同向UE发送数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所描述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。

[0053] 图1a是可应用本发明实施例的场景的一个例子的示意图。

[0054] 图1b是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

[0055] 图1c是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

[0056] 图1d是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

[0057] 图2a是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

[0058] 图2b是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

[0059] 图3是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

[0060] 图4是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。

[0061] 图5是根据本发明实施例的数据传输过程的示意图。

[0062] 图6是根据本发明实施例的数据分流配置过程的示意性流程图。

[0063] 图7是根据本发明实施例的数据传输过程的示意图。

[0064] 图8是根据本发明实施例的数据分流的配置过程的示意性流程图。

[0065] 图9是根据本发明实施例的控制面协议栈的一个例子的示意图。

- [0066] 图10是根据本发明实施例的用户面协议栈的一个例子的示意图。
- [0067] 图11是根据本发明实施例的宏基站的协议栈中层2的结构示意图。
- [0068] 图12是根据本发明实施例的微基站的协议栈中层2的结构示意图。
- [0069] 图13是根据本发明实施例的UE的协议栈中层2的结构示意图。
- [0070] 图14是根据本发明实施例的传输数据的方法的过程的示意性流程图。
- [0071] 图15是根据本发明实施例的下行数据重传过程的示意性流程图。
- [0072] 图16是根据本发明实施例的下行数据重传过程的示意性流程图。
- [0073] 图17是根据本发明实施例的传输数据的方法的过程的示意性流程图。
- [0074] 图18是根据本发明实施例的上行数据重传过程的示意性流程图。
- [0075] 图19是根据本发明实施例的上行数据重传过程的示意性流程图。
- [0076] 图20是根据本发明实施例的上行数据重传过程的示意性流程图。
- [0077] 图21是根据本发明实施例的RRC连接重建的过程的示意性流程图。
- [0078] 图22是根据本发明实施例的基站的示意框图。
- [0079] 图23是根据本发明实施例的基站的示意框图。
- [0080] 图24是根据本发明实施例的UE的示意框图。
- [0081] 图25是根据本发明实施例的基站的示意框图。
- [0082] 图26是根据本发明实施例的基站的示意框图。
- [0083] 图27是根据本发明实施例的UE的示意框图。
- [0084] 图28是根据本发明实施例的基站的示意框图。
- [0085] 图29是根据本发明实施例的基站的示意框图。
- [0086] 图30是根据本发明实施例的UE的示意框图。
- [0087] 图31是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。
- [0088] 图32是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。
- [0089] 图33是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。
- [0090] 图34是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。
- [0091] 图35是根据本发明实施例的上行功率控制方法的示意性流程图。
- [0092] 图36是根据本发明实施例的的上行功率控制方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0093] 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,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。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的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0094] 下面将结合例子详细描述可应用本发明实施例的场景。应注意,这些例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例,而非限制本发明实施例的范围。

[0095] 图1a是可应用本发明实施例的场景的一个例子的示意图。

[0096] 图1a可以为LTE-A系统的一个场景。在图1a中,宏基站(Macro eNB (eNodeB)) 110a可以具有频率为 f_1 的CC1,微基站(pico eNB) 120a可以具有频率为 f_2 的CC2,CC2的覆盖区域可以位于CC1的覆盖区域内。UE 130a可以处于CC2所覆盖的区域,也就是处于CC1与CC2的共

同覆盖区域。那么,根据本发明实施例,在对CC1和CC2进行CA后,宏基站110a和微基站120a可以共同与UE 130a进行数据的传输,使得UE 130a无需在宏基站110a和微基站120a之间进行切换。

[0097] 例如,如果UE 130a当前与宏基站110a具有无线资源控制(Radio Resource Control, RRC)连接,在进行CC1和CC2的聚合时,可以将CC1作为主CC(Primary CC, PCC),将CC2作为辅CC(Secondary CC, SCC)。PCC可以用于移动性管理,SCC可以提供业务分流。由于宏基站覆盖范围广,其作为PCC时用于移动性管理可以减少切换情况的发生。如果UE 130a当前与微基站120a具有RRC连接,在进行CC1和CC2的聚合时,可以将CC2作为PCC,CC1作为SCC。

[0098] 图1b是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

[0099] 图1b可以是LTE-A系统的另一场景。在图1b中,宏基站110b可以具有频率为f1的CC1,微基站120b可以具有频率为f2的CC2。CC1与CC2之间存在共同的覆盖区域。UE 130b可以位于CC1和CC2的共同覆盖区域。同图1a,根据本发明实施例,在对CC1和CC2进行CA后,宏基站110b和微基站110b也可以共同与UE 130b进行数据的传输,而UE 130b无需在宏基站110b和微基站110b之间进行切换。

[0100] 图1c是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

[0101] 图1c可以是LTE-A系统的另一场景。在图1c中,微基站110c可以具有频率为f1的CC1,微基站120c可以具有频率为f2的CC2。CC2的覆盖区域可以位于CC1的覆盖区域内。UE 130c可以处于CC2所覆盖的区域,也就是处于CC1与CC2的共同覆盖区域。同图1a,根据本发明实施例,在对CC1和CC2进行CA后,微基站110c和微基站110c也可以共同与UE 130c进行数据的传输,而UE 130c无需在微基站110c和微基站110c之间进行切换。

[0102] 应注意,虽然上述图1c描述的是两个微基站的场景,但是本发明实施例还可以应用于两个宏基站的场景,即一个宏基站的覆盖区域可以位于另一宏基站的覆盖区域内的场景,其它过程与图1c中描述的过程类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0103] 图1d是可应用本发明实施例的场景的另一例子的示意图。

[0104] 图1d可以是LTE-A系统的另一场景。在图1d中,微基站110d可以具有频率为f1的CC1,微基站120d可以具有频率为f2的CC2。CC1与CC2之间存在共同的覆盖区域。UE 130d可以位于CC1和CC2的共同覆盖区域。同图1a,根据本发明实施例,在对CC1和CC2进行CA后,微基站110d和微基站110d也可以共同与UE 130d进行数据的传输,而UE 130d无需在微基站110d和微基站110d之间进行切换。

[0105] 应注意,虽然图1d描述的是两个微基站的场景,但本发明实施例还可以应用于两个宏基站的场景,即两个宏基站之间存在共同的覆盖区域的场景。其它过程与图1d中描述的过程类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0106] 应注意,虽然图1a至图1d中描述了两个CC,但本发明实施例也可以应用于两个基站或两个基站分别具有多个CC,多个CC之间具有共同覆盖区域的场景,两个基站的多个CC频率不同或者有频率重叠。例如两个基站均分别提供两个频率为f1和f2的载波,两个基站的f1和f2载波均存在共同覆盖区域,UE可以聚合第一基站的f1和第二基站的f2进行CA,或者聚合第一基站的f2和第二基站的f1进行CA。UE可以聚合第一基站的f1和第二基站的f1进行CA,这种情况也可以称为协作多点(coordinated multi point, CoMP)发送/接收

(transmission/reception),第一基站和第二基站通过协作调度的方式和UE进行通信。本发明实施例对此不作限定。

[0107] 图2a是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。图2a的方法由第一基站执行。

[0108] 210a,第一基站生成下行无线链路控制(Radio Link Control,RLC)协议数据单元(Protocol Data Unit,PDU)。

[0109] 220a,第一基站向用户设备(User Equipment,UE)发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,以便由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0110] 本发明实施例中,第一基站可以作为用户面锚点(anchor point),负责下行数据的分流,例如第一基站可以是图1a中的宏基站110a和微基站120a中的一个,第二基站可以是另外一个。第一基站还可以是图1b中的宏基站110a和微基站120a中的一个,第二基站可以是另外一个。第一基站还可以是图1c中的微基站110c和微基站120c中的一个,第二基站可以是另外一个。第一基站还可以是图1d中的微基站110d和微基站120d中的一个,第二基站可以是另外一个。UE也可以称之为移动终端(Mobile Terminal,MT)、移动用户设备等,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端的计算机等。

[0111] 应注意,第一基站可以作为用户面锚点,其分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCCP)层从应用层接收来自服务网关(Serving Gateway,SGW)的因特网协议(Internet Protocol,IP)数据包,作为PDCCP服务数据单元(Service Data Unit,SDU),经过PDCCP协议层处理后生成PDCCP PDU递交给RLC层作为RLC SDU。应理解,第一基站可以根据RLC SDU生成下行RLC PDU之后,从生成的下行RLC PDU中分出第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU。此外,第一基站还可以先将RLC SDU分为第一部分RLC SDU和第二部分RLC SDU,在生成下行RLC PDU后,将下行RLC PDU中对应于第一部分RLC SDU的RLC PDU作为第一部分下行RLC PDU,对应于第二部分RLC SDU的RLC PDU作为第二部分下行RLC PDU。

[0112] 应理解,上述第一部分下行RLC PDU可以包括一个或多个RLC PDU,上述第二部分下行RLC PDU也可以包括一个或多个RLC PDU。

[0113] 第一基站向UE发送第一部分下行RLC PDU,可以是指第一基站对第一部分下行RLC PDU进行各协议层处理后发送给UE,例如,第一基站可以对第一部分下行RLC PDU经过媒体接入控制(Medium Access Control,MAC)层和物理(Physical,PHY)层进行处理后发送给UE。同理,第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU,可以是指第二基站对第二部分下行RLC PDU进行各协议层处理后发送给UE,例如第二基站可以对第二部分下行RLC PDU经过MAC层和PHY层进行处理发送给UE。

[0114] 本发明实施例中,通过第一基站向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU,使得第一基站和第二基站能够共同向UE发送数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0115] 这样,UE也无需在两个基站之间进行切换,从而也能够避免由于切换造成的业务时延或中断。

[0116] 可选地,作为一个实施例,第一基站可以从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中第二部分上行RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0117] 应理解,上述第一部分上行RLC PDU可以包括一个或多个RLC PDU,上述第二部分上行RLC PDU也可以包括一个或多个RLC PDU。

[0118] 对于上行方向,第一基站可以从UE接收第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收由UE发送给第二基站的第二部分上行RLC PDU,第一基站可以对两部分上行RLC PDU进行重组生成RLC SDU,按序投递给PDCP层作为PDCP PDU,以及后续的处理后发送给SGW。

[0119] 应注意,第一基站从UE接收第一部分上行RLC PDU,可以是指第一基站从UE接收第一部分上行数据包,对第一部分上行数据包经过各协议层处理后得到第一部分上行RLC PDU,例如,第一基站可以对第一部分上行数据包经过PHY层和MAC层处理后得到第一部分上行RLC PDU。对于第二基站从UE接收第二部分上行RLC PDU的过程与第一基站的情况类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0120] 可选地,作为另一实施例,对于RLC确认模式(Acknowledged Mode,AM),第一基站可以从UE接收第一RLC状态报告。在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第一基站可以向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。第一基站可以向第二基站转发第一RLC状态报告,第一RLC状态报告可以用于指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,或者第一基站可以向第二基站发送第一基站根据第一RLC状态报告生成的重传消息,重传消息可以指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0121] 在第一RLC状态报告中指示UE确认接收成功的RLC PDU时,第一基站更新RLC AM发送窗口和对应的状态变量,以继续发送新的RLC PDU。

[0122] UE可以根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告。

[0123] 第一基站可以根据第一RLC状态报告,确定第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU中是否存在需要重传的RLC PDU。在第一部分下行RLC PDU中存在需要重传的RLC PDU时,第一基站可以向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。在第二部分下行RLC PDU中存在需要重传的RLC PDU时,第一基站需要向第二基站通知第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。例如,第一基站可以向第二基站转发第一RLC状态报告,或者第一基站可以根据第一RLC状态报告生成重传消息,通过重传消息向第二基站指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0124] 应理解,本发明的各实施例中,RLC状态报告和RLC PDU重传相关内容仅适用于RLC AM;关于RLC PDU生成、发送和接收的过程同时适用于RLC AM和RLC非确认模式(Unacknowledged Mode,UM)。

[0125] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第一基站可以根据第一RLC状态报告确定下行RLC PDU重传集合,该下行RLC PDU重传集合可以包括第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。第一基站可以将该下行RLC PDU重传集合划分为第一下行重传子集合和第二下行重传子集合。第一基站可以向UE重传第一下行重传子集合的RLC PDU。第一基站可以生成第二重传消

息并向第二基站发送第二重传消息,第二重传消息可以指示第二下行重传子集合。如果第二下行重传子集合中的一个或多个RLC PDU是属于原来的第一部分下行RLC PDU,由于原来是第一基站负责第一部分下行RLC PDU的传输,第二基站并没有这部分RLC PDU,因此,第一基站还需要将这些RLC PDU也发送给第二基站。

[0126] 也就是,第一基站可以对需要重传的RLC PDU重新进行划分,确定一部分由第一基站负责重传,另一部分由第二基站负责重传。这样可以适应第一基站和第二基站的实时无线资源情况以及满足业务的服务质量(quality of service,QoS)需求,从而能够提高重传效率。

[0127] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第一基站可以从第二基站接收第一RLC状态报告,其中第一RLC状态报告是第二基站从UE接收的。第一基站可以根据第一RLC状态报告,确定第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。第一基站可以向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0128] 在第一RLC状态报告中指示UE确认接收成功的RLC PDU时,第一基站更新RLC AM发送窗口和对应的状态变量,以继续发送新的RLC PDU。由于UE根据上行资源情况发送第一RLC状态报告,当第一RLC状态报告通过第二基站发送时,第一基站需要接收第二基站转发的第一RLC状态报告。

[0129] 对于RLC AM,UE在生成第一RLC状态报告后,可以向第二基站发送该第一RLC状态报告,由第二基站转发给第一基站。第一基站可以根据该第一RLC状态报告向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0130] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第一基站可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告,并向UE发送第二RLC状态报告。第一基站可以接收UE根据第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合可以包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0131] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第一基站可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告,并向第二基站发送第二RLC状态报告,以便由第二基站向UE转发第二RLC状态报告。第一基站可以接收UE根据第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合可以包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0132] 当第一基站负荷较重或无线条件不好而第二基站负荷较轻或无线条件较好时,通过第二基站向UE转发第二RLC状态报告可以提高第二RLC状态报告发送的可靠性。

[0133] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第一基站可以从UE接收上行重传集合的RLC PDU。或者第一基站可以从UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中第二上行重传子集合是第二基站从UE接收的,第一上行重传子集合与第二上行重传子集合是由UE对上行重传集合划分得到的。或者第一基站可以从第二基站接收上传重传集合的RLC PDU,上行重传集合的RLC PDU是第二基站从所述UE接收的。

[0134] 对于RLC AM,第一基站可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告,并向UE发送该第二RLC状态报告。UE可以根据第二RLC状

态报告确定需要重传的RLC PDU,即确定上述上行重传集合。

[0135] 第一基站可以从UE接收全部需要重传的上行RLC PDU,即上行重传集合的RLC PDU。或者,第一基站可以从UE接收一部分需要重传的上行RLC PDU,即第一上行重传子集合的RLC PDU。第二基站可以从UE接收另一部分需要重传的上行RLC PDU,再向第一基站发送这部分上行RLC PDU,即第二上行重传子集合的RLC PDU。或者,第二基站可以从UE接收全部需要重传的上行RLC PDU,即上行重传集合的RLC PDU,然后再发送给第一基站。

[0136] 可选地,作为另一实施例,第一基站可以在第一基站的第一小区上向UE发送第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送第二部分下行RLC PDU,以便由第二基站在第二基站的第二小区上向UE发送第二部分下行RLC PDU,其中第一小区与第二小区的覆盖范围有重叠。

[0137] 第一基站的载波上有第一小区,第二基站的载波上有第二小区,UE可以位于第一小区与第二小区的覆盖范围重叠的区域,因此在对第一基站的载波和第二基站的载波进行CA后,第一基站可以通过第一小区向UE发送第一部分下行RLC PDU。第二基站可以通过第二小区向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0138] 可选地,作为另一实施例,第一基站可以向第二基站发送第一请求消息,第一请求消息可以用于指示第二基站为UE配置第二小区。第一基站可以从第二基站接收第一响应消息,第一响应消息携带第二基站根据第一请求消息确定的第二小区的资源信息,如第二小区的无线资源配置公共信息和无线资源配置专用信息。第一基站可以向UE发送RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息,RRC连接重配置消息携带第二小区的资源信息。其中,上述第一基站可以为宏基站。

[0139] 例如,第一基站可以根据UE的测量报告或者上行探测参考信号(Sounding Reference Signal,SRS)的测量结果确定增加小区,UE的测量报告可以包括当前服务小区和邻区的参考信号接收功率(Reference Signal Received Power,RSRP)测量结果。第一基站还可以根据其它测量结果确定增加小区,比如UE上报的信道质量指示(Channel Quality Indication,CQI)。这样第一基站在确定需要为UE增加小区进行数据分流后,可以向第二基站指示为UE配置第二基站的第二小区。在第一基站从第二基站接收到第二小区的资源信息后,可以通过RRC连接重配置消息向UE通知第二小区的资源信息。这样,UE可以根据该第二小区的资源信息进行RRC连接重配置。这种情况下,第一基站的第一小区可以与UE之间可以已经存在RRC连接和数据无线承载(Data Radio Bearer,DRB)。

[0140] 可选地,作为另一实施例,第一请求消息还可以用于指示第二基站为UE建立DRB。

[0141] 例如,第一基站可以根据DRB的QoS参数、业务量、吞吐量和峰值速率等信息,确定是否需要第二基站为UE建立DRB。这样,第一基站可以在第一请求消息中携带DRB配置信息,第二基站可以根据DRB配置信息建立DRB对应的RLC实体和逻辑信道(Logical Channel,LCH)。例如,DRB配置信息可以包括以下中的至少一种:演进无线接入承载(Evolved Radio Access Bearer,E-RAB)标识,E-RAB服务质量(Quality of Service,QoS)参数,DRB标识,RLC配置信息,逻辑信道配置信息。此外,DRB配置信息还可以包括其它相关信息。E-RAB服务质量参数可以是第一基站进行分流决策后的QoS参数,例如第一基站可以将保证比特速率(Guaranteed Bit Rate,GBR)进行分割,第一基站DRB分流60%,第二基站分流40%,则向第二基站发送的GBR参数值为40%乘以原来的GBR参数值。E-RAB服务质量参数也可以是第一

基站接收到来自SGW的原始QoS参数,第一基站和第二基站协商分流决策后由第二基站在调度时调整QoS参数。类似地,第一基站可以在第一请求消息中携带信令无线承载(Signaling Radio Bearer,SRB)配置信息,当第一基站为用户面锚点时,第二基站可以根据SRB配置信息建立SRB对应的RLC实体和LCH。

[0142] 可选地,作为另一实施例,第一基站可以从第二基站接收第二请求消息,第二请求消息可以用于指示第一基站为UE配置第一小区。第一基站可以根据第二请求消息,确定第一小区的资源信息,如第一小区的无线资源配置公共信息和无线资源配置专用信息。第一基站可以向第二基站发送第二响应消息,第二响应消息携带第一小区的资源信息,以便第二基站向UE通知第一小区的资源信息。其中,上述第一基站可以为微基站。

[0143] 具体地,第一基站可以根据第二基站的指示,为UE配置第一小区。这种情况下,第二基站的第二小区可以与UE之间已经存在RRC连接和DRB。第一基站根据第二请求消息可以为UE配置第一小区的资源,并可以通过第二响应消息向第二基站通知第一小区的资源信息,由第二基站向UE通知第一小区的资源信息,以便UE根据第一小区的资源信息进行连接重配置。

[0144] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还可以用于指示第一基站为UE建立DRB。当第一基站为用户面锚点时,第一基站可以根据第二请求消息建立DRB对应的分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCCP)实体、RLC实体和LCH。

[0145] 类似地,第二请求消息还可以用于指示第一基站为UE建立SRB。第一基站可以根据第二请求消息建立SRB对应的PDCCP实体、RLC实体和逻辑信道。

[0146] 对于RLC AM,RLC实体可以包括发送端和接收端,发送端可以包括以下至少一种功能单元:发送缓冲区(transmission buffer)、重传缓冲区(retransmission buffer)、分段(segmentation)和级连(concatenation)单元、RLC PDU头信息生成单元(add RLC header)和用于自动重传请求(Automatic Retransmission Request,ARQ)功能的RLC控制单元(RLC control)等;其中RLC控制单元的可以包括以下至少一种功能:ARQ发送窗口控制和维护、ARQ接收窗口控制和维护、根据接收端实体接收情况生成RLC状态报告发送、根据接收到的RLC状态报告控制发送端重传。接收端可以包括以下至少一种功能单元:路由(routing)单元、接收缓冲区(reception buffer)、重排序(reordering)功能、去除RLC头信息(remove RLC header)、SDU重组(reassembly)单元等;其中路由单元包括区分RLC PDU和RLC状态报告等功能;其中重排序功能用于对MAC层未能按序递交给RLC层的RLC PDU进行重排序,MAC层乱序是因为混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat Request,HARQ)重传导致的接收端未能按顺序成功接收传输块TB。发送端还可以支持RLC PDU重分段(resegmentation)。

[0147] 对于RLC非确认模式(Unacknowledged Mode,UM),RLC实体可以为发送实体或接收实体,发送实体可以包括以下至少一种功能单元:发送缓冲区、分段和级连单元以及RLC PDU头信息生成单元等。接收实体可以包括以下至少一种功能单元:接收缓冲区、重排序功能、去除RLC头信息、SDU重组单元等。

[0148] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还可以用于指示由第一基站负责数据分流。第一基站可以根据第二请求消息向移动管理实体(Mobility Management Entity,MME)发送路径切换请求消息,以便MME根据路径切换请求消息向SGW请求将数据传输路径切换为

SGW至第一基站的路径。

[0149] 例如,第二基站为宏基站,第一基站为微基站,宏基站提供广覆盖和移动性管理,微基站提供热点覆盖和容量,用户业务数据发送和接收主要通过微基站进行,则可以把锚点迁移到微基站,提高数据传输效率。

[0150] 第二基站可以根据通信过程的状况决策由哪个基站作为用户面锚点,或者第二基站和第一基站协商决定由哪个基站作为用户面锚点,例如第二基站可以根据分流决策或分流比例,确定用户面锚点。如果第一基站所占的分流比例更大,比如,对于GBR,第二基站分流30%,第一基站分流70%,那么第二基站可以决定由第一基站作为用户面锚点。如果之前第二基站作为用户面锚点,那么此时需要进行锚点迁移,或称为路径切换(Path Switch),将对应的E-RAB迁移到第一基站与SGW的接口。第一基站可以向MME发送路径切换请求消息,由MME向SGW发送承载更改请求消息,从而完成数据传输路径的切换。这样,通过锚点迁移,能够提高分流效率,降低迟延。

[0151] 例如,第二基站为宏基站,第一基站为微基站,UE在微基站的无线条件较好,且微基站的负荷较小,可以由微基站承担更大比例的用户业务数据,则可以把锚点迁移到微基站,提高数据传输效率。

[0152] 应注意,对于下行方向,上述第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的数据量可以是静态配置的,也可以是动态调整的。而对于上行方向,上述第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的数据量也可以是静态配置的或者动态调整的。

[0153] 例如,第一基站可以在进行数据分流前,向第二基站发送容量分配请求消息,请求第二基站为发送第二部分下行RLC PDU或接收第二部分上行RLC PDU准备或预留无线资源。第二基站可以响应第一基站的容量分配请求消息,为第二部分下行RLC PDU或第二部分上行RLC PDU预留无线资源。或者,第二基站可以主动向第一基站发送容量分配指示消息,容量分配指示消息可以指示第二基站的容量或预留缓存信息,以便第一基站发送对应容量或缓存的第二部分下行RLC PDU,或者通过该容量分配指示消息获知第二基站可以分配给UE用于发送第二部分上行RLC PDU的无线资源信息。

[0154] 此外,第二基站还可以根据自己的调度能力和/或缓冲区变化情况向第一基站发送容量调整指示消息,通过容量调整指示消息向第一基站通知降低容量或增加容量的信息。

[0155] 图2b是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。图2b的方法由第一基站执行。

[0156] 210b,第一基站从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中第二部分上行RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0157] 可选地,作为一个实施例,第一基站可以在接收第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU之后,对第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU进行重组。

[0158] 可选地,作为另一实施例,第一基站可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告,并向UE发送第二RLC状态报告。第一基站可以接收UE根据第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC

PDU。

[0159] 可选地,作为另一实施例,第一基站可以从UE接收所述上行重传集合的RLC PDU。或者,第一基站可以从UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中第二上行重传子集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的,第一上行重传子集合与第二上行重传子集合是由UE对上行重传集合划分得到的。或者,第一基站可以从第二基站接收上传重传集合的RLC PDU,上行重传集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0160] 本发明实施例中,通过第一基站从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,使得第一基站和第二基站能够共同与UE传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0161] 这样,UE也无需在两个基站之间进行切换,从而也能够避免由于切换造成的业务时延或中断。

[0162] 图3是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。图3的方法由第二基站执行。

[0163] 310,第二基站从第一基站接收所述第一基站生成的下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU。

[0164] 320,第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0165] 第一基站可以是用户面锚点,负责数据的分流。第一基站可以向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,向第二基站发送第二部分下行RLC PDU。由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。例如,第一基站可以是图1a中的宏基站110a和微基站120a中的一个,第二基站可以是另外一个。第一基站还可以是图1b中的宏基站110a和微基站120a中的一个,第二基站可以是另外一个。

[0166] 本发明实施例中,通过第二基站向UE发送第一基站生成的下行RLCPDU中的第二部分下行RLC PDU,能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0167] 可选地,作为另一实施例,第二基站可以从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。第二基站可以向第一基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0168] 第二基站从UE接收第二部分上行RLC PDU,可以是指第二基站从UE接收第二部分上行数据包,对第二部分上行数据包经过各协议层处理后得到第二部分上行RLC PDU,例如,第二基站可以对第二部分上行数据包经过PHY层和MAC层处理后得到第二部分上行RLC PDU。

[0169] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第二基站可以从第一基站接收第一RLC状态报告,根据第一RLC状态报告确定第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,并向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。或者,第二基站可以从第一基站接收重传消息,并根据重传消息向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,其中重传消息指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0170] 具体地,对于RLC AM,第二基站可以根据第一基站转发的第一RLC状态报告或者第一基站根据第一RLC状态报告生成的重传消息,向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0171] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第二基站可以从第一基站接收第二重传消

息,第二重传消息可以指示第二下行重传子集合。第二基站可以根据第二重传消息向UE重传第二下行重传子集合的RLC PDU。

[0172] 第一基站可以根据第一RLC状态报告确定下行RLC PDU重传集合,该下行RLC PDU重传集合可以包括第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。第一基站可以将该下行RLC PDU重传集合划分为第一下行重传子集合和第二下行重传子集合。第一基站可以向UE重传第一下行重传子集合的RLC PDU,通过第二重传消息并向第二基站通知第二基站需要负责重传的RLC PDU。如果第二下行重传子集合中的一个或多个RLC PDU是属于原来的第一部分下行RLC PDU,由于原来是第一基站负责第一部分下行RLC PDU的传输,第二基站并没有这部分RLC PDU,那么,第二基站还需要从第一基站接收这些RLC PDU。

[0173] 这样可以适应第一基站和第二基站的实时无线资源情况以及满足业务的服务质量(quality of service,QoS)需求,从而能够提高重传效率。

[0174] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第二基站可以从UE接收第一RLC状态报告。第二基站可以向第一基站转发第一RLC状态报告,用以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第一基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。在第一RLC状态报告指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第二基站可以向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0175] 此外,第二基站可以向第一基站转发第一RLC状态报告,可以使第一基站根据第一RLC状态报告确定第一部分下行RLC PDU中存在需要重传的RLC PDU时,第一基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0176] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,第二基站可以从UE接收上行重传集合的RLC PDU,并向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,上行重传集可以合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。或者,第二基站可以从UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,并向第一基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,第二上行重传子集合是UE对上行重传集合划分得到的。

[0177] 对于RLC AM,在上行方向,UE可以将需要重传的上行RLC PDU全部重传给第二基站,由第二基站向第一基站发送这些需要重传的上行RLC PDU。UE也可以将需要重传的上行RLC PDU划分为两部分,一部分重传给第一基站,另一部分重传给第二基站,由第二基站将接收到的这部分RLC PDU发送给第一基站。

[0178] 可选地,作为另一实施例,第二基站可以在第二基站的第二小区上向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0179] 可选地,作为另一实施例,第二基站可以从第一基站接收第一请求消息,第一请求消息可以用于指示第二基站为UE配置第二小区。第二基站可以根据第一请求消息确定第二小区的资源信息。第二基站可以向第一基站发送第一响应消息,第一响应消息携带第二小区的资源信息,以便第一基站向UE通知第二小区的资源信息。

[0180] 可选地,作为另一实施例,第一请求消息还可以用于指示第二基站为UE建立DRB。第二基站可以根据第一请求消息建立DRB对应的RLC实体和逻辑信道。

[0181] 由于第二基站不作为用户面锚点,因此可以不建立PDCP实体。或者,第二基站可以建立PDCP实体,由于不需要PDCP实体的功能,因此可以在建立后将PDCP实体关闭。

[0182] 对于RLC AM,RLC实体可以包括发送端和接收端,发送端可以包括以下至少一种功能单元:发送缓冲区、重传缓冲区;可选地,包括分段单元、RLC PDU头信息生成单元,可以仅支持RLC PDU重分段功能以及因重分段生成RLC头信息;其中发送缓冲区用于接收第一基站发送的RLC PDU;重传缓冲区用于保存潜在需要重传的RLC PDU,例如发送缓冲区的RLC PDU第一次发送给UE后,便移入重传缓冲区。可选地,包括RLC控制单元,RLC控制单元根据来自第一基站的RLC状态报告,控制第二基站的RLC PDU重传;根据来自UE的RLC状态报告控制第二基站的RLC PDU重传,并转发完整的RLC状态报告控制给第二基站;RLC控制单元自己不产生RLC状态报告,不需要维护ARQ发送窗口和接收窗口。发送端也可以仅包含发送缓冲区,用于接收第一基站发送的RLC PDU,并转发给UE;第二基站不需要支持RLC PDU重传,或者第一基站把需要重传的RLC PDU作为新的RLC PDU重新发送给第二基站的发送缓冲区,以通过第二基站转发给UE。接收端可以包括以下至少一种功能单元:接收缓冲区;可选地,包括重排序功能;可选地,包括路由功能;可选地,包括SDU重组单元,但设置为关闭状态。

[0183] 对于RLC UM,RLC实体可以为发送实体或接收实体,发送实体可以包括以下至少一种功能单元:发送缓冲区,可选地,还包括分段单元、RLC PDU头信息生成单元,可以仅支持RLC PDU重分段功能以及因重分段生成RLC头信息。接收实体可以包括以下至少一种功能单元:接收缓冲区,可选地,包括重排序功能;可选地,包括SDU重组单元,但设置为关闭状态。

[0184] 可选地,作为另一实施例,第二基站可以向第一基站发送第二请求消息,第二请求消息可以用于指示第一基站为UE配置第一基站的第一小区。第二基站从第一基站接收第二响应消息,第二响应消息携带第一基站根据第二请求消息确定的所述第一小区的资源信息。第二基站向UE发送RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第一小区的资源信息。

[0185] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还可以用于指示第一基站为UE建立DRB。

[0186] 图4是根据本发明实施例的传输数据的方法的示意性流程图。图4的方法由UE执行,例如可以是图1a中的UE 130a或图1b中的130b。

[0187] 410,UE从第一基站接收第一基站生成的RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,其中第二部分下行RLC PDU是第二基站从第一基站接收的。

[0188] 本发明实施例中,通过UE从第一基站接收下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收第二基站从第一基站获取的第二部分下行RLC PDU,使得UE能够 and 两个基站共同传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0189] 这样,处于两个基站共同的覆盖区域的UE就无需在两个基站之间进行切换,从而也能够避免由于切换造成的业务时延或中断。

[0190] 可选地,作为一个实施例,UE可以对第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU进行重组以组成下行RLC SDU。

[0191] 可选地,作为另一实施例,UE可以生成上行RLC PDU。UE可以向第一基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向第二基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0192] UE的PDCP层可以从应用层接收IP数据包,作为PDCP SDU,经过PDCP协议层处理后生成PDCP PDU递交给RLC层作为RLC SDU,将RLC SDU生成上行RLC PDU。

[0193] 对于上行方向,UE可以向第一基站发送一部分RLC PDU,向第二基站发送另一部分

RLC PDU,由第二基站向第一基站发送这部分RLC PDU,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0194] 应注意,UE向第一基站发送第一部分上行RLC PDU,可以是指UE对第一部分上行RLC PDU进行各协议层处理后发送给第一基站,例如,UE可以对第一部分上行RLC PDU经过MAC层和PHY层进行处理后发送给第一基站。UE向第二基站发送第二部分上行RLC PDU的过程类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0195] 可选地,作为另一实施例,UE根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。UE可以向第一基站或第二基站发送第一RLC状态报告。UE可以从第一基站接收第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从第二基站接收第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0196] 对于RLC AM,UE可以根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告。UE可以向第一基站发送该第一RLC状态报告,也可以向第二基站发送该第一RLC状态报告。如果第一部分下行RLC PDU中存在需要重传的RLC PDU,UE可以从第一基站接收第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。如果第二部分下行RLC PDU中存在需要重传的RLC PDU,UE可以从第二基站接收第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0197] 应注意,UE也可以根据上行资源情况把第一RLC状态报告分成两段,同时从第一基站和第二基站发送两段第一RLC状态报告,第二基站向第一基站转发其中自己接收到的一段第一RLC状态报告。

[0198] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,UE根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,并向第一基站发送第一RLC状态报告。UE可以从第一基站接收第一下行重传子集合的RLC PDU,并从第二基站接收第二下行重传子集合的RLC PDU,其中第一下行重传子集合和第二下行重传子集合是第一基站对下行RLC PDU重传集合划分得到的,下行RLC PDU重传集合可以是第一基站根据第一RLC状态报告确定的,下行RLC PDU重传集合可以包括第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从第二基站接收第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0199] 可选地,作为另一实施例,对于RLC AM,UE可以从第一基站接收第二RLC状态报告。UE可以根据第二RLC状态报告,确定上行重传集合,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。UE向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第二基站发送所述上行重传集合的RLC PDU,或者向第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中第一上行重传子集合和第二上行重传子集合是UE对上行重传集合进行划分得到的。

[0200] 对于RLC AM,UE可以根据第二RLC状态报告,确定需要重传的上行RLC PDU,也就是上行重传集合。UE可以根据上行授权,决定如何重传需要重传的RLC PDU。UE可以向第一基站重传全部需要重传的RLC PDU,也可以向第二基站重传全部需要重传的RLC PDU。或者UE可以将需要重传的RLC PDU分为两部分,即第一上行重传子集合和第二上行重传子集合,分别向第一基站和第二基站重传两个子集合的RLC PDU。

[0201] 对于RLC AM,UE可以根据第二RLC状态报告,在第二RLC状态报告中指示第一基站确认接收成功的RLC PDU时,UE更新RLC AM发送窗口和对应的状态变量,以继续发送新的RLC PDU。

[0202] 可选地,作为另一实施例,UE从第一基站的第一小区接收第一部分下行RLC PDU,并从第二基站的第二小区接收第二部分下行RLC PDU,其中第一小区和第二小区分别位于不同的载波上。

[0203] 在第一基站的载波和第二基站的载波进行CA后,UE可以通过第一基站的载波上的第一小区和第二基站的载波上的第二小区进行数据的传输。

[0204] 可选地,作为另一实施例,UE可以从第一基站接收RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第二基站确定的第二小区的资源信息。

[0205] 应理解,UE也可以从第二基站接收RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第二基站确定的第二小区的资源信息。

[0206] 可选地,作为另一实施例,UE可以从第二基站接收RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第一基站确定的第一小区的资源信息。

[0207] 应理解,UE也可以从第一基站接收RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第一基站确定的第一小区的资源信息。

[0208] 下面将结合具体的例子详细描述本发明实施例,应注意,这些例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例,而非限制本发明实施例的范围。

[0209] 图5是根据本发明实施例的数据传输过程的示意图。

[0210] 在图5中,将以第一基站为宏基站,第二基站为微基站为例进行说明。例如第一基站可以是图1a中的宏基站110a或图1b中的宏基站110b,第二基站可以是图1a中的微基站120a或图1b中的微基站120b。UE可以是图1a中的UE 130a,也可以是图1b中的UE 130b。

[0211] 在图5中,由宏基站作为用户面锚点。宏基站可以通过S1-U接口从SGW接收分组数据网络(Packet Data Gateway,PGW)下发的下行数据,并对下行数据进行分流,一部分通过Uu接口发送给UE,另一部分由微基站发送给UE。宏基站还可以通过Uu接口从UE接收上行数据,从微基站接收UE发送给微基站的上行数据,将两部分上行数据处理后通过S1-U接口发送给SGW,由SGW发送给PGW。

[0212] 下面将结合图6详细描述图5的数据分流的配置过程。

[0213] 图6是根据本发明实施例的数据分流配置过程的示意性流程图。

[0214] 假设UE已经和宏基站建立了RRC连接,当前宏基站的小区为UE服务。在宏基站与UE之间进行数据传输的同时,宏基站可以与微基站完成数据分流的配置过程。下面将详细描述该过程。

[0215] 601,UE向宏基站发送测量报告。

[0216] 例如,UE可以基于小区参考信号(Cell Specific Reference Signal,CRS)或信道状态信息参考信号(Channel State Information Reference Signal,CSI-RS)生成测量报告。该测量报告可以包括宏基站的小区 and 邻区的RSRP测量结果。

[0217] 602,宏基站根据测量报告,确定增加微基站的小区 and/或建立DRB。

[0218] 增加第二小区可以指为UE聚合微基站的小区。建立DRB可以是指由微基站为UE建立DRB。

[0219] 此外,宏基站还可以根据宏基站对SRS的测量结果确定增加微基站的小区,也可以根据其它测量结果,例如UE上报的CQI等,确定增加微基站的小区。

[0220] 此外,宏基站还可以根据DRB的QoS参数、业务量、吞吐量和峰值速率等信息,确定建立DRB。

[0221] 应注意,宏基站确定增加微基站的小区以及确定建立DRB这两个过程执行没有先后顺序,也可以是同时进行。例如,宏基站可以同时确定增加第二小区和/或建立DRB,也可以先确定增加微基站的小区,后确定建立DRB,或者先确定建立DRB,后确定增加微基站的小区。本发明实施例对此不作限定。

[0222] 603,宏基站向微基站发送第一请求消息。

[0223] 第一请求消息可以指示微基站为UE配置微基站的小区。第一请求消息还可以指示微基站为UE建立DRB。

[0224] 与上述步骤602相应,宏基站可以在第一请求消息同时指示微基站配置微基站的小区 and 建立DRB,也可以向微基站发送两次第一请求消息,分别指示微基站配置微基站的小区 and 建立DRB。

[0225] 在第一请求消息指示微基站为UE建立DRB时,宏基站可以在第一请求消息中携带DRB的配置信息。例如,DRB配置信息可以包括以下中的至少一种:演进无线接入承载(Evolved Radio Access Bearer,E-RAB)标识,E-RAB QoS参数,DRB标识,RLC配置信息,逻辑信道配置信息。此外,DRB配置信息还可以包括其它相关信息。E-RAB服务质量参数可以是宏基站进行分流决策后的QoS参数,例如微基站可以将保证比特速率(Guaranteed Bit Rate,GBR)进行分割,宏基站DRB分流60%,微基站分流40%,则向微基站发送的GBR参数值为40%乘以原来的GBR参数值。

[0226] 604,微基站根据第一请求消息配置微基站的小区以及为UE建立DRB。

[0227] 微基站可以根据第一请求消息进行接纳控制,配置微基站的小区的资源,从而确定微基站的小区的资源信息。

[0228] 如果第一请求消息指示为UE建立DRB,那么微基站可以根据第一请求消息中携带的DRB的配置信息,建立DRB对应的RLC实体和逻辑信道,并设置DRB参数、RLC参数、逻辑信道参数和QoS参数等。其中,QoS参数可以按照第一请求消息中携带的分流比例进行配置。

[0229] 应注意,微基站可以不建立PDCP实体。或者,微基站可以建立PDCP实体,将PDCP实体关闭。

[0230] 还应注意,微基站配置微基站的小区 and 建立DRB是两个过程,执行没有先后顺序。但是,为了实现后续的数据分流过程,这两个过程是都需要完成的。

[0231] 605,微基站向宏基站发送第一响应消息。

[0232] 第一响应消息可以携带微基站的小区的资源信息。

[0233] 606,宏基站向UE发送RRC连接重配置消息。

[0234] RRC连接重配置消息可以携带微基站的小区的资源信息。

[0235] 一般情况下,UE的DRB配置可以使用之前的DRB配置。如果需要对UE对DRB进行重配置,那么宏基站可以在RRC连接重配置消息中携带DRB的配置信息。

[0236] 607,UE根据RRC连接重配置消息进行连接重配置。

[0237] UE可以根据RRC连接重配置消息中携带的微基站的小区的资源信息,配置微基站

的小区相关的无线资源。

[0238] 如果RRC连接重配置消息中还携带DRB的配置信息,那么UE还可以根据DRB的配置信息进行DRB重配置。

[0239] 608,UE向宏基站发送RRC连接重配置完成消息。

[0240] UE在重配置成功后,向宏基站通知重配置完成。

[0241] 609,宏基站向微基站发送配置完成消息。

[0242] 宏基站通过配置完成消息,向微基站通知UE完成连接重配置。

[0243] 610,UE与微基站进行随机接入过程,完成与微基站的上行同步。

[0244] 应注意,步骤610也可以在步骤607与步骤608之间执行。如果在步骤608之后UE就完成了和微基站的上行同步,那么在步骤608中,UE也可以将RRC连接重配置完成消息发送给微基站,由微基站向宏基站转发该RRC连接重配置完成消息。UE在微基站随机接入成功后可以通知宏基站,以便宏基站开始向微基站分流数据。

[0245] 611,宏基站与UE之间进行数据的传输,并通过微基站与UE进行数据的传输。

[0246] 对于下行方向,宏基站可以从SGW获取下行数据,根据下行数据生成下行RLC PDU。

[0247] 宏基站可以向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向微基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU。微基站可以向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0248] 对于上行方向,UE可以生成上行RLC PDU,向宏基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,向微基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。微基站向宏基站发送第二部分上行RLC PDU。由宏基站对两部分上行RLC PDU进行重组以及其它处理后,发送给SGW。

[0249] 应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0250] 本发明实施例中,通过宏基站作为用户面锚点,使得宏基站和微基站能够共同与UE传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0251] 此外,UE也无需在宏基站和微基站之间进行切换,也能够避免由于切换造成的业务时延或中断。

[0252] 在上述图5和图6中,由宏基站作为用户面锚点,本发明实施例中,还可以由微基站作为用户面锚点。下面将结合图7和图8进行描述。

[0253] 图7是根据本发明实施例的数据传输过程的示意图。

[0254] 在图7中,以第一基站为微基站,第二基站为宏基站为例进行说明。例如,第一基站可以是图1a中的微基站120a或图1b中的微基站120b,第二基站可以是图1a中的宏基站110a或图1b中的宏基站110b。UE可以是图1a中的UE 130a或图1b中的UE 130b。

[0255] 在图7中,由微基站作为用户面锚点。微基站可以通过S1-U接口从SGW接收PGW下发的下行数据,并对下行数据进行分流,一部分通过Uu接口发送给UE,另一部分由宏基站发送给UE。微基站还可以通过Uu接口从UE接收上行数据,从宏基站接收UE发送给宏基站的上行数据,将两部分上行数据处理后通过S1-U接口发送给SGW,由SGW发送给PGW。

[0256] 下面将结合图8详细描述图7的数据分流的配置过程。

[0257] 图8是根据本发明实施例的数据分流的配置过程的示意性流程图。

[0258] 假设UE已经和宏基站建立了RRC连接,当前宏基站的小区为UE服务。在宏基站与UE

之间可以进行数据传输的同时,宏基站可以与微基站完成数据分流的配置过程。下面将详细描述该过程。

[0259] 步骤801与图6中的步骤601类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0260] 802,宏基站根据测量报告,确定增加微基站的小区和/或建立DRB,并确定锚点迁移。

[0261] 宏基站确定增加微基站的小区 and 建立DRB的过程与图6中的步骤602类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0262] 宏基站可以基于测量报告等相关信息,根据分流策略或分流比例,确定微基站作为锚点。例如,如果微基站所占分流比例更大,例如对于GBR,宏基站分流30%,微基站分流70%,那么宏基站可以确定进行锚点迁移,由微基站作为用户面锚点,也就是进行路径切换,将对应E-RAB迁移到微基站与SGW的S1-U接口。

[0263] 此外,对于对多个DRB分流的情况,在分流策略中可以尽量保持这些DRB的分流比例一致,例如对于两个DRB分流的情况,在分流策略中可以均是微基站分流比例大和宏基站分流比例小。

[0264] 803,宏基站向微基站发送第二请求消息。

[0265] 第二请求消息可以指示微基站为UE配置微基站的小区。第二请求消息还可以指示微基站为UE建立DRB。

[0266] 此外,第二请求消息还可以指示由微基站作为用户面锚点。

[0267] 步骤803的过程与图6中的步骤603类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0268] 804,微基站根据第二请求消息,配置微基站的小区以及为UE建立DRB,并准备锚点迁移。

[0269] 微基站为UE配置微基站的小区的的过程与图6中的步骤604类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0270] 如果第二请求消息指示为UE建立DRB,那么微基站可以根据第二请求消息中携带的DRB的配置信息,建立DRB对应的PDCP实体、RLC实体和逻辑信道,并设置DRB参数、PDCP参数、RLC参数、逻辑信道参数和QoS参数等。其中,QoS参数可以按照第二请求消息中携带的分流比例进行配置。

[0271] 与步骤604不同的是,步骤804中,微基站需要准备锚点迁移。

[0272] 805,微基站向宏基站发送第二响应消息。

[0273] 第二响应消息可以携带微基站的小区的资源信息。第二响应消息还可以指示微基站准备锚点迁移。

[0274] 806,宏基站向UE发送RRC连接重配置消息。

[0275] RRC连接重配置消息可以携带微基站的小区的资源信息。

[0276] 一般情况下,UE的DRB配置可以使用之前的DRB配置。如果需要对UE对DRB进行重配置,那么宏基站可以在RRC连接重配置消息中携带DRB的配置信息。

[0277] 807,UE根据RRC连接重配置消息进行RRC连接重配置。

[0278] UE可以根据RRC连接重配置消息中携带的微基站的小区的资源信息,配置微基站的小区相关的无线资源。

[0279] 如果RRC连接重配置消息中还携带DRB的配置信息,那么UE还可以根据DRB的配置

信息进行DRB重配置。

- [0280] 808, UE向宏基站发送RRC连接重配置完成消息。
- [0281] UE在重配置成功后, 向宏基站通知重配置完成。
- [0282] 809, 宏基站向微基站发送配置完成消息。
- [0283] 宏基站通过配置完成消息, 向微基站通知UE完成连接重配置。
- [0284] 810, 微基站向MME发送路径切换请求消息。
- [0285] 路径切换请求消息可以指示将数据传输路径切换至微基站。
- [0286] 811, MME向SGW发送承载更改请求消息。
- [0287] 承载更改请求消息可以向SGW请求切换数据传输路径。
- [0288] 812, SGW根据承载更改请求消息切换路径。
- [0289] 813, SGW向MME发送承载更改响应消息。
- [0290] 814, MME向微基站发送路径切换响应消息。
- [0291] 815, UE与微基站进行随机接入过程, 完成与微基站的上行同步。
- [0292] 应注意, 步骤815可以与步骤810至步骤814的路径切换过程可以并行进行。
- [0293] 在步骤815之前, 宏基站可以与UE的数据传输过程继续进行, 完成无线承载 (Radio Bearer, RB) (包括SRB和DRB) 中已经缓存的数据的传输。
- [0294] 816, 微基站与UE之间进行数据的传输, 并通过宏基站与UE进行数据的传输。微基站与SGW之间进行数据的传输。
- [0295] 对于下行方向, 微基站可以从SGW获取下行数据, 根据下行数据生成下行RLC PDU。
- [0296] 微基站可以向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU, 并向宏基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU。宏基站可以向UE发送第二部分下行RLC PDU。
- [0297] 对于上行方向, UE可以生成上行RLC PDU, 向微基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU, 向宏基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。宏基站向微基站发送第二部分上行RLC PDU。由微基站对两部分RLC PDU进行重组以及后续处理后发送给SGW。
- [0298] 应理解, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。
- [0299] 本发明实施例中, 通过宏基站作为用户面锚点, 使得宏基站和微基站能够共同与UE传输数据, 从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。
- [0300] 此外, UE也无需在宏基站和微基站之间进行切换, 也能够避免由于切换造成的业务时延或中断。
- [0301] 图9是根据本发明实施例的控制面协议栈的一个例子的示意图。
- [0302] 图9的控制面协议栈的例子可以适用于上述图5至图8的例子。假设初始时, UE与宏基站已经建立了RRC连接, 控制面功能由宏基站提供, 控制面消息传输均在宏基站与UE之间, 对于信令无线承载 (Signaling Radio Bearer, SRB) 的数据不进行分流。宏基站与微基站之间控制面相关的信令传输可以通过宏基站与微基站之间的X2接口或者直接连接进行。应理解, 虽然图9中以SRB不分流为例进行说明的, 但本发明实施例中, SRB的数据也可以进行分流。
- [0303] 如图9所示, 宏基站和UE的RRC、PDCP、RLC、MAC、PHY层之间的连线表示宏基站和UE之间的无线接口上对等协议层的逻辑连接, 表示发送端在各协议层所发送的数据在接收端

对等协议层经过处理后组成与发送端相同格式和内容的数据。

[0304] 对于宏基站和UE的通信,控制面数据传输过程可以如下:在发送端侧,RRC消息经过PDCP、RLC、MAC、PHY各协议层处理后,通过无线接口发送给接收端,接收端通过无线接口接收到的控制面数据首先经过PHY层处理,再依次递交给MAC、RLC、PDCP和RRC层进行处理。应理解,此处发送端为宏基站,那么接收端就是UE。发送端为UE,那么接收端就是宏基站。

[0305] 微基站与UE之间可以没有控制面数据的传输。

[0306] 应注意,虽然图9的例子中,以宏基站提供控制面功能为例进行说明的。但本发明实施例中,也可以由宏基站和微基站共同提供控制面功能,例如处于宏基站和微基站共同覆盖区域的UE在初始时与宏基站、微基站均有RRC连接的情况下,可以由宏基站和微基站共同提供控制面功能。

[0307] 图10是根据本发明实施例的用户面协议栈的一个例子的示意图。

[0308] 在图10中,假设宏基站为用户面锚点,宏基站由2个DRB需要进行分流。

[0309] 1) 宏基站的协议栈描述如下:

[0310] 在宏基站侧,待分流的DRB为DRB1和DRB2,建立DRB1对应的PDCP实体PDCP1、RLC实体RLC1、逻辑信道LCH1;建立DRB2对应的PDCP2、RLC2、LCH2;逻辑信道位于RLC层和MAC层之间,LCH1和LCH2未在图10中示出。假设宏基站中参与聚合的载波为CC1,对应的小区为主小区(Primary Cell, PCell),PCell设置一个MAC层MAC1和一个PHY层PHY1,在MAC层设置一个HARQ实体HARQ1。DRB1对应的LCH1和DRB2对应的LCH2均通过MAC层映射到下行共享传输信道(Downlink Share Channel, DL-SCH) DL-SCH1或上行共享传输信道(Uplink Shared Channel, UL-SCH) UL-SCH1,传输信道位于MAC层和PHY层之间,DL-SCH1和UL-SCH1未在图10中示出。

[0311] 宏基站和UE的PDCP、RLC、MAC、PHY之间的连线表示宏基站和UE之间的无线接口上对等协议层的逻辑连接,表示发送端在各协议层所发送的数据在接收端对等协议层经过处理后组成与发送端相同格式和内容的数据。其中宏基站的DRB1对应于UE的DRB1,相应的,宏基站中的PDCP1和RLC1对应于UE的PDCP1和RLC1;宏基站中的PDCP2和RLC2对应于UE的PDCP2和RLC2。

[0312] 宏基站和微基站之间在RLC层的连线表示数据分流在RLC层进行,宏基站的RLC1和RLC2分别对应于微基站的RLC1和RLC2。

[0313] 对于宏基站和UE的通信,用户面数据传输过程可以如下:

[0314] 对于下行数据,来自SGW的网络协议(Internet Protocol, IP)数据包在宏基站经过PDCP、RLC、MAC、PHY各协议层处理后经过无线接口发送给UE。UE可以将通过无线接口接收到的数据首先经过PHY层处理,再依次递交给MAC、RLC和PDCP层处理。

[0315] 对于上行数据,UE把来自应用层的IP数据包经过PDCP、RLC、MAC、PHY各协议层处理后经过无线接口发送给宏基站。宏基站将通过无线接口接收到的数据首先经过PHY层处理,再依次递交给MAC、RLC和PDCP层处理。

[0316] 2) 微基站的协议栈描述如下:

[0317] 在微基站侧,相应的,待分流的DRB为DRB1和DRB2,分别用于分流宏基站的DRB1和DRB2的数据,分流在RLC层进行。微基站的RLC层提供发送缓冲区和重传缓冲区,并可以支持RLC PDU重分段功能。DRB1设置对应的RLC实体RLC1和逻辑信道LCH1;DRB2设置对应的RLC2

和LCH2;逻辑信道位于RLC层和MAC层之间,LCH1和LCH2未在图10中示出。微基站中参与聚合的载波为CC2,对应的小区为辅小区 (Secondary Cell, SCell), SCell设置一个MAC层MAC2和一个PHY层PHY2,在MAC层设置一个HARQ实体HARQ2。DRB1的逻辑信道和DRB2的逻辑信道均通过MAC层映射到传输信道DL-SCH2或UL-SCH2,传输信道位于MAC层和PHY层之间,DL-SCH2和UL-SCH2未在图10中示出。

[0318] 微基站和UE的RLC、MAC以及PHY之间的连线表示微基站和UE之间的无线接口上对等协议层的逻辑连接,表示发送端在各协议层所发送的数据在接收端对等协议层经过处理后组成与发送端相同格式和内容的数据。其中微基站的DRB1对应于UE的DRB1,相应的,微基站的RLC1对应于UE的RLC1;微基站的RLC2对应于UE的RLC2。

[0319] 宏基站和微基站之间在RLC层的连线表示数据分流在RLC层进行,宏基站的RLC1和RLC2分别对应于微基站的RLC1和RLC2。

[0320] 对于微基站和UE的通信,用户面数据传输过程可以如下:

[0321] 对于下行数据,微基站可以将来自宏基站的RLC PDU存储在对应RLC实体的发送缓冲区分等待调度,经过RLC、MAC和PHY各协议层处理后经过无线接口发送给UE。如果在RLC PDU首次发送时由于无线资源限制不能发送完整的RLC PDU,可以对RLC PDU进行分段处理;应注意这种情况下的分段是按照现有协议对RLC PDU的重分段方式处理,而不是按现有协议对RLC SDU分段的方式处理。UE可以将通过无线接口接收到的数据首先经过PHY层处理,再递交给MAC、RLC和PDCP层进行处理。

[0322] 对于上行数据,UE可以把来自应用层的IP数据包经过PDCP、RLC、MAC和PHY各协议层处理后经过无线接口发送给微基站。微基站通过无线接口接收到的数据首先经过PHY层处理,再依次递交给MAC和RLC,在RLC层组成RLC PDU经过X2接口发送给宏基站对应的RLC实体。

[0323] 3) UE的用户面协议栈描述如下:

[0324] 在UE侧,DRB为DRB1和DRB2,建立DRB1对应的PDCP实体PDCP1、RLC实体RLC1和逻辑信道LCH1;建立DRB2对应的PDCP2、RLC2和LCH2;逻辑信道位于RLC层和MAC层之间,LCH1和LCH2未在图10中示出。UE可以配置一个MAC层,包含一个复用/解复用实体 (multiplexing/demultiplexing),该实体未在图10中示出。在复用/解复用实体之后,配置两个HARQ实体HARQ1和HARQ2,分别对应于UE所聚合的宏基站的PCell和微基站的SCell。PCell配置一个PHY层PHY1,SCell配置一个PHY层PHY2,分别与MAC层的HARQ1和HARQ2所对应。

[0325] DRB1的逻辑信道和DRB2的逻辑信道均通过MAC层映射到传输信道DL-SCH1或UL-SCH1,或DL-SCH2或UL-SCH2,传输信道位于MAC层和PHY层之间,DL-SCH1、UL-SCH1、DL-SCH2和UL-SCH2未在图10中示出。

[0326] UE和宏基站、微基站的通信方法与上述宏基站和微基站侧的描述类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0327] 在上述图9的控制面协议栈和图10的用户面协议栈中,层2 (Layer2) 可以包括PDCP层、RLC层和MAC层。

[0328] 图11是根据本发明实施例的宏基站的协议栈中层2的结构示意图。

[0329] 如图11所示,PDCP层主要功能可以包括头压缩 (Robust Header Compression, ROHC) 和安全 (security) 等,安全功能可以包括完整性保护 (integrity protection) 和加

密(cyphering)。

[0330] RLC层主要功能可以包括分段、重分段和自动重传请求(Automatic Retransmission Request,ARQ)等。

[0331] MAC层主要功能可以包括调度/优先级处理、复用/解复用和HARQ等。

[0332] 在PDCP层和上层应用层之间的服务接入点(Service Access Point,SAP),PDCP层和RLC层之间的SAP提供RB。RLC层和MAC层之间的SAP提供LCH。MAC层和物理层之间的SAP提供传输信道(Transport Channel),传输信道可以包括DL-SCH和UL-SCH。

[0333] 宏基站可以为UE提供PCe11,其MAC层可以设置1个HARQ实体。

[0334] 图12是根据本发明实施例的微基站的协议栈中层2的结构示意图。

[0335] 在图12中,以从RLC层对DRB分流为例说明。在微基站不设置PDCP实体和对应的功能。微基站的RLC层可以相当于宏基站RLC层的延伸,提供RLC层部分功能,不需要提供全部RLC功能。

[0336] 微基站接收宏基站的RLC层通过X2接口或直接连接发送的RLC PDU,存储在微基站的RLC层的发送缓冲区中。微基站还可以接收宏基站的RLC层通过X2接口或直接连接发送的RLC状态报告,并根据RLC状态报告将需要重传的RLC PDU重传给UE。微基站可以接收UE发送的RLC PDU,存储在微基站的RLC层的接收缓冲区,并转发给宏基站。

[0337] MAC层的功能与图11中的宏基站MAC层的功能类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0338] 微基站可以为UE提供SCe11,其MAC层设置1个HARQ实体。

[0339] 图13是根据本发明实施例的UE的协议栈中层2的结构示意图。

[0340] 在图13中,UE的PDCP、RLC和MAC层的功能与图11中的宏基站的对应协议层功能类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0341] UE的MAC层可以配置2个HARQ实体,分别对应于宏基站提供的CC1和微基站提供的CC2。相应地,CC1上的HARQ实体可以映射到CC1上的DL-SCH和UL-SCH,CC2上的HARQ实体可以映射到CC2上的DL-SCH和UL-SCH。UE的逻辑信道LCH1和LCH2可以映射到CC1上的DL-SCH和UL-SCH,或者CC1上的DL-SCH和UL-SCH。

[0342] 应注意,如果宏基站和/或微基站分别提供更多的CC,例如宏基站和微基站分别提供两个CC,则可以在宏基站的层2结构中的MAC层设置两个HARQ实体,分别对应于宏基站所提供的两个CC,PDCP和RLC层的结构与图11中的PDCP和RLC层的结构相同。微基站的层2结构中的MAC层可以设置两个HARQ实体,分别对应于微基站所提供的两个CC,RLC层的结构与图12中的RLC层的结构相同。

[0343] 而UE的层2结构中MAC层可以设置四个HARQ实体,分别对应于宏基站所提供的两个CC和微基站所提供的两个CC。

[0344] 下面将结合上述图10的用户面协议栈详细描述本发明实施例的下行方向的数据传输过程。图14是根据本发明实施例的传输数据的方法的过程的示意性流程图。在图14中,将详细描述图6的步骤611中下行方向的数据传输过程。

[0345] 1401,宏基站生成下行PDCP PDU,并递交给RLC层。

[0346] 宏基站将来自SGW的下行IP数据包作为PDCP SDU,经过PDCP层头压缩、加密以及增加PDCP序号(Sequence Number,SN)等处理后生成PDCP PDU,PDCP PDU递交给RLC层作为在RLC SDU。宏基站将PDCP1中PDCP PDU递交给RLC1,将PDCP2中的PDCP PDU递交给RLC2。

[0347] 1402,宏基站确定由宏基站负责下发的第一部分下行RLC PDU和由微基站负责下发的第二部分下行RLC PDU。

[0348] 宏基站可以根据事先确定或协商的DRB分流策略和QoS参数配置,确定待分流数据量,即哪些下行RLC SDU分流到宏基站和哪些下行RLC SDU分流到微基站。

[0349] 对于由宏基站负责的下行RLC SDU,宏基站的MAC层可以根据QoS需求和宏基站无线资源情况确定某个传输时间间隔(Transmission Time Interval,TTI)可以调度的数据量,指示RLC层将要生成的下行RLC PDU大小;MAC层可以指示RLC层将要生成的一个或多个下行RLC PDU的总尺寸;RLC层可以根据MAC层所指示的下行RLC PDU大小,对下行RLC SDU进行分段、级联和增加RLC SN等头信息处理后,生成第一部分下行RLC PDU。宏基站中的RLC1和RLC2可以分别生成不同的下行RLC PDU。在某个TTI,在RLC1和RLC2均可以分别生成一个或多个不同的下行RLC PDU,也可以仅由RLC1或RLC2生成一个或多个不同的下行RLC PDU。

[0350] 对于将要分流到微基站的下行RLC SDU,宏基站的MAC层可以根据分流决策和QoS需求,确定某个TTI可以分流到微基站的数据量,从而指示RLC层将要生成的下行RLC PDU大小;MAC层可以指示RLC层将要生成的一个或多个下行RLC PDU的总尺寸;RLC层可以根据MAC层指示的下行RLC PDU大小,对下行RLC SDU进行分段、级联和增加RLC SN等头信息处理后,生成第二部分下行RLC PDU。在某个TTI,RLC1和RLC2均可以分别生成一个或多个不同的待分流到微基站的RLC PDU,也可以仅由RLC1或RLC2生成一个或多个不同的待分流到微基站的RLC PDU。

[0351] 1403,宏基站向UE发送第一部分下行RLC PDU。

[0352] 宏基站的RLC层可以将生成的第一部分下行RLC PDU递交给宏基站的MAC层作为MAC SDU,与本逻辑信道和/或其它逻辑信道的MAC SDU进行复用(multiplexing)处理后,生成MAC PDU或称为传输块(Transport Block,TB),RLC1和RLC2中的第一部分下行RLC PDU可以复用在同一个TB中。TB被递交给宏基站的PHY层后,由PHY层在PCell上的物理下行共享信道(Physical downlink shared channel,PDSCH)上发送给UE。

[0353] 1404,宏基站向微基站发送第二部分下行RLC PDU。

[0354] 宏基站可以通过宏基站和微基站之间的X2接口或直接连接将第二部分下行RLC PDU给微基站。

[0355] 1405,微基站准备下发第二部分下行RLC PDU。

[0356] 微基站接收到宏基站的RLC1的第二部分下行RLC PDU后,可以将其存储在微基站RLC1的发送缓冲区。微基站接收到宏基站的RLC2的第二部分下行RLC PDU后,可以将其存储在微基站RLC2的发送缓冲区。

[0357] 微基站的MAC层根据分流决策和QoS需求,确定某个TTI可以调度的数据量,指示RLC层将要生成的下行RLC PDU大小。

[0358] MAC层可以向RLC层指示一个或多个下行RLC PDU的总尺寸。MAC层可以向RLC层指示原始的下行RLC PDU尺寸,意味着将存储在RLC发送缓冲区的一个或多个原始下行RLC PDU不做任何处理而直接递交给MAC层作为MAC SDU。或者MAC层可以向RLC层指示小于原始下行RLC PDU尺寸的总下行RLC PDU尺寸,意味着对原始下行RLC PDU重分段后生成下行RLC PDU片段(Segment)递交给MAC层,在RLC层不另外添加RLC SN。

[0359] 微基站的RLC层不需要支持RLC PDU级联功能。应注意,在某个TTI,在RLC1和RLC2

均可以分别把一个或多个不同的原始下行RLC PDU或下行RLC PDU片段递交给MAC层,仅有最后一个下行RLC PDU可以为下行RLC PDU片段,也可以仅由RLC1或RLC2将下行RLC PDU递交给MAC层。

[0360] 微基站可以提高处于基站间CA场景下的UE的优先级,以保证分流数据所需的无线资源,从而能够分配足够的下行资源发送分流到微基站的原始的第二部分下行RLC PDU。或者,如果由于无线接口资源限制,分配给UE的无线资源无法容纳原始的第二部分下行RLC PDU,则在微基站的RLC层需要对原始的第二部分下行RLC PDU进行重分段处理。

[0361] 1406,微基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0362] 微基站的RLC层可以将原始的第二部分下行RLC PDU或对第二部分下行RLC PDU进行重分段后的下行RLC PDU片段递交给微基站的MAC层作为MAC SDU,与本逻辑信道和/或其它逻辑信道的MAC SDU进行复用处理后,生成MAC PDU或称为TB,其中RLC1和RLC2中的下行RLC PDU可以复用在同一个TB中。TB被递交给微基站的PHY层后,由PHY层在SCe11上的PDSCH上发送给UE。

[0363] 微基站可以按RLC SN升序发送下行RLC PDU。对于RLC AM,微基站不需要维护RLC AM发送窗口。

[0364] 1407,UE接收第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU,对第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU进行重组,以组成下行RLC SDU。

[0365] UE接收PCe11的PDSCH和SCe11的PDSCH上的物理层数据后,分别在PHY1和PHY2处理成功后将对应的TB递交给MAC层对应的HARQ1和HARQ2,MAC层把TB分别解复用后将MAC SDU即RLC PDU递交给对应的RLC实体RLC1和RLC2。UE的RLC层可以不按照PCe11和SCe11区分,只按照DRB区分为RLC1、RLC2,MAC层的HARQ实体和PHY层可以按照不同的服务小区进行区分,对于UE的RLC层而言是透明的。

[0366] UE的RLC层可以在接收MAC层递交的RLC PDU后,RLC1和RLC2可以根据RLC模式是RLC UM或RLC AM(每个RLC实体为其中两种RLC模式之一)执行对应的RLC PDU接收过程,将接收成功的RLC PDU按RLC SN升序,组成RLC SDU,递交给PDCP层。

[0367] 应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。例如,步骤1403可以与步骤1404至步骤1406并行地执行,或者可以先执行步骤1404,后执行步骤1403。

[0368] 在第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的传输过程中,由于通信状况,可能会出现需要重传的情况,下面将结合图15和图16详细描述数据重传的过程。

[0369] 图15是根据本发明实施例的下行数据重传过程的示意性流程图。

[0370] 在图15中,将详细描述图14中对于RLC AM,下行RLC PDU的重传过程。

[0371] 1501,UE接收第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU,根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告。

[0372] 应注意,UE可以根据RLC1的第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成RLC1对应的第一RLC状态报告,并可以根据RLC2的第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成RLC2对应的第一RLC状态报告。

[0373] 1502,UE向宏基站发送第一RLC状态报告。

[0374] UE可以分别向宏基站发送RLC1对应的第一RLC状态报告和RLC2对应的第一RLC状态报告。

[0375] 1503,在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,宏基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。在第一RLC状态报告中指示UE确认接收成功的RLC PDU时,宏基站更新RLC AM发送窗口和对应的状态变量,以继续发送新的RLC PDU。

[0376] 结合图10以及图14,宏基站的RLC1、RLC2可以分别根据对应的第一RLC状态报告判断第一部分下行RLC PDU中的哪些RLC PDU需要进行重传(retransmission),以及第二部分下行RLC PDU中的哪些RLC PDU需要微基站进行重传。

[0377] 宏基站的RLC1和RLC2可以分别向UE重传各自对应的第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0378] 1504,在第一RLC状态报告指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,宏基站向微基站发送第一RLC状态报告或者重传消息。

[0379] 宏基站可以通过X2接口或直接连接向微基站发送第一RLC状态报告。

[0380] 宏基站也可以根据第一RLC状态报告,生成重传消息,重传消息可以指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0381] 1505,微基站根据第一RLC状态报告或者重传消息,向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0382] 结合图10和图14,微基站的RLC1、RLC2可以分别根据对应的第一RLC状态报告判断各自对应的第二部分下行RLC PDU中的哪些RLC PDU需要进行重传。微基站的RLC1和RLC2可以分别向UE重传各自对应的第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0383] 对于第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,如果微基站重传的次数到达预定次数但尚未到达最大重传次数,则微基站可以通知宏基站进行重传。微基站可以把待重传的第二部分下行RLC PDU发送给宏基站,或者宏基站对于分流到微基站的第二部分下行RLC PDU中每个RLC PDU都在重传缓冲区中保留一个备份,微基站直接通知宏基站第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU SN即可。

[0384] 或者,宏基站接收到UE的第一RLC状态报告,宏基站对于判断需要微基站重传且已经在微基站重传次数到达预定次数但尚未到达最大重传次数的情况,宏基站可以进行重传。这种情况,宏基站可以通知微基站把相关的需要重传的RLC PDU回传给宏基站,或者宏基站对于分流到微基站的第二部分下行RLC PDU中每个RLC PDU都在重传缓冲区中保留一个备份;宏基站决定自己进行重传的情况下,在发送给微基站的第一RLC状态报告中将对应的需要重传的RLC PDU的状态修改为确认状态(Acknowledge,ACK)。

[0385] 应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。例如,步骤1503可以与步骤1504至步骤1505并行地执行,或者可以先执行步骤1504和步骤1505,后执行步骤1503。

[0386] 在图15中,UE可以向宏基站发送第一RLC状态报告。此外,UE还可以向微基站发送第一RLC状态报告。下面将结合图16进行描述。

[0387] 图16是根据本发明实施例的下行数据重传过程的示意性流程图。

- [0388] 在图16中,将详细描述图14中对于RLC AM,下行RLC PDU的重传过程。
- [0389] 1601,UE根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告。
- [0390] 应注意,UE可以根据RLC1的第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成RLC1对应的第一RLC状态报告,并可以根据RLC2的第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成RLC2对应的第一RLC状态报告。
- [0391] 1602,UE向微基站发送第一RLC状态报告。
- [0392] 如果SCe11有上行资源,UE可以向微基站发送第一RLC状态报告。
- [0393] 1603,在第一RLC状态报告指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,微基站向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。
- [0394] 结合图10和图14,微基站的RLC1、RLC2可以分别根据对应的第一RLC状态报告判断各自对应的第二部分下行RLC PDU中的哪些RLC PDU需要进行重传。微基站的RLC1和RLC2可以分别向UE重传各自对应的第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。
- [0395] 1604,微基站向宏基站发送第一RLC状态报告。
- [0396] 1605,宏基站根据第一RLC状态报告,向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。
- [0397] 在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,宏基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。
- [0398] 在第一RLC状态报告中指示UE确认接收成功的RLC PDU时,可以使第一基站更新RLC AM发送窗口和对应的状态变量,以继续发送新的RLC PDU。
- [0399] 结合图10和图14,宏基站的RLC1、RLC2可以分别根据对应的第一RLC状态报告判断各自对应的第一部分下行RLC PDU中的哪些RLC PDU需要进行重传。宏基站的RLC1和RLC2可以分别向UE重传各自对应的第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。对于第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,如果微基站重传的次数到达预定次数但尚未到达最大重传次数,可以按照图15中描述的方法进行处理。为了避免重复,此处不再赘述。
- [0400] 结合图15和图16,应理解,UE可以分别向宏基站发送RLC1对应的第一RLC状态报告,向微基站发送RLC2对应的第一RLC状态报告;或者UE可以分别向微基站发送RLC1对应的第一RLC状态报告,向宏基站发送RLC2对应的第一RLC状态报告。
- [0401] 应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。例如,步骤1603可以与步骤1604至步骤1605并行地执行,或者可以先执行步骤1604和步骤1605,后执行步骤1603。
- [0402] 下面将结合上述图10的用户面协议栈详细描述本发明实施例的上行方向的数据传输过程。图17是根据本发明实施例的传输数据的方法的过程的示意性流程图。在图17中,将详细描述图6的步骤611中上行方向的数据传输过程。
- [0403] 1701,UE向宏基站发送缓冲区状态报告(Buffer Status Report,BSR)。
- [0404] 在宏基站有可用上行资源时,UE可以向宏基站发送BSR。
- [0405] 应注意,在步骤1701中,UE还可以在微基站有可用上行资源时,向微基站发送BSR。
- [0406] 在某个TTI,UE至多可以发送一个常规BSR(regular BSR)或周期性BSR(periodic

BSR) 类型的BSR。如果宏基站和微基站在某个TTI均为UE分配了上行授权,则UE只能发送一个常规BSR或周期性BSR给宏基站或者微基站,而不能同时发送给宏基站和微基站。

[0407] BSR反映了某个TTI生成MAC PDU之后UE的各逻辑信道组(Logical Channel Group, LCG)中所有逻辑信道的可用数据量,通常最多有4个逻辑信道组。BSR中每个LCG中的缓冲区大小级别(buffer size level)的确定有两种方式,包括BSR和扩展BSR,其中BSR或扩展BSR可以由RRC配置。

[0408] BSR格式可以分为长BSR(long BSR)、短BSR(short BSR)或截短BSR(truncated BSR)。长BSR可以包含4个LCG的缓冲区数据量,每个逻辑信道组对应的缓冲区尺寸(buffer size)包含该逻辑信道组中所有逻辑信道中的可用数据总量,包含RLC层和PDCP层的待发送数据量。

[0409] BSR或扩展BSR的类型可以分为常规BSR、周期性BSR和填充BSR(padding BSR)。例如,当高优先级逻辑信道有上行数据到达时,触发常规BSR。当周期性BSR定时器超时时,触发周期性BSR。当UE所分配的上行资源在容纳MAC SDU后还有填充位(padding bit),则可以在填充位中携带填充BSR。常规BSR和周期性BSR的优先级高于填充BSR。

[0410] 1702,宏基站根据BSR为UE分配上行资源。

[0411] 宏基站可以根据事先确定或协商的DRB分流策略和QoS参数配置,决定待分流数据量。根据分流到本基站的数据量、无线条件或者QoS参数等为UE分配上行资源。

[0412] 1703,宏基站向UE发送第一上行授权(UL grant)信息,第一上行授权信息指示宏基站为UE分配的上行资源。

[0413] 宏基站在为UE分配上行资源后,通过物理下行控制信道(Physical downlink control channel, PDCCH)向UE发送第一上行授权信息。

[0414] 1704,宏基站向微基站发送BSR。

[0415] 宏基站可以通过X2接口或直接连接向微基站转发BSR。

[0416] 此外,宏基站也可以根据需分流到微基站的数据量修改BSR中相应逻辑信道组的缓冲区数据量,并把修改后的BSR发送给微基站。宏基站可以在上述X2接口消息中指示所发送的BSR是原始BSR还是修改后的BSR,或者预先协商好发送原始BSR还是修改后的BSR。

[0417] 1705,微基站根据BSR为UE分配上行资源。

[0418] 如果微基站所接收到的BSR为原始BSR,则可以根据预先确定或协商的DRB分流策略和QoS参数配置,确定微基站所应分流的数据量,修改原始BSR中相应逻辑信道组的缓冲区数据量。

[0419] 如果微基站所接收到的BSR为修改后的BSR,则可以直接使用其中相应逻辑信道组的缓冲区数据量,并根据该缓冲区数据量、无线条件和QoS参数等为UE分配上行资源。

[0420] 1706,微基站向UE发送第二上行授权信息,第二上行授权信息指示微基站为UE分配的上行资源。。

[0421] 微基站可以通过PDCCH向UE发送第二上行授权信息。

[0422] 1707,UE根据第一上行授权信息和第二上行授权信息,确定每个逻辑信道待发送数据量。

[0423] UE可以按照逻辑信道优先级处理过程,根据第一上行授权信息和第二上行授权信息确定每个逻辑信道在PCell和/或SCell的上行授权上待发送数据量。由MAC向RLC1和/或

RLC2指示上行RLC PDU尺寸。MAC层可以指示RLC层将要生成的一个或多个上行RLC PDU的总尺寸。

[0424] 1708, UE生成上行RLC PDU。

[0425] UE的RLC层可以根据MAC层指示的上行RLC PDU大小, 对上行RLC SDU进行分段、级联和增加RLC SN等头信息处理后, 生成上行RLC PDU。RLC1和RLC2分别生成不同的上行RLC PDU。在某个TTI, 在RLC1和RLC2均可以分别生成一个或多个不同的上行RLC PDU, 也可以仅由RLC1或RLC2生成上行RLC PDU。

[0426] 1709, UE在PCe11上向宏基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU。

[0427] UE的RLC1和RLC2可以将根据MAC指示生成的上行RLC PDU递交给MAC, 将其作为上行MAC SDU。

[0428] 在MAC对所述上行MAC SDU和本逻辑信道和/或其它逻辑信道的上行MAC SDU进行复用处理后, 生成上行MAC PDU或称为TB。RLC1和RLC2中的RLC PDU可以复用在同一个TB中。MAC针对HARQ1生成的TB递交给PHY1, 由PHY1在PCe11的物理上行共享信道(Physical uplink shared channel, PUSCH)上发送给宏基站。

[0429] 1710, UE在Sce11上向微基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0430] UE的MAC针对HARQ2生成的TB递交给PHY2, 由PHY2在SCe11的PUSCH上发送给微基站。

[0431] 1711, 微基站向宏基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0432] 微基站将在SCe11的PUSCH上接收到的数据, 经过PHY2、MAC2处理后将MAC SDU即RLC PDU递交给RLC1和RLC2, 并存储在RLC1和RLC2对应的接收缓冲区。对于RLC AM, 微基站不需要维护RLC AM接收窗口以及执行重排序(re-ordering)功能。

[0433] 微基站可以通过X2或直接连接向宏基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0434] 宏基站接收来自微基站的RLC PDU并存储在对应RLC1、RLC2的接收缓冲区。

[0435] 1712, 宏基站接收第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU, 对第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU进行重组。

[0436] 宏基站可以将PCe11的PUSCH上从UE接收到的数据, 经过PHY1、MAC1处理后将MAC SDU即第一部分上行RLC PDU递交给RLC1和RLC2, 并存储在RLC1和RLC2对应的接收缓冲区。

[0437] 宏基站还可以将从微基站接收的第二部分上行RLC PDU, 并存储在RLC1和RLC2对应的接收缓冲区。

[0438] 宏基站可以根据RLC1、RLC2接收缓冲区中的综合接收情况, 重组第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU, 并按RLC SN升序提交给PDCP层。RLC1和RLC2可以根据RLC模式是RLC UM或RLC AM(每个RLC实体为其中两种RLC模式之一)执行对应的RLC PDU接收过程, 将接收成功的上行RLC PDU按RLC SN升序递交给PDCP层。

[0439] 应注意, 在上述过程中, 如果UE向微基站发送BSR, 那么微基站可以将接收到的BSR转发给宏基站。

[0440] 进一步地, 由于宏基站或微基站均可以接收到UE发送的BSR和另一基站发送的BSR, 考虑到X2接口的延迟, 如果宏基站或微基站在较短时间内连续或同时接收到多个不同方向上发送的BSR, 则宏基站和微基站可能较难判断哪一个BSR是最新的。为解决该问题, 在UE发送的BSR中可以加上时间信息, 例如可以为时间戳(time stamp)信息或者PCe11或

SCell的系统帧号(System Frame Number,SFN)和子帧号(subframe)信息。

[0441] 此外,UE发送BSR的方法也可以是:在某个TTI当宏基站提供的PCe11和微基站提供的SCe11均分配有上行资源时,UE在PCe11和SCe11上同时发送常规BSR或周期性BSR,并在BSR中指示是否需要转发的标志,置该标志为不需要转发。要求在PCe11和SCe11上所同时发送的BSR对于相同LCG的缓冲区大小级别值相同。在宏基站和微基站分别提供多个CC的情况且在某个TTI宏基站和微基站的多个CC分配有上行资源时,则UE在宏基站的所有CC的上行资源中只能发送一个常规BSR或周期性BSR,在微基站的所有CC的上行资源中只能发送一个常规BSR或周期性BSR。

[0442] 在第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的传输过程中,由于通信状况,可能会出现需要重传的情况,下面将结合图18和图19详细描述数据重传的过程。

[0443] 图18是根据本发明实施例的上行数据重传过程的示意性流程图。在图18中,将详细描述图17中对于RLC AM,上行RLC PDU的重传过程。

[0444] 1801,宏基站接收第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU,根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告。

[0445] 1802,宏基站向UE发送第二RLC状态报告。

[0446] 1803,UE根据第二RLC状态报告,确定上行重传集合。上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0447] UE可以根据第二RLC状态报告,在第二RLC状态报告中指示宏基站确认接收成功的RLC PDU时,UE更新RLC AM发送窗口和对应的状态变量,以继续发送新的RLC PDU。

[0448] UE可以根据PCe11的第一上行授权信息和/或SCe11上的第二上行授权信息,将上行重传集合划分为第一上行重传子集合和第二上行重传子集合,并确定向宏基站重传第一上行重传子集合,向微基站重传第二上行重传子集合。

[0449] 1804,UE向宏基站重传第一上行重传子集合的RLC PDU。

[0450] 1805,UE向微基站重传第二上行重传子集合的RLC PDU。

[0451] 图19是根据本发明实施例的上行数据重传过程的示意性流程图。在图19中,将详细描述图17中对于RLC AM,上行RLC PDU的重传过程。

[0452] 图19中的步骤1901至步骤1903与图18中的步骤1801至步骤1803类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0453] 1904,UE向宏基站发送上行重传集合的RLC PDU。

[0454] UE可以根据PCe11的第一上行授权信息和/或SCe11上的第二上行授权信息,确定向宏基站重传全部需要重传的上行RLC PDU。

[0455] 图20是根据本发明实施例的上行数据重传过程的示意性流程图。在图20中,将详细描述图17中对于RLC AM,上行RLC PDU的重传过程。

[0456] 图20中的步骤2001至步骤2003与图18中的步骤1801至步骤1803类似,为了避免重复,此处不再赘述。

[0457] 2004,UE向微基站发送上行重传集合的RLC PDU。

[0458] UE可以根据PCe11的第一上行授权信息和/或SCe11上的第二上行授权信息,确定向微基站重传全部需要重传的上行RLC PDU。

[0459] 2005,微基站向宏基站发送上行重传集合的RLC PDU。

- [0460] 微基站可以通过X2接口或直接连接向宏基站发送需要重传的上行RLC PDU。
- [0461] 图21是根据本发明实施例的RRC连接重建建立的过程的示意性流程图。
- [0462] 在图21中,第一基站可以为宏基站和微基站中的一个,第二基站可以为另一基站。
- [0463] 2101,UE向宏基站发送RRC连接重建建立请求消息。
- [0464] 在RLC PDU重传最大次数或PCe11 RLM判断无线链路失败(Radio Link Failure,RLF)或PCe11上随机接入过程失败或RRC连接重配置失败或完整性检查失败或切换失败等情况下,UE可以进行小区选择,在PCe11无线条件较好的情况下,仍然选择到PCe11。那么,UE向宏基站发送RRC连接重建建立请求消息,并初始化RRC连接重建建立过程,包括挂起(suspend)除SRB0之外的所有RB、复位MAC、使用默认物理信道配置、使用默认MAC层主配置(MAC main configuration)等。不同于现有技术,在RRC连接重建建立时,可以不释放微基站提供的SCe11。
- [0465] 2102,宏基站向微基站发送重建建立通知消息。
- [0466] 该重建建立通知消息可以包括DRB相关参数,并可以指示微基站挂起所分流的DRB。
- [0467] 2103,微基站根据重建建立通知消息,挂起所分流的DRB,重配置DRB相关参数。
- [0468] 2104,宏基站向UE发送RRC连接重建建立(RRCConnectionReestablishment)消息。
- [0469] 2105,UE根据RRC连接重建建立消息,重建SRB1的PDCP实体和RLC实体、执行无线资源配置过程以及恢复SRB1等。
- [0470] 2106,UE向宏基站发送RRC连接重建建立完成(RRCConnectionReestablishmentComplete)消息。
- [0471] 2107,宏基站向微基站发送RRC连接重建建立完成消息。
- [0472] 应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。例如,步骤2102可以与步骤2103至步骤2104并行地执行,或者可以先执行步骤2103和步骤2104,后执行步骤2102。
- [0473] 图22是根据本发明实施例的基站的示意框图。图22的基站2200为上述第一基站。基站2200包括生成单元2201和发送单元2202。
- [0474] 生成单元2201生成RLC PDU。发送单元2202向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,以便由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。
- [0475] 本发明实施例中,通过向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU,使得两个基站能够共同向UE发送数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。
- [0476] 基站2200的其它操作和功能可以参照上面图2a至图21的方法实施例中涉及第一基站的过程,为了避免重复,此处不再赘述。
- [0477] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括第一接收单元2203。
- [0478] 第一接收单元2203可以从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中第二部分上行RLC PDU是第二基站从UE接收的。
- [0479] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括第二接收单元2204。第二接收单元

2204可以从UE接收第一RLC状态报告。发送单元2202可以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0480] 发送单元2202还可以向第二基站转发第一RLC状态报告,第一RLC状态报告指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU或者向第二基站发送第一基站根据第一RLC状态报告生成的重传消息,重传消息指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0481] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括第三接收单元2205和第一确定单元2206。

[0482] 第三接收单元2205可以从第二基站接收第一RLC状态报告,其中第一RLC状态报告是第二基站从UE接收的。

[0483] 第一确定单元2206可以根据第一RLC状态报告,确定第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;

[0484] 发送单元2202还可以向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0485] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括第四接收单元2207。

[0486] 生成单元2201还可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告。发送单元2202还可以向UE发送第二RLC状态报告。

[0487] 第四接收单元2207可以接收UE根据第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0488] 可选地,作为另一实施例,第四接收单元2207可以从UE接收上行重传集合的RLC PDU;或者从UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中第二上行重传子集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的,第一上行重传子集合与第二上行重传子集合是由UE对上行重传集合划分得到的;或者从第二基站接收上传重传集合的RLC PDU,上行重传集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0489] 可选地,作为另一实施例,发送单元2202可以在基站2200的第一小区上向UE发送第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送第二部分下行RLC PDU,以便由第二基站在第二基站的第二小区上向UE发送第二部分下行RLC PDU,其中第一小区与第二小区的覆盖范围有重叠。

[0490] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括第五接收单元2208,

[0491] 发送单元2202还可以向第二基站发送第一请求消息,第一请求消息用于指示第二基站为UE配置第二小区。

[0492] 第五接收单元2208可以从第二基站接收第一响应消息,第一响应消息携带第二基站根据第一请求消息确定的第二小区的资源信息。

[0493] 发送单元2202还可以向UE发送无线资源控制RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第二小区的资源信息。

[0494] 可选地,作为另一实施例,第一请求消息还可以用于指示第二基站为UE建立DRB。

[0495] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括第六接收单元2209和第二确定单元2210。

[0496] 第六接收单元2209可以从第二基站接收第二请求消息,第二请求消息用于指示基

站2200为UE配置第一小区。

[0497] 第二确定单元2210可以根据第二请求消息,确定第一小区的资源信息。

[0498] 发送单元2201还可以向第二基站发送第二响应消息,第二响应消息携带第一小区的资源信息,以便第二基站向UE通知第一小区的资源信息。

[0499] 可选地,作为另一实施例,基站2200还可以包括建立单元2211。

[0500] 第二请求消息还可以用于指示基站为UE建立DRB,建立单元2211可以根据第二请求消息建立DRB对应的PDCP实体、RLC实体和逻辑信道。

[0501] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还可以用于指示由基站2200负责数据分流。

[0502] 发送单元2202还可以根据第二请求消息向MME发送路径切换请求消息,以便MME根据路径切换请求消息向服务网关请求将数据传输路径切换为服务网关至基站2200的路径。

[0503] 可选的,上述第一接收单元至第六接收单元可以为同一个接收单元或相同的接收单元。例如,第一接收单元至第六接收单元的动作可通过一个接收机完成。

[0504] 图23是根据本发明实施例的基站的示意框图。基站2300为上述第二基站。基站2300包括接收单元2310和发送单元2320。

[0505] 接收单元2310从第一基站接收第一基站生成的下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU。发送单元2320向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0506] 本发明实施例中,通过向UE发送第一基站生成的下行RLCPDU中的第二部分下行RLC PDU,能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0507] 基站2300的其它功能和操作可以参照上面图2a至图21的方法实施例中涉及第二基站的过程,为了避免重复,此处不再赘述。

[0508] 可选地,作为另一实施例,接收单元2310还可以从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。发送单元2320还可以向第一基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0509] 可选地,作为另一实施例,基站2300还可以包括第一确定单元2330。

[0510] 接收单元2310可以从第一基站接收第一RLC状态报告,第一确定单元2330可以根据第一RLC状态报告确定第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,发送单元2320还可以向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0511] 或者,接收单元2310还可以从第一基站接收重传消息,发送单元2320还可以根据重传消息向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,其中第一重传消息指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0512] 可选地,作为另一实施例,接收单元2310还可以从UE接收第一RLC状态报告。发送单元2320还可以向第一基站转发第一RLC状态报告,用以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第一基站可以向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。发送单元2320还可以在第二RLC状态报告指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0513] 可选地,作为另一实施例,接收单元2310还可以从UE接收上行重传集合的RLC PDU,发送单元2320还可以向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0514] 或者,接收单元2310还可以从UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,发送单元2320还可以向第一基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,第二上行重传子集合是UE对上行重传集合划分得到的。

[0515] 可选地,作为另一实施例,发送单元2320可以在基站2300的第二小区上向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0516] 可选地,作为另一实施例,基站2300还可以包括第二确定单元2340。接收单元2340还可以从第一基站接收第一请求消息,第一请求消息用于指示基站为UE配置第二小区。

[0517] 第二确定单元2340可以根据第一请求消息确定第二小区的资源信息。

[0518] 发送单元2320还可以向第一基站发送第一响应消息,第一响应消息携带第二小区的资源信息,以便第一基站向UE通知第二小区的资源信息。

[0519] 可选地,作为另一实施例,基站2300还可以包括建立单元2350。

[0520] 第一请求消息还可以用于指示基站2300为UE建立DRB。建立单元2350可以根据第一请求消息建立DRB对应的RLC实体和逻辑信道。

[0521] 可选地,作为另一实施例,发送单元2320还可以向第一基站发送第二请求消息,第二请求消息用于指示第一基站为UE配置第一基站的第一小区。接收单元2310还可以从第一基站接收第二响应消息,第二响应消息携带第一基站根据第二请求消息确定的第一小区的资源信息。发送单元2320还可以向UE发送无线资源控制RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第一小区的资源信息。

[0522] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还用于指示第一基站为UE建立DRB。

[0523] 图24是根据本发明实施例的UE的示意框图。UE 2400包括接收单元2410和第一生成单元2420。

[0524] 接收单元2410从第一基站接收第一基站生成的下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,其中第二部分下行RLC PDU是第二基站从第一基站接收的。第一生成单元2420对第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU进行重组以组成下行RLC SDU。

[0525] 本发明实施例中,通过UE从第一基站接收下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收第二基站从第一基站获取的第二部分下行RLC PDU,使得UE能够和两个基站共同传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0526] UE 2400的其它功能和操作可以参照上面图2a至图21的方法实施例中涉及UE的过程,为了避免重复,此处不再赘述。

[0527] 可选地,作为另一实施例,UE 2400还可以包括第一发送单元2430。第一生成单元2420可以生成上行RLC PDU。第一发送单元2440可以向第一基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向第二基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0528] 可选地,作为另一实施例,UE 2400还可以包括第二生成单元2440和第二发送单元2450。

[0529] 第二生成单元2440可以根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0530] 第二发送单元2450可以向第一基站或第二基站发送第一RLC状态报告。

[0531] 接收单元2410还可以从第一基站接收第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从第二基站接收第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0532] 可选地,作为另一实施例,UE 2400还可以包括确定单元2460和第三发送单元2470。

[0533] 接收单元2410还可以从第一基站接收第二RLC状态报告。

[0534] 确定单元2460可以根据第二RLC状态报告,确定上行重传集合,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0535] 第三发送单元2470可以向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第二基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中第一上行重传子集合和第二上行重传子集合是UE对上行重传集合进行划分得到的。

[0536] 可选地,作为另一实施例,接收单元2410可以从第一基站的第一小区接收第一部分下行RLC PDU,并从第二基站的第二小区接收第二部分下行RLC PDU,其中第一小区和第二小区的覆盖范围有重叠。

[0537] 可选地,作为另一实施例,接收单元2410还可以从第一基站接收无线资源控制RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第二基站确定的第二小区的资源信息。

[0538] 可选地,作为另一实施例,接收单元2410还可以从第二基站接收RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第一基站确定的第一小区的资源信息。

[0539] 可选的,上述第一发送单元至第三发送单元可以为同一个发送单元或相同的发送单元。例如,第一发送单元至第三发送单元的动作可通过一个发射机完成。

[0540] 图25是根据本发明实施例的基站的示意框图。图25的基站2500为上述第一基站。基站2500包括处理器2510和发射器2520。

[0541] 处理器2510生成RLC PDU。发射器2520向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,以便由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0542] 本发明实施例中,通过向UE发送下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,由第二基站向UE发送第二部分下行RLC PDU,使得两个基站能够共同向UE发送数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0543] 基站2500的其它操作和功能可以参照上面图2a至图21的方法实施例中涉及第一基站的过程,为了避免重复,此处不再赘述。

[0544] 可选地,作为另一实施例,基站2500还可以包括接收器2530。

[0545] 接收器2530可以从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中第二部分上行RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0546] 可选地,作为另一实施例,接收器2530可以从UE接收第一RLC状态报告。发射器2520可以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0547] 发射器2520还可以向第二基站转发第一RLC状态报告,第一RLC状态报告指示第二

部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,或者向第二基站发送第一基站根据第一RLC状态报告生成的重传消息,重传消息指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0548] 可选地,作为另一实施例,接收器2530可以从第二基站接收第一RLC状态报告,其中第一RLC状态报告是第二基站从UE接收的。

[0549] 处理器2510可以根据第一RLC状态报告,确定第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU;

[0550] 发射器2520还可以向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0551] 可选地,作为另一实施例,处理器2510还可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告。发射器2520还可以向UE发送第二RLC状态报告。

[0552] 接收器2530可以接收UE根据第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0553] 可选地,作为另一实施例,接收器2530可以从UE接收上行重传集合的RLC PDU;或者从UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中第二上行重传子集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的,第一上行重传子集合与第二上行重传子集合是由UE对上行重传集合划分得到的;或者从第二基站接收上传重传集合的RLC PDU,上行重传集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0554] 可选地,作为另一实施例,发射器2520可以在基站2500的第一小区上向UE发送第一部分下行RLC PDU,并向第二基站发送第二部分下行RLC PDU,以便由第二基站在第二基站的第二小区上向UE发送第二部分下行RLC PDU,其中第一小区与第二小区的覆盖范围有重叠。

[0555] 可选地,作为另一实施例,发射器2520还可以向第二基站发送第一请求消息,第一请求消息用于指示第二基站为UE配置第二小区。

[0556] 接收器2530可以从第二基站接收第一响应消息,第一响应消息携带第二基站根据第一请求消息确定的第二小区的资源信息。

[0557] 发射器2520还可以向UE发送无线资源控制RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第二小区的资源信息。

[0558] 可选地,作为另一实施例,第一请求消息还可以用于指示第二基站为UE建立DRB。

[0559] 可选地,作为另一实施例,接收器2530可以从第二基站接收第二请求消息,第二请求消息用于指示基站2500为UE配置第一小区。

[0560] 处理器2510可以根据第二请求消息,确定第一小区的资源信息。

[0561] 发射器2520还可以向第二基站发送第二响应消息,第二响应消息携带第一小区的资源信息,以便第二基站向UE通知第一小区的资源信息。

[0562] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还可以用于指示基站为UE建立DRB。处理器2510可以根据第二请求消息建立DRB对应的PDCP实体、RLC实体和逻辑信道。

[0563] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还可以用于指示由基站2200负责数据分流。

[0564] 发射器2520还可以根据第二请求消息向MME发送路径切换请求消息,以便MME根据

路径切换请求消息向服务网关请求将数据传输路径切换为服务网关至基站2500的路径。

[0565] 图26是根据本发明实施例的基站的示意框图。基站2600为上述第二基站。基站2600包括接收器2610和发射器2620。

[0566] 接收器2610从第一基站接收第一基站生成的下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU。发射器2620向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0567] 本发明实施例中,通过向UE发送第一基站生成的下行RLCPDU中的第二部分下行RLC PDU,能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0568] 基站2600的其它功能和操作可以参照上面图2a至图21的方法实施例中涉及第二基站的过程,为了避免重复,此处不再赘述。

[0569] 可选地,作为另一实施例,接收器2610还可以从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。发射器2620还可以向第一基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0570] 可选地,作为另一实施例,基站2600还可以包括处理器2630。接收器2610可以从第一基站接收第一RLC状态报告,处理器2630可以根据第一RLC状态报告确定第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,发射器2620还可以向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0571] 或者,接收器2610还可以从第一基站接收重传消息,发射器2620还可以根据重传消息向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU,其中第一重传消息指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0572] 可选地,作为另一实施例,接收器2610还可以从UE接收第一RLC状态报告。发射器2620还可以向第一基站转发第一RLC状态报告,用以在第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,第一基站向UE重传第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。发射器2620还可以在第一RLC状态报告指示第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU时,向UE重传第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0573] 可选地,作为另一实施例,接收器2610还可以从UE接收上行重传集合的RLC PDU,发射器2620还可以向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0574] 或者,接收器2610还可以从UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,发射器2620还可以向第一基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,第二上行重传子集合是UE对上行重传集合划分得到的。

[0575] 可选地,作为另一实施例,发射器2620可以在基站2600的第二小区上向UE发送第二部分下行RLC PDU。

[0576] 可选地,作为另一实施例,接收器2610还可以从第一基站接收第一请求消息,第一请求消息可以用于指示基站为UE配置第二小区。

[0577] 处理器2630可以根据第一请求消息确定第二小区的资源信息。

[0578] 发射器2620还可以向第一基站发送第一响应消息,第一响应消息携带第二小区的资源信息,以便第一基站向UE通知第二小区的资源信息。

[0579] 可选地,作为另一实施例,第一请求消息还可以用于指示基站2600为UE建立DRB。处理器2630可以根据第一请求消息建立DRB对应的RLC实体和逻辑信道。

[0580] 可选地,作为另一实施例,发射器2620还可以向第一基站发送第二请求消息,第二

请求消息用于指示第一基站为UE配置第一基站的第一小区。接收器2610还可以从第一基站接收第二响应消息,第二响应消息携带第一基站根据第二请求消息确定的第一小区的资源信息。发射器2620还可以向UE发送无线资源控制RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第一小区的资源信息。

[0581] 可选地,作为另一实施例,第二请求消息还用于指示第一基站为UE建立DRB。

[0582] 图27是根据本发明实施例的UE的示意框图。UE 2700包括接收器2710和处理器2720。

[0583] 接收器2710从第一基站接收第一基站生成的下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收下行RLC PDU中的第二部分下行RLC PDU,其中第二部分下行RLC PDU是第二基站从第一基站接收的。处理器2720对第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU进行重组以组成下行RLC SDU。

[0584] 本发明实施例中,通过UE从第一基站接收下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收第二基站从第一基站获取的第二部分下行RLC PDU,使得UE能够与两个基站共同传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0585] UE 2700的其它功能和操作可以参照上面图2a至图21的方法实施例中涉及UE的过程,为了避免重复,此处不再赘述。

[0586] 可选地,作为另一实施例,UE 2400还可以包括发射器2730。处理器2720可以生成上行RLC PDU。发射器2730可以向第一基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向第二基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。

[0587] 可选地,作为另一实施例,处理器2720可以根据第一部分下行RLC PDU和第二部分下行RLC PDU的接收状况,生成第一RLC状态报告,第一RLC状态报告指示第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0588] 发射器2730可以向第一基站或第二基站发送第一RLC状态报告。

[0589] 接收器2710还可以从第一基站接收第一部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或从第二基站接收第二部分下行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0590] 可选地,作为另一实施例,接收器2710还可以从第一基站接收第二RLC状态报告。

[0591] 处理器2720可以根据第二RLC状态报告,确定上行重传集合,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0592] 发射器2730可以向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第二基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中第一上行重传子集合和第二上行重传子集合是UE对上行重传集合进行划分得到的。

[0593] 可选地,作为另一实施例,接收器2710可以从第一基站的第一小区接收第一部分下行RLC PDU,并从第二基站的第二小区接收第二部分下行RLC PDU,其中第一小区和第二小区的覆盖范围有重叠。

[0594] 可选地,作为另一实施例,接收器2710还可以从第一基站接收无线资源控制RRC连接重配置消息,RRC连接重配置消息携带第二基站确定的第二小区的资源信息。

[0595] 可选地,作为另一实施例,接收器2710还可以从第二基站接收RRC连接重配置消

息,RRC连接重配置消息携带第一基站确定的第一小区的资源信息。

[0596] 本发明实施例中,通过UE从第一基站接收下行RLC PDU中的第一部分下行RLC PDU,并从第二基站接收第二基站从第一基站获取的第二部分下行RLC PDU,能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0597] 图28是根据本发明实施例的基站的示意框图。图28的基站2800可以为上述第一基站。基站2800包括接收单元2810和重组单元2820。

[0598] 接收单元2810从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,其中第二部分上行RLC PDU是第二基站从UE接收的。重组单元2820对第一部分上行RLC PDU和第二部分RLC PDU进行重组。

[0599] 本发明实施例中,通过从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并从第二基站接收上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,使得两个基站能够共同与UE传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0600] 基站2800的其它功能和操作可参照上面图2b的方法实施例的过程,为了避免重复,此处不再赘述。

[0601] 可选地,作为一个实施例,基站还可以包括生成单元2830和发送单元2840。生成单元2830可以根据第一部分上行RLC PDU和第二部分上行RLC PDU的接收状况,生成第二RLC状态报告。发送单元2840可以向UE发送第二RLC状态报告。接收单元2810可以接收UE根据第二RLC状态报告确定的上行重传集合的RLC PDU,该上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。

[0602] 可选地,作为另一实施例,接收单元2810可以从UE接收所述上行重传集合的RLC PDU。或者,接收单元2810可以从UE接收第一上行重传子集合的RLC PDU,并从第二基站接收第二上行重传子集合中的RLC PDU,其中第二上行重传子集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的,第一上行重传子集合与第二上行重传子集合是由UE对上行重传集合划分得到的。或者,接收单元2810可以从第二基站接收上传重传集合的RLC PDU,上行重传集合的RLC PDU是第二基站从UE接收的。

[0603] 图29是根据本发明实施例的基站的示意框图。图29的基站2900可以为上述第二基站。基站2900包括接收单元2910和发送单元2920。

[0604] 接收单元2910从UE接收UE生成的上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU。发送单元2920向第一基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0605] 本发明实施例中,通过向第一基站发送UE生成的上行RLCPDU中的第二部分上行RLC PDU,能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0606] 可选地,作为一个实施例,接收单元2910还可以从所述UE接收上行重传集合的RLC PDU。发送单元2920还可以向所述第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。或者,接收单元2910可以从UE接收第二上行重传子集合的RLC PDU,并向第一基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,第二上行重传子集合是UE对所述上行重传集合划分得到的。

[0607] 图30是根据本发明实施例的UE的示意框图。UE 3000包括生成单元3010和发送单元3020。

[0608] 生成单元3010生成上行RLC PDU。发送单元3020向第一基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向第二基站发送上行RLC PDU中的第二部分上行RLC PDU,以便第二基站向第一基站发送第二部分上行RLC PDU。

[0609] 本发明实施例中,通过UE向第一基站发送上行RLC PDU中的第一部分上行RLC PDU,并向第二基站发送第二部分上行RLC PDU,由第二基站向第一基站发送第二部分上行RLC PDU,使得UE能够与两个基站共同传输数据,从而能够提高UE的峰值速率和吞吐量。

[0610] 可选地,作为一个实施例,UE 3000还可以包括接收单元3030和确定单元3040。接收单元3030可以从第一基站接收第二RLC状态报告。确定单元3040可以根据第二RLC状态报告,确定上行重传集合,上行重传集合包括第一部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU和/或第二部分上行RLC PDU中需要重传的RLC PDU。发送单元3020还可以向第一基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第二基站发送上行重传集合的RLC PDU,或者向第一基站发送第一上行重传子集合的RLC PDU并向第二基站发送第二上行重传子集合的RLC PDU,其中第一上行重传子集合和第二上行重传子集合是UE对上行重传集合进行划分得到的。

[0611] 在基站间CA的情况下,UE可以在各基站所聚合的小区上与各基站传输数据。当UE业务量降低或其中聚合的小区的无线条件变差时,UE还需要监听这些小区的信道,会造成UE电量的浪费。本发明实施例提供了小区资源管理的方法。

[0612] 图31是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。图31的方法由基站执行。

[0613] 3110,第一基站确定第二基站的第二小区的激活时间或者去激活时间,其中第一基站为主基站,第二基站为辅基站。

[0614] 第一基站为主基站,第二基站为辅基站,那么第二基站的第二小区为SCell。例如,第一基站可以是宏基站,第二基站可以是微基站。

[0615] 在指示信令指示第二小区的激活时间时,指示信令可以是激活信令。在指示信令指示第二小区的去激活时间时,指示信令可以是去激活信令。例如,激活信令和去激活信令可以是MAC CE(Control Element,控制信元)。

[0616] 3120,第一基站向第二基站和UE分别通知第二小区的激活时间或者去激活时间。

[0617] 可选地,作为另一实施例,第一基站向第二基站和UE分别发送指示信令,指示信令可以用于指示第二小区的激活时间或者去激活时间。

[0618] 可选地,作为另一实施例,第一基站可以向第二基站发送指示信令,以便第二基站向UE发送指示信令,指示信令可以用于指示第二小区的激活时间或者去激活时间。

[0619] 应注意,在去激活时间到达前,第二基站可以将第二小区的RLC发送缓冲区中未确认的RLC PDU或未发送的RLC PDU、RLC接收缓冲区中的RLC PDU发送给第一基站,或者向第一基站通知上述RLC PDU的SN。

[0620] 本发明实施例中,通过第一基站确定第二基站的第二小区的激活时间或者去激活时间,并向UE通知第二小区的激活时间或者去激活时间,使得UE能够激活或去激活第二小区,从而能够节省UE的电量。

[0621] 此外,本发明实施例通过第一基站通过向第二基站和UE分别通知第二小区的激活时间或者去激活时间,能够在第二基站和UE之间保证激活或者去激活的生效时间一致,也能够解决第一基站与第二基站在X2接口发送指示信令的延迟。

[0622] 图32是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。图32的方法由UE执行。

[0623] 3210, UE从第一基站或者第二基站接收指示信令, 指示信令可以用于指示第二基站的第二小区的激活时间或者去激活时间, 其中第一基站为主基站, 第二基站为辅基站, 第二小区的激活时间或者去激活时间是由第一基站确定的。

[0624] 3220, UE在激活时间到达时对第二小区执行激活操作, 或者UE在去激活时间到达时对第二小区执行去激活操作。

[0625] 本发明实施例中, 通过UE从第一基站接收指示信令, 使得UE能够根据指示信令激活或去激活第二小区, 从而能够节省UE的电量。

[0626] 图33是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。图33的方法由基站执行。

[0627] 3310, 第二基站确定第二基站的第二小区的激活时间或者去激活时间。

[0628] 3320, 第二基站向第一基站和UE分别通知第二小区的激活时间或者去激活时间, 其中第一基站为主基站, 第二基站为辅基站。

[0629] 第一基站为主基站, 第二基站为辅基站, 那么第二基站的第二小区为SCell。例如, 第一基站可以是宏基站, 第二基站可以是微基站。

[0630] 可选地, 作为另一实施例, 第二基站向第一基站和UE分别发送指示信令, 指示信令可以用于指示第二小区的激活时间或者去激活时间。

[0631] 可选地, 作为另一实施例, 第二基站可以向第一基站发送指示信令, 以便第一基站向UE发送指示信令, 指示信令可以用于指示第二小区的激活时间或者去激活时间。

[0632] 可选地, 作为另一实施例, 在去激活时间到达前, 第二基站可以将第二小区的RLC发送缓冲区中未确认的RLC PDU或未发送的RLC PDU、RLC接收缓冲区中的RLC PDU发送给第一基站, 或者向第一基站通知上述RLC PDU的SN。

[0633] 本发明实施例中, 通过第二基站确定第二基站的第二小区的激活时间或者去激活时间, 并向UE通知第二小区的激活时间或者去激活时间, 使得UE能够激活或去激活第二小区, 从而能够节省UE的电量。

[0634] 图34是根据本发明实施例的小区资源管理的方法的示意性流程图。图34的方法由UE执行。

[0635] 3410, UE从第二基站或第一基站接收指示信令, 指示信令可以用于指示第二基站的第二小区的激活时间或者去激活时间, 其中第一基站为主基站, 第二基站为辅基站, 其中第二小区的激活时间或者去激活时间是由第二基站确定的。

[0636] 3420, UE在激活时间到达时对第二小区执行激活操作, 或者UE在去激活时间到达时对第二小区执行去激活操作。

[0637] 本发明实施例中, 通过UE从第一基站接收指示信令, 使得UE能够根据指示信令激活或去激活第二小区, 从而能够节省UE的电量。

[0638] 此外, 在另一实施例中, UE还可以维护对应于第二基站的第二小区的去激活定时器, 在去激活定时器超时时, UE去激活第二基站的第二小区, 并向第一基站和第二基站发送指示信令, 指示信令可以用于指示第二小区已被去激活。第一基站可以为主基站, 第二基站为辅基站。第二基站可以在接收到该指示信令后, 第二基站可以将第二小区的RLC发送缓冲

区中未确认的RLC PDU或未发送的RLC PDU、RLC接收缓冲区中的RLC PDU发送给第一基站，或者向第一基站通知上述RLC PDU的SN。

[0639] 下面将结合具体例子详细描述小区资源管理的方法。

[0640] 例如，假设第一基站为宏基站，第二基站为微基站。其中宏基站为主基站，微基站为辅基站。假设微基站提供了两个载波CC1、CC2，分别对应的服务小区为SCe111、SCe112，则对于SCe111、SCe112指示信令可以通过宏基站上的PCe11和处于激活状态的SCe111或SCe112上发送给UE。假设SCe111上配置了PUCCH，则只有在SCe112被去激活以后才能去激活SCe111；激活时，也应该先激活SCe111。这种情况下，SCe111和SCe112也可以被同时激活或去激活。

[0641] SCe112被去激活以后，分流到微基站的RLC1、RLC2中的RLC PDU可以全部映射到SCe111上发送或接收。

[0642] 下面结合图10所示的协议栈进行描述。微基站的SCe111被去激活以后，对于RLC AM，微基站的RLC1和RLC2的发送缓冲区中未被确认的RLC PDU需要回传给宏基站，或者指示宏基站对应的RLC PDU的SN（需要在宏基站的发送缓冲区或重传缓冲区中保留一份原始的RLC PDU）。对于RLC UM，微基站的RLC1、RLC2的发送缓冲区中尚未发送的RLC PDU需要回传给宏基站，或者指示宏基站对应的RLC PDU的SN（需要在宏基站的发送缓冲区或重传缓冲区中保留一份原始的RLC PDU）。对于RLC AM和RLC UM，RLC1、RLC2接收缓冲区中的RLC PDU需要发送给宏基站。

[0643] 微基站的SCe111被去激活以后，宏基站的RLC1、RLC2中的RLC PDU不再发送给微基站。宏基站接收到的UE的第一RLC状态报告也不再发送给微基站。

[0644] 在现有技术中，UE可以通过功率余量报告（Power Headroom Reporting, PHR）向服务基站报告每个激活状态的服务小区上标称（nominal）UE最大发射功率与UL-SCH上估计发射功率的差异信息，也可以报告主服务小区（PCe11）上标称UE最大发射功率与UL-SCH和物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）估计发射功率的差异信息。这样，服务基站可以根据PHR进行上行功率控制。而对于基站间CA的情况，如果两个基站所聚合的小区都配置了PUCCH，UE被配置为在聚合的小区上均可以发送PUSCH和PUCCH，则目前还没有相应的机制实现两个基站的上行功率控制。

[0645] 图35是根据本发明实施例的上行功率控制方法的示意性流程图。图35的方法由UE执行。

[0646] 3510，UE生成扩展PHR，扩展PHR包括第一基站的第一小区的第一类型功率余量（Power Headroom, PH）信息和第二类型PH信息，以及第二基站的第二小区的第一类型PH信息和第二类型PH信息。

[0647] 应注意，在基站间的CA的情况下，第一基站可以是主基站，第二基站可以是辅基站。那么，第一小区可以是PCe11，第二小区可以是SCe11。此外，第一基站还可以是辅基站，第二基站可以是主基站。那么，第一小区可以是SCe11，第二小区可以是Pce11。本发明实施例对此不作限定。

[0648] PH可以包括类型1（Type 1）PH和类型2（Type 2）PH。类型1PH可以等于UE在各激活状态服务小区上配置的最大发射功率PCMAX,c减去其PUSCH发射功率，可以表示为等式（1）：

[0649] 类型1PH=PCMAX,c-PUSCH发射功率 （1）

[0650] 类型2PH可以等于服务小区上配置的最大发射功率 $PC_{MAX,c}$ 减去其PUCCH发射功率和PUSCH发射功率,可以表示为等式(2):

[0651] 类型2PH= $PC_{MAX,c}$ -PUCCH发射功率-PUSCH发射功率 (2)

[0652] 本发明实施例中,第一类型PH信息可以包括类型1PH,第二类型PH信息可以包括类型2PH。

[0653] 应注意,当第一小区有上行资源时,第一小区的第一类型PH信息还可以包括第一小区的最大发射功率。当第二小区有上行资源时,第二小区的第一类型PH信息还可以包括第二小区的最大发射功率。

[0654] UE触发PHR的条件可以包括因下行路损变化超过预设门限所触发的PHR、周期性PHR定时器超时所触发的PHR、UE因功率管理参数(P-MPR_c)变化超过预设门限所触发的PHR等。

[0655] 3520,UE向第一基站发送扩展PHR,以便第一基站向第二基站发送该扩展PHR,以及第一基站和第二基站根据扩展PHR进行上行功率控制。

[0656] 在生成扩展PHR后,UE可以根据第一小区的上行资源,向第一基站发送扩展PHR。

[0657] 第一基站可以通过X2接口向第二基站发送扩展PHR,在第一基站和第二基站接收到扩展PHR之后,第一基站和第二基站可以根据扩展PHR进行上行功率控制。

[0658] 应注意,UE发送扩展PHR后,可以启动或重新启动禁止PHR定时器(prohibitPHR-Timer),禁止PHR定时器运行时UE不能再次发送扩展PHR。禁止PHR定时器的长度一般远大于X2接口延迟,因此第一基站或第二基站不会在较短时间内连续接收到UE发送的扩展PHR和另一基站转发的PHR,不存在第一基站或第二基站难以判断哪个扩展PHR是最新的等模糊性问题。

[0659] 本发明实施例中,通过UE生成扩展PHR,由于扩展PHR包括第一基站的第一小区的PH信息和第二基站的第二小区的PH信息,因此UE向第一基站发送扩展PHR,由第一基站向第二基站发送扩展PHR后,从而使得第一基站和第二基站能够根据扩展PHR进行上行功率控制。

[0660] 图36是根据本发明实施例的的上行功率控制方法的示意性流程图。图36的方法由基站执行。

[0661] 3610,第一基站从UE接收扩展PHR,扩展PHR包括第一基站的第一小区的第一类型PH信息和第二类型PH信息,以及第二基站的第二小区的第一类型PH信息和第二类型PH信息。

[0662] 应注意,在基站间的CA的情况下,第一基站可以是主基站,第二基站可以是辅基站。那么,第一小区可以是PCell,第二小区可以是SCell。此外,第一基站还可以是辅基站,第二基站可以是主基站。那么,第一小区可以是SCell,第二小区可以是PCell。本发明实施例对此不作限定。

[0663] 本发明实施例中,第一类型PH信息可以包括类型1PH,第二类型PH信息可以包括类型2PH。

[0664] 3620,第一基站根据扩展PHR进行上行功率控制,并向第二基站发送扩展PHR,以便第二基站根据扩展PHR进行上行功率控制。

[0665] 本发明实施例中,通过第一基站从UE接收扩展PHR,并向第二基站发送该扩展PHR,

由于扩展PHR包括第一基站的第一小区的PH信息和第二基站的第二小区的PH信息,使得第一基站和第二基站均能够根据扩展PHR进行上行功率控制。

[0666] 本领域普通技术人员可以意识到,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,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,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。

[0667] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0668] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以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,机械或其它的形式。

[0669] 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。

[0670] 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。

[0671] 所述功能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,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,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。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0672] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

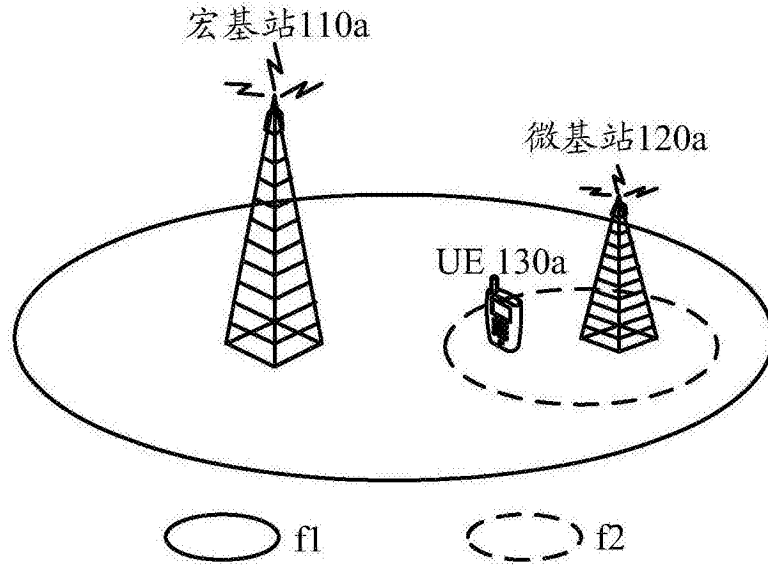


图1a

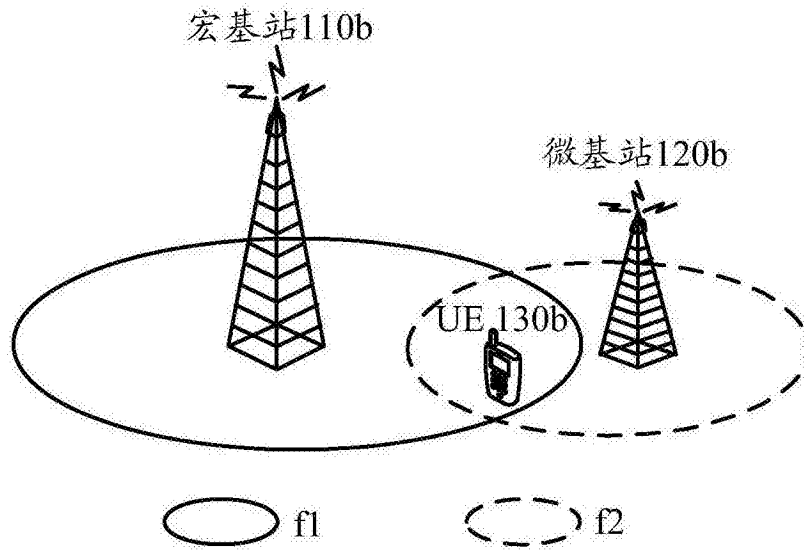


图1b

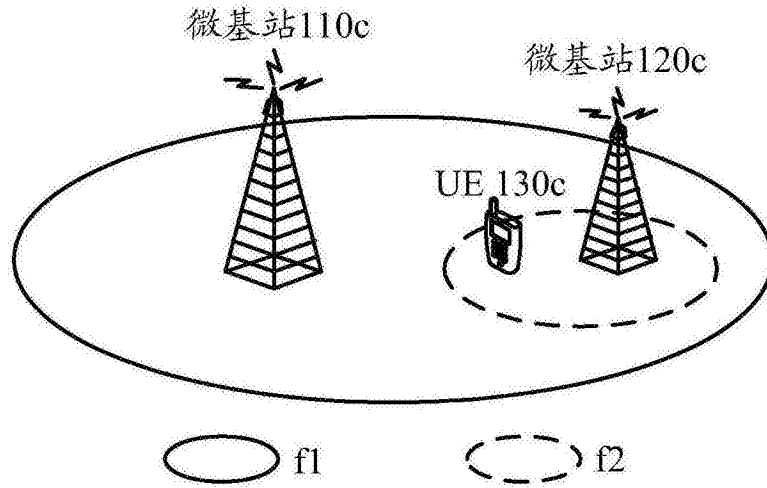


图1c

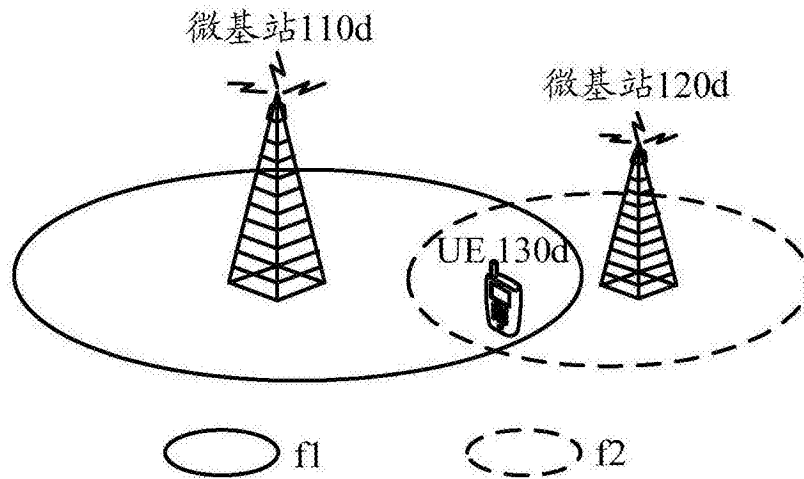


图1d

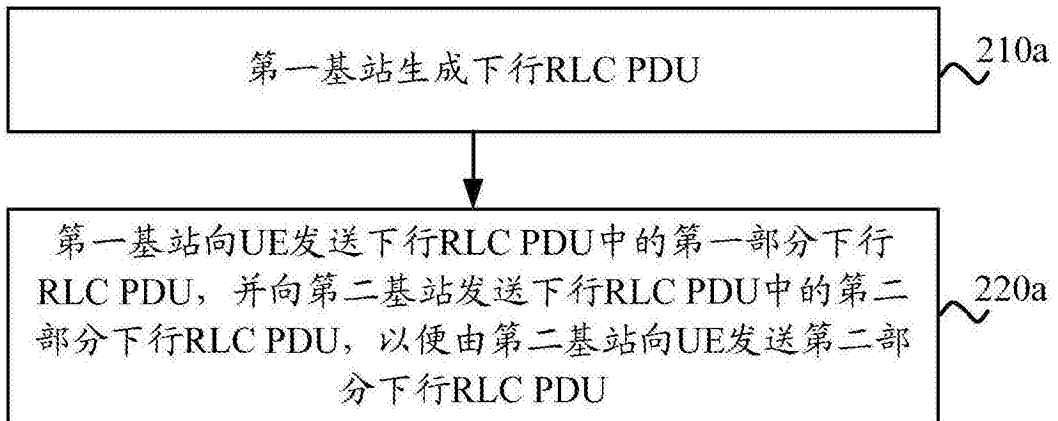


图2a

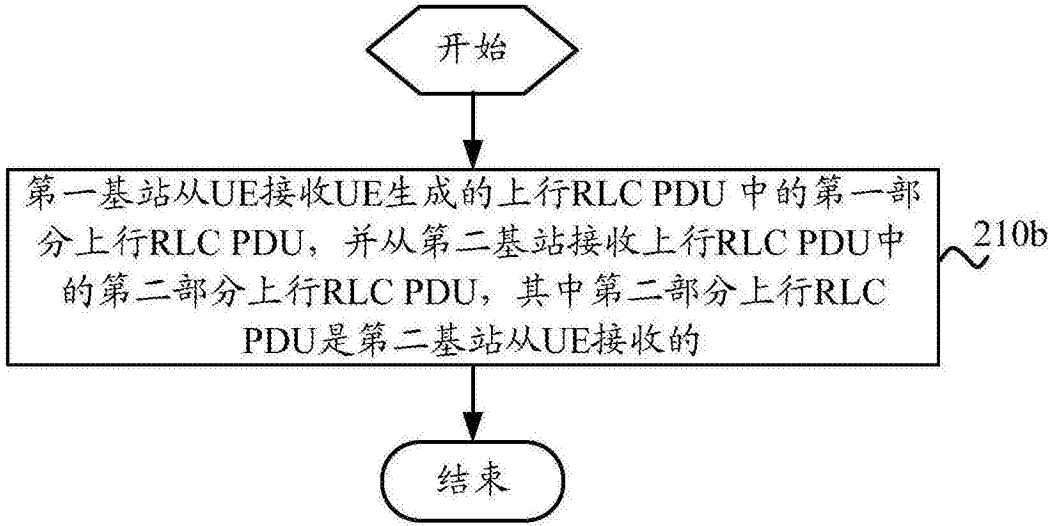


图2b

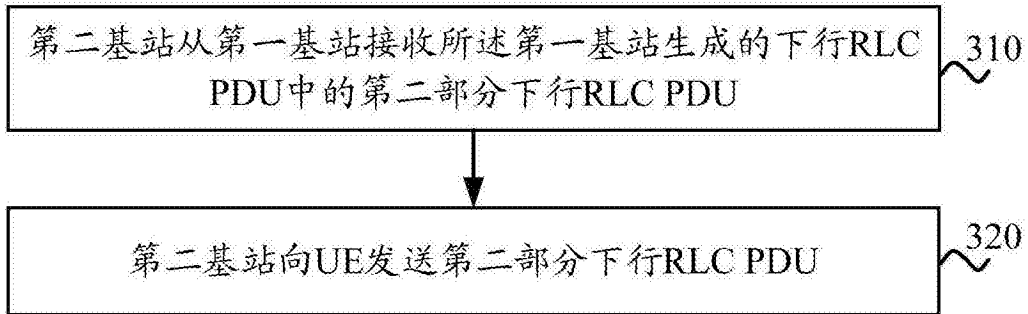


图3

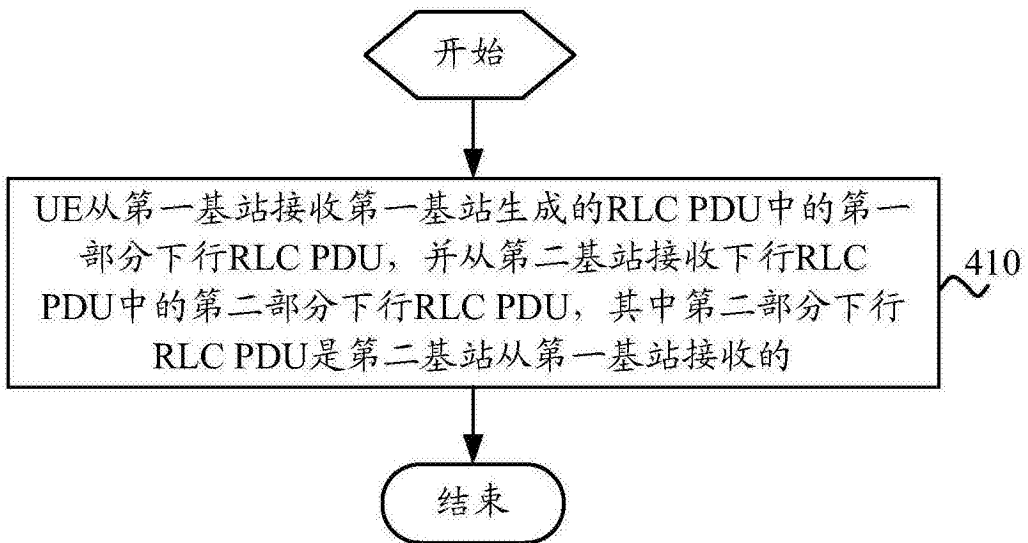


图4

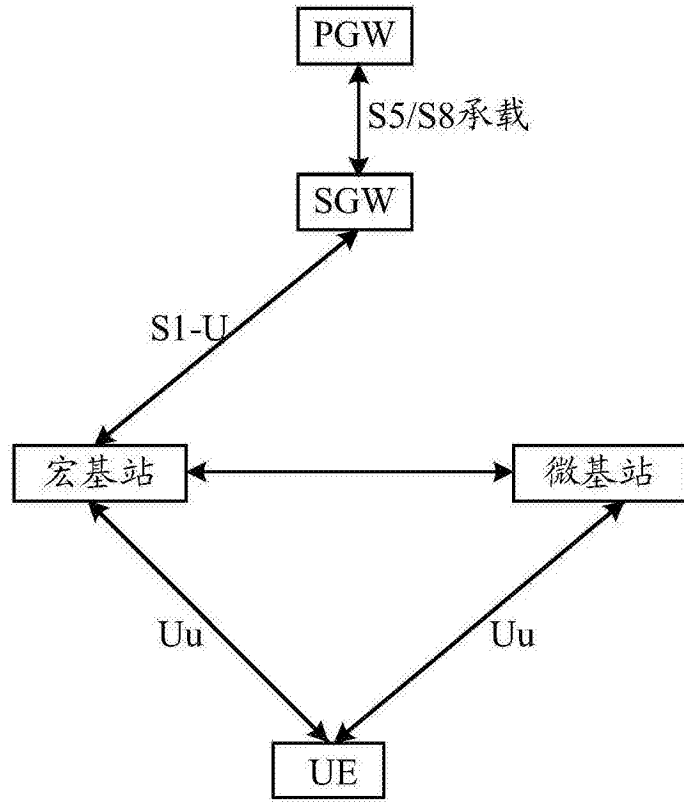


图5

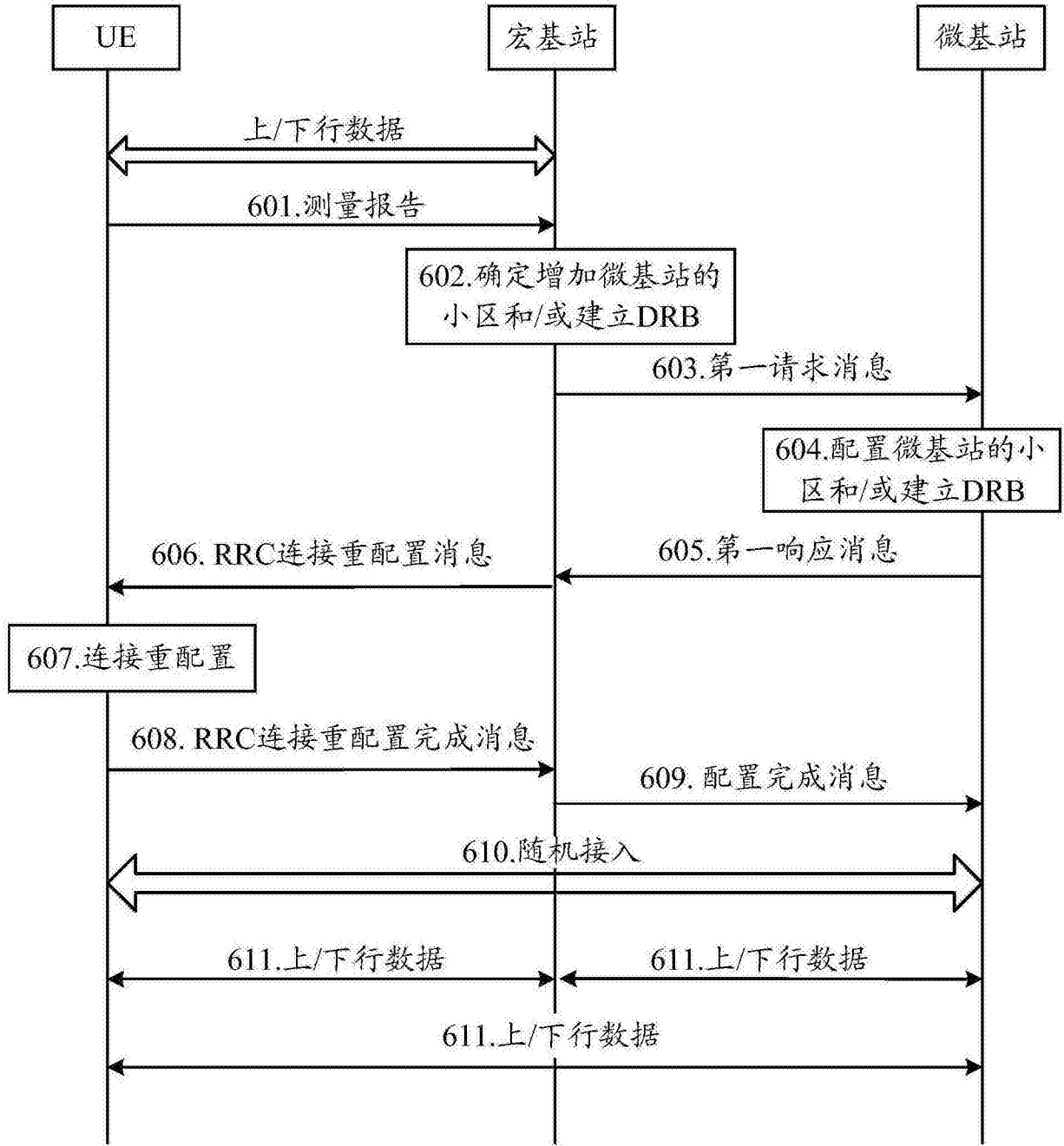


图6

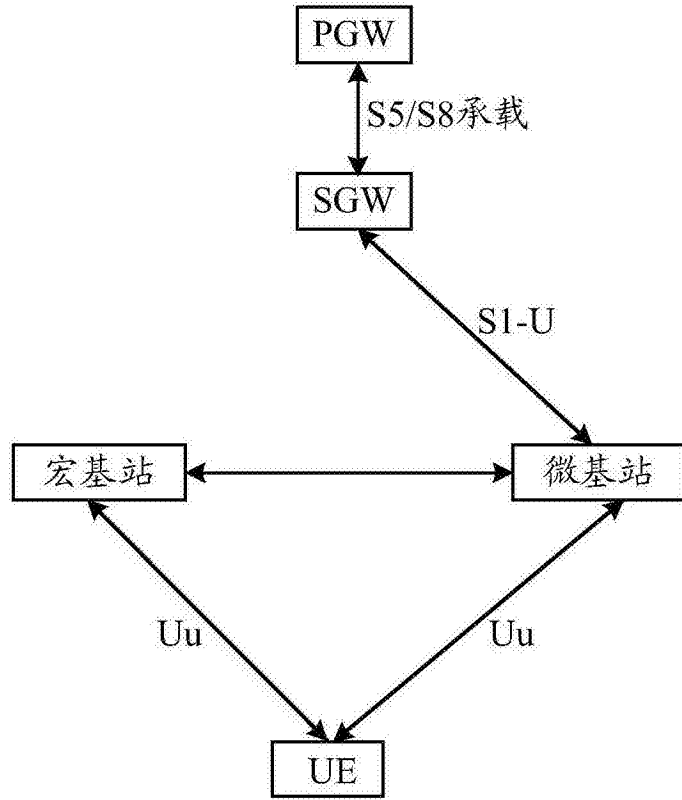


图7

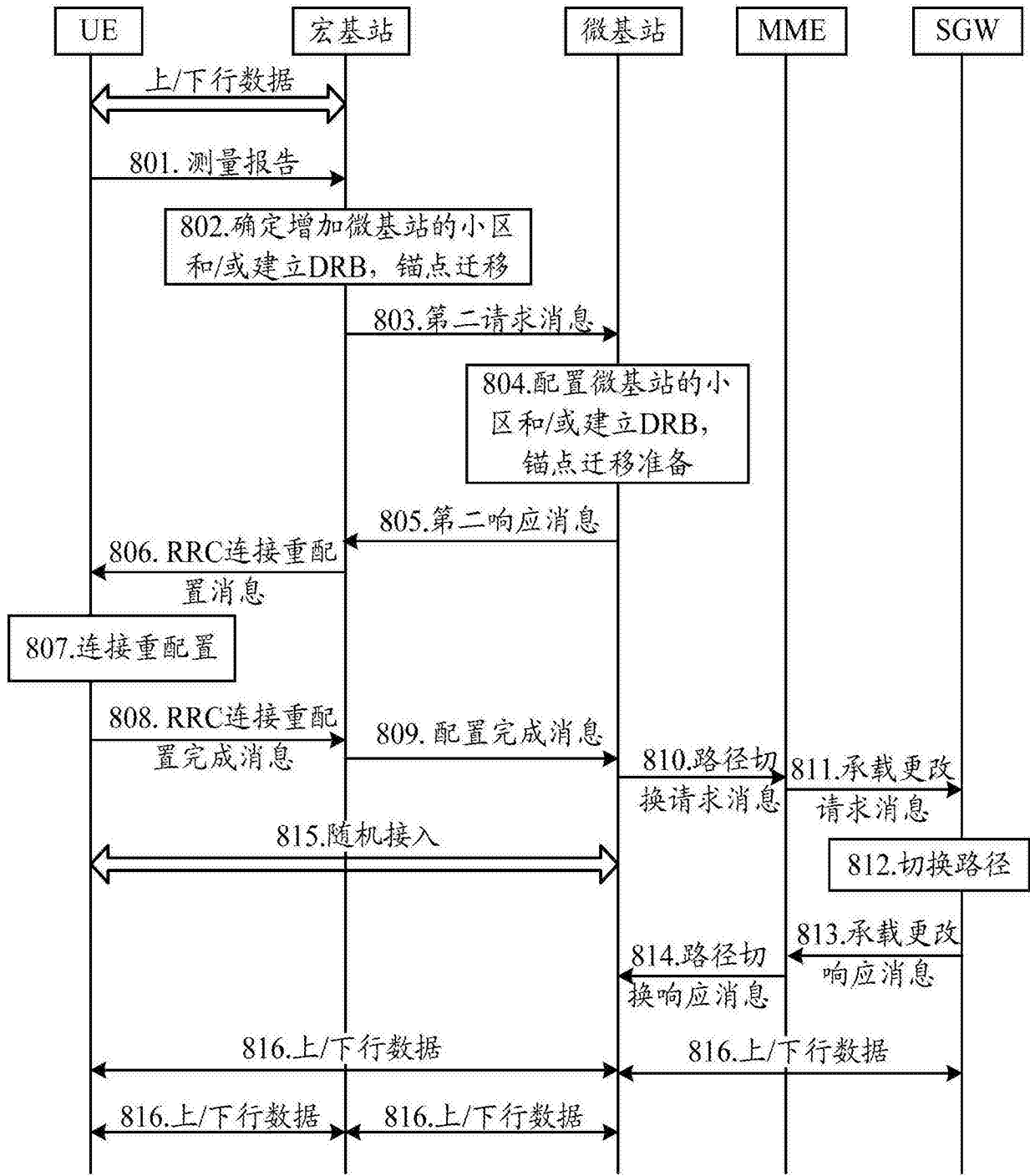


图8

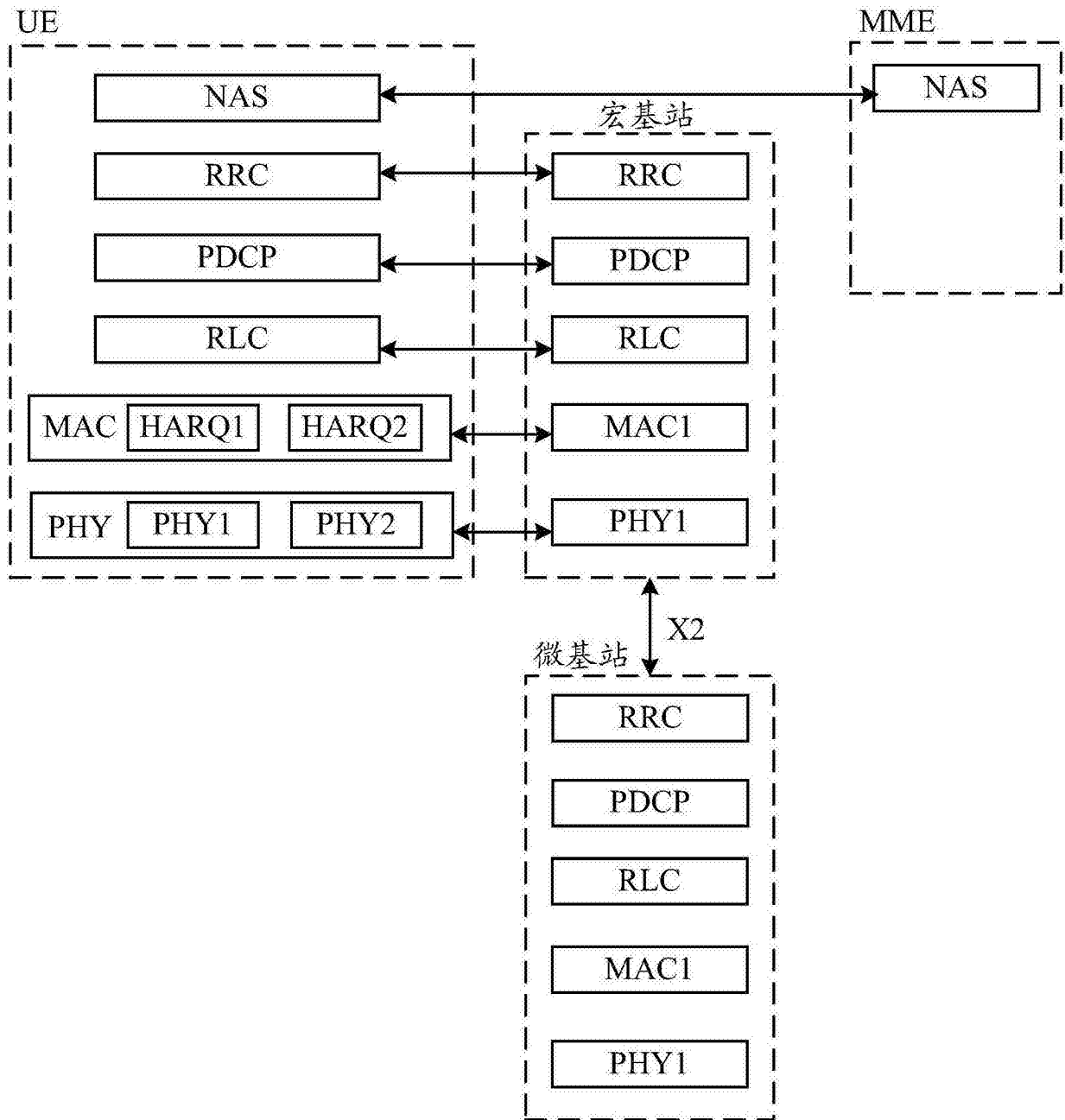


图9

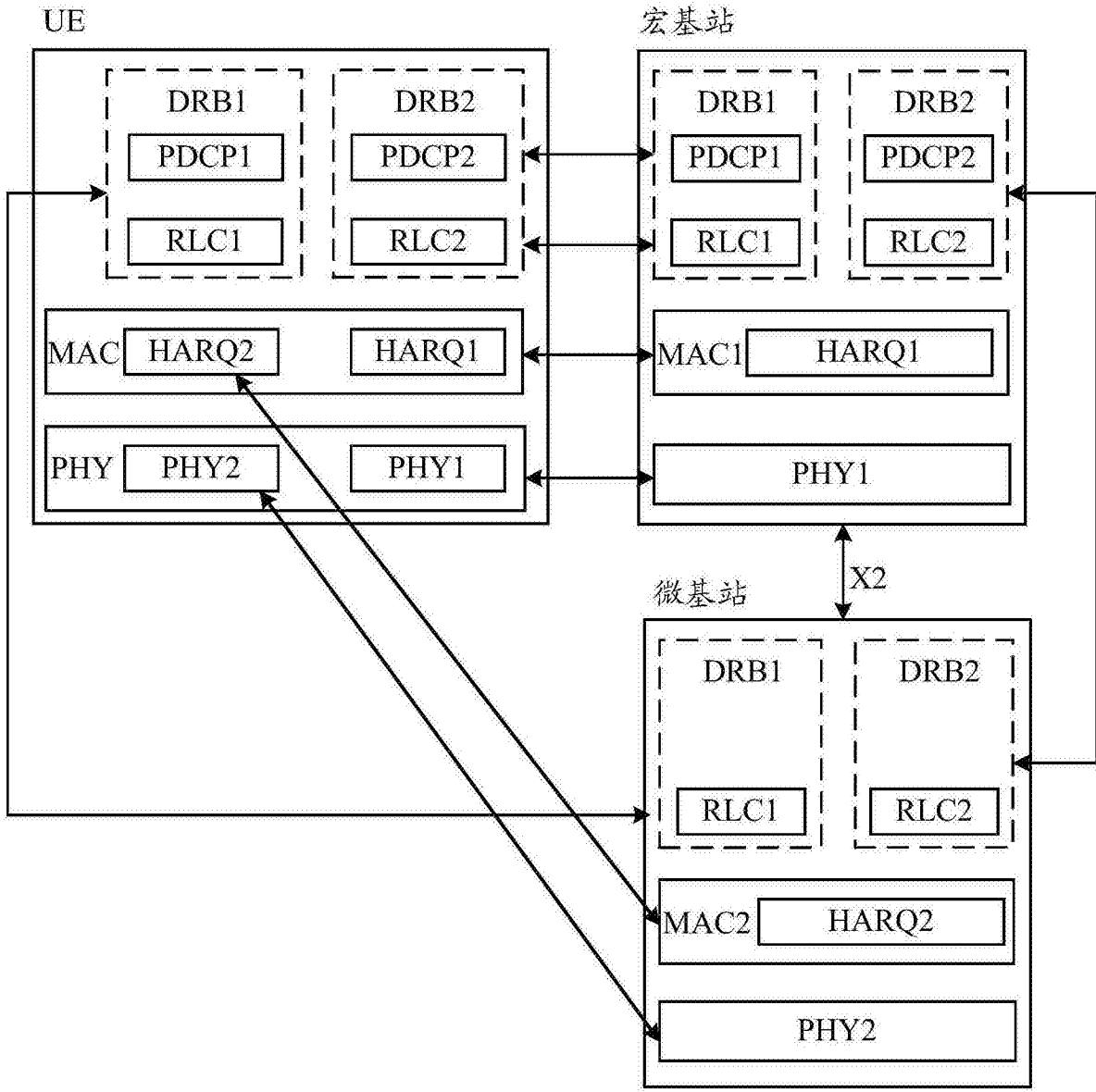


图10

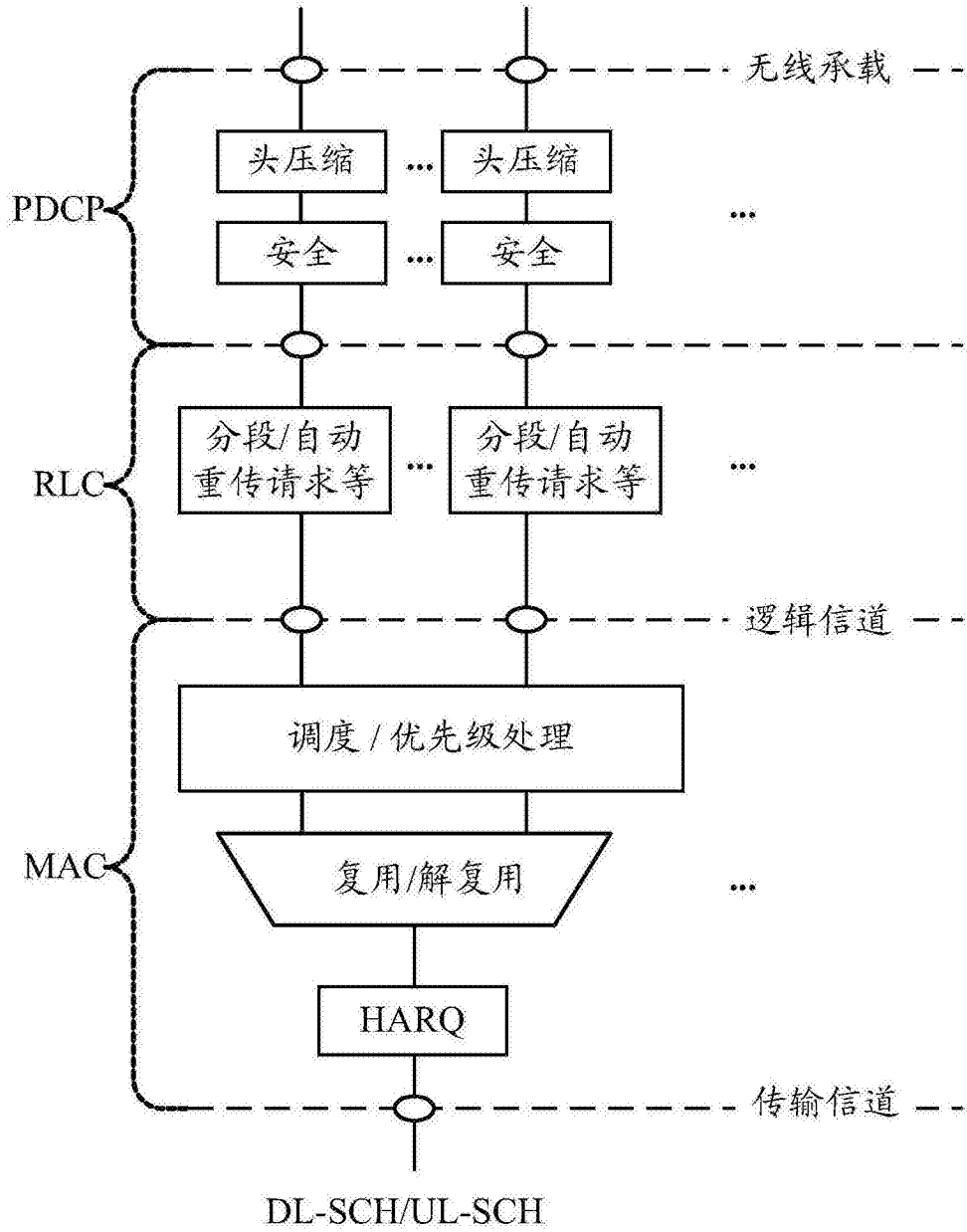


图11

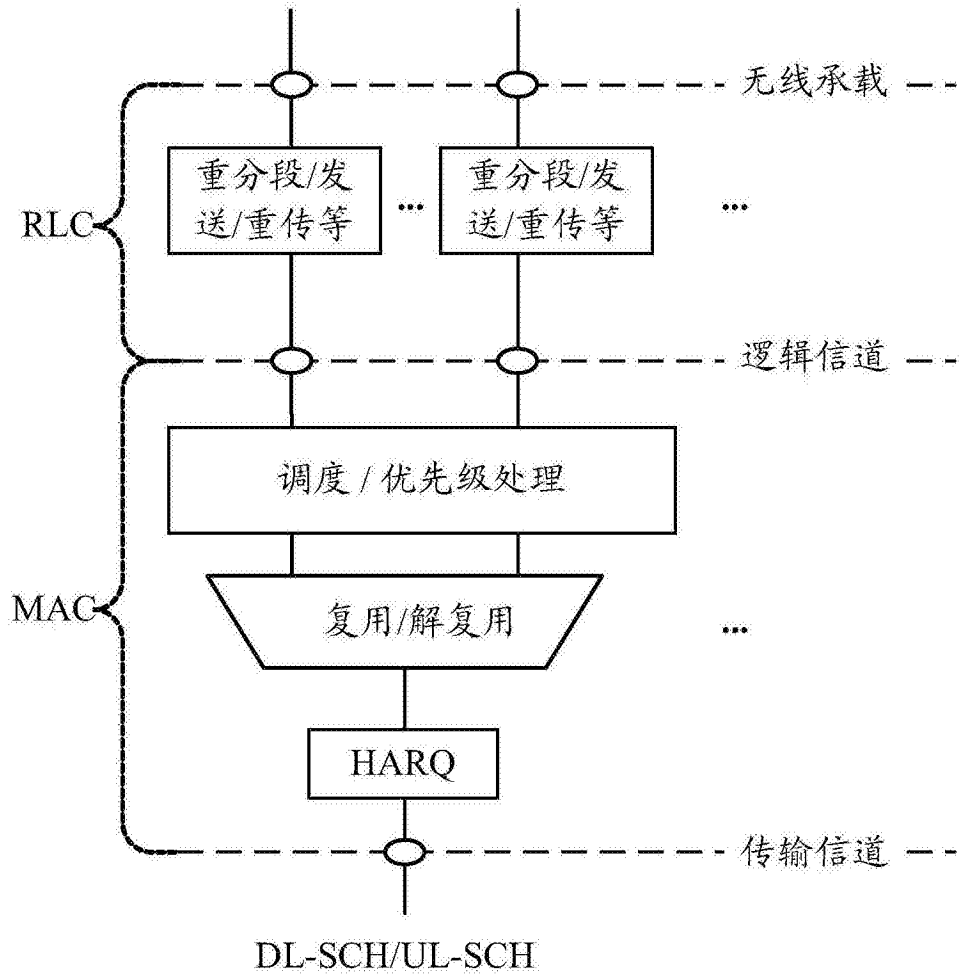


图12

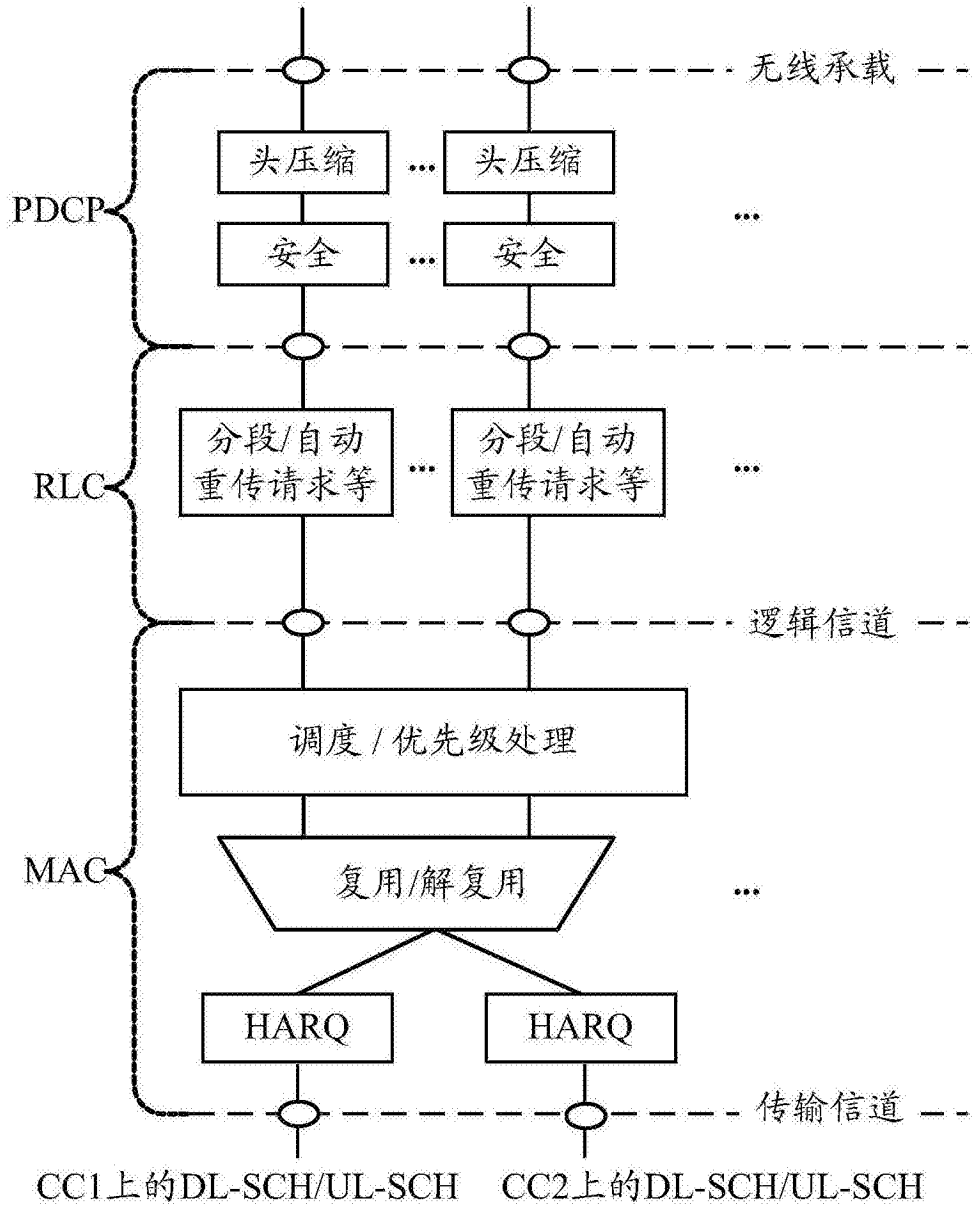


图13

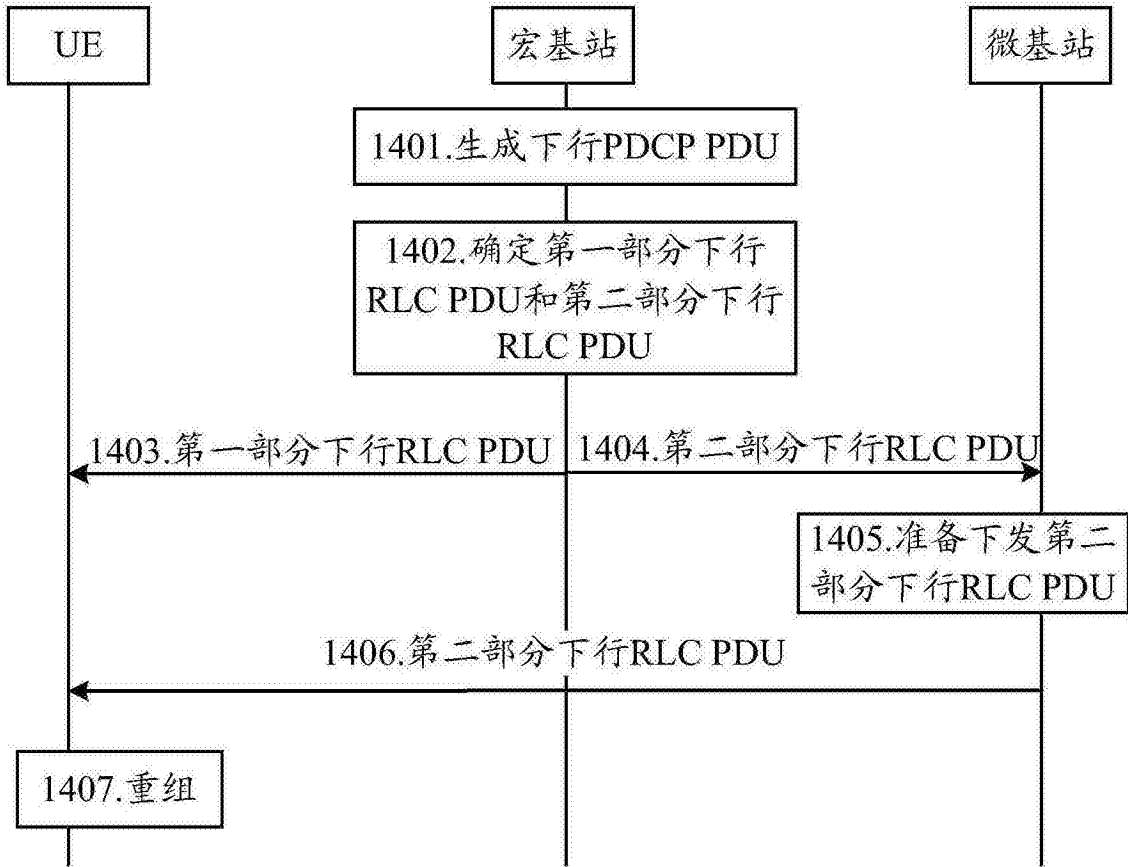


图14

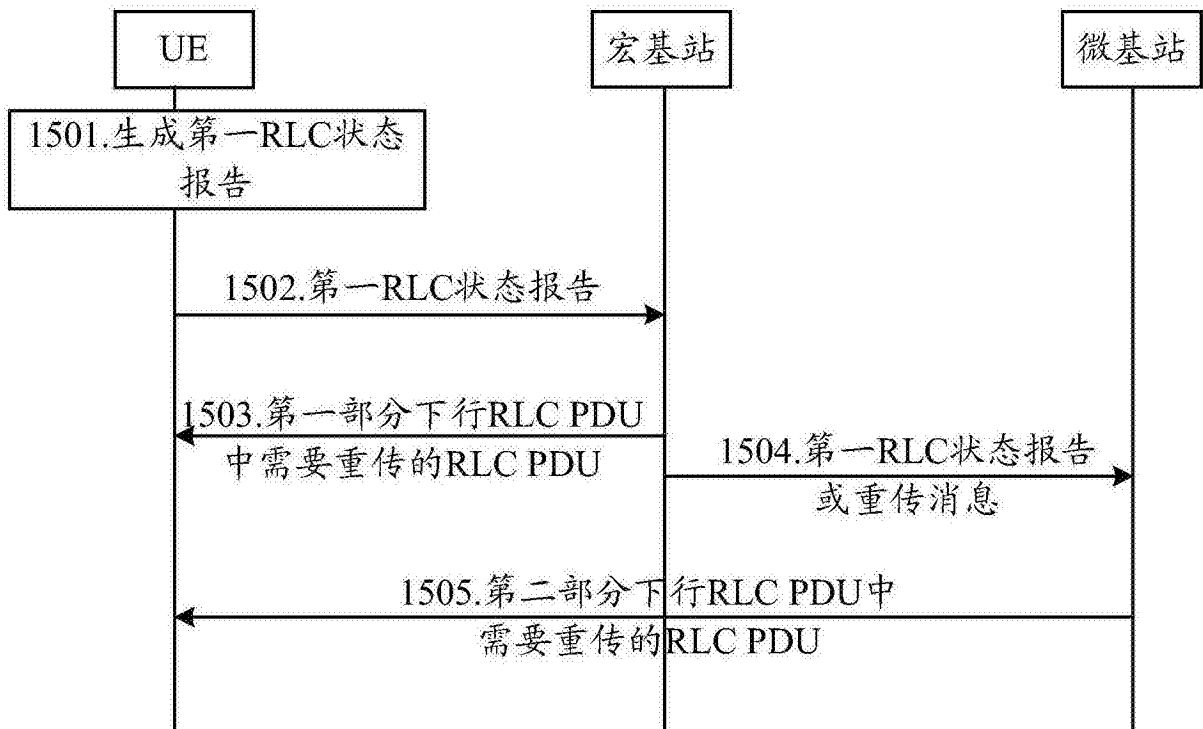


图15

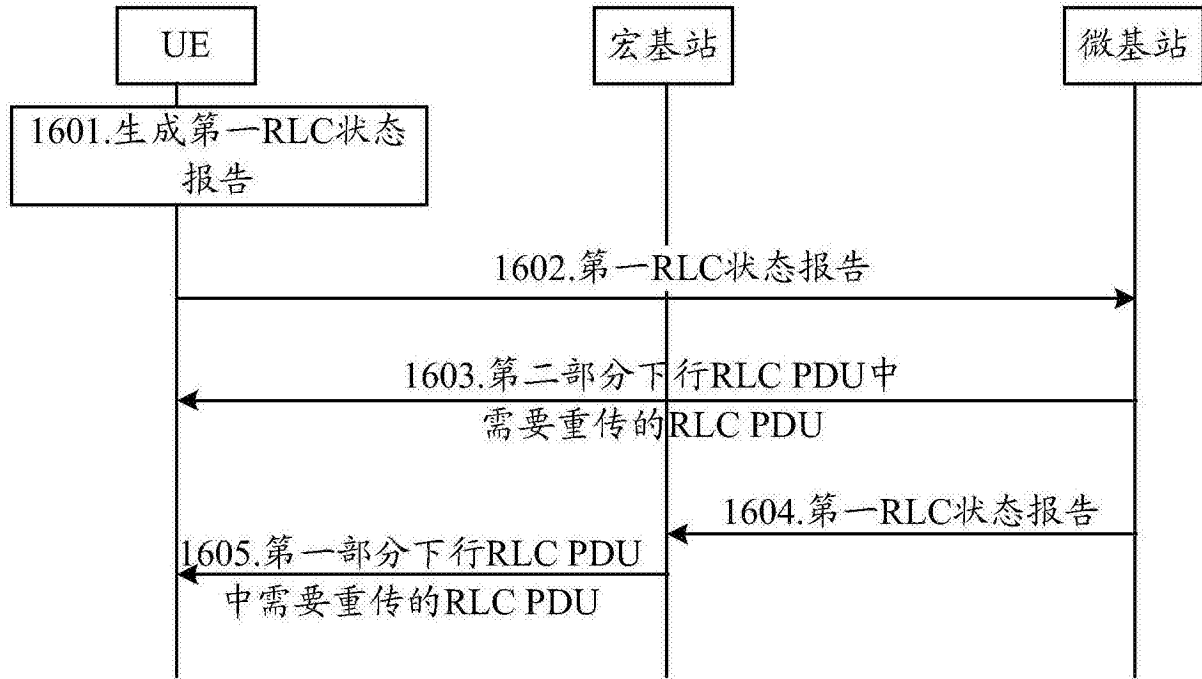


图16

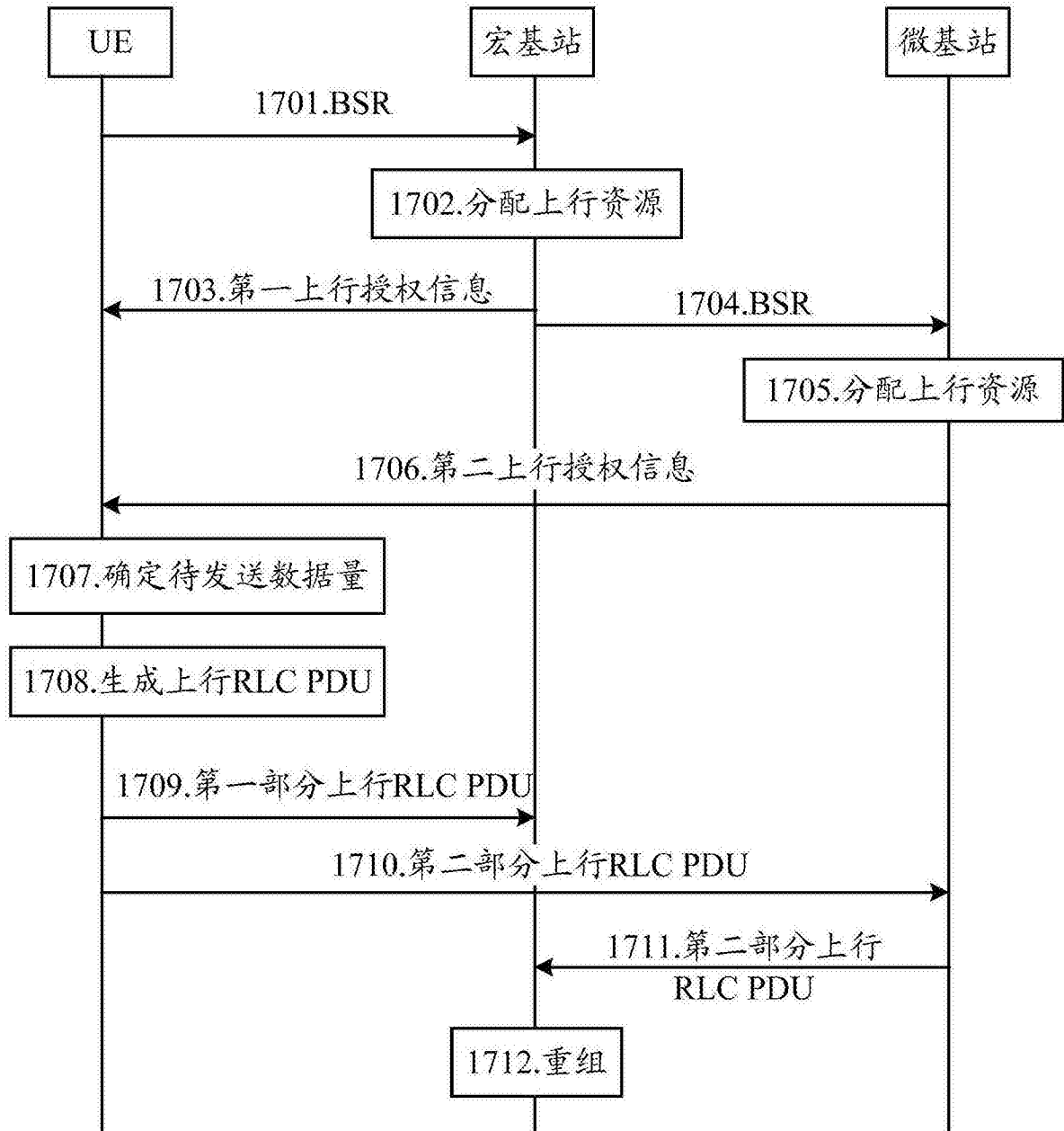


图17

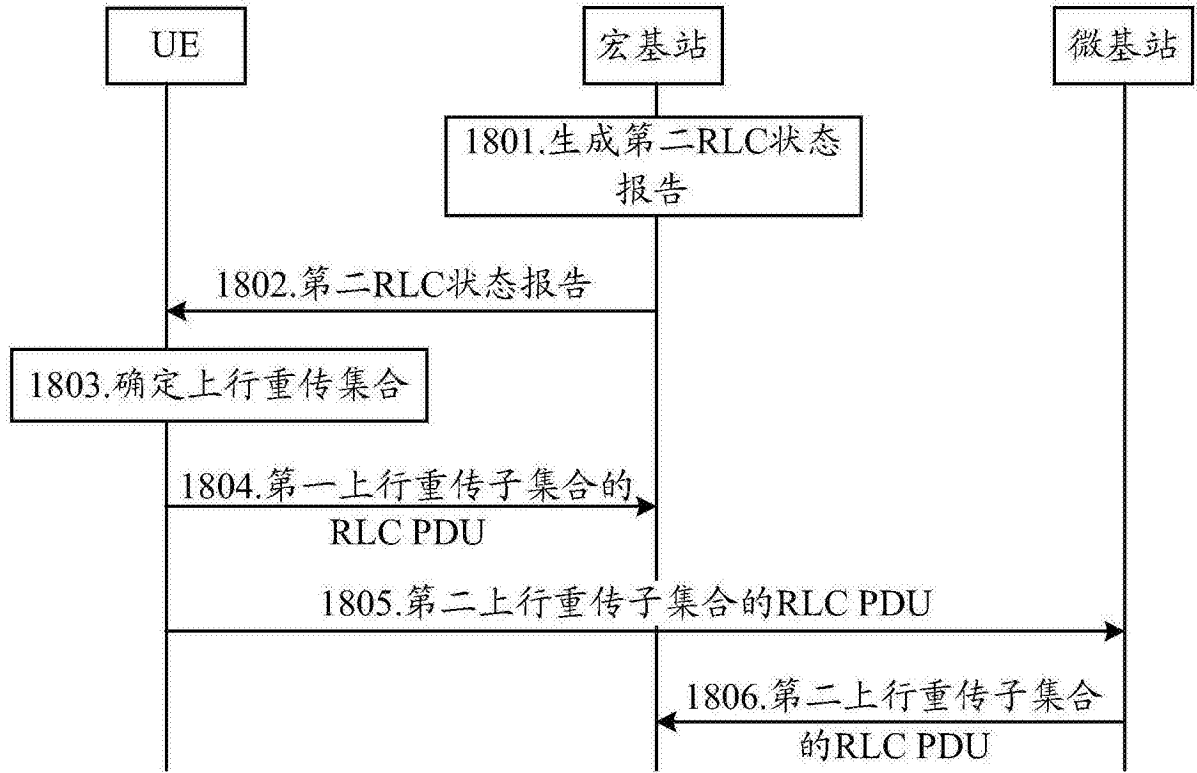


图18

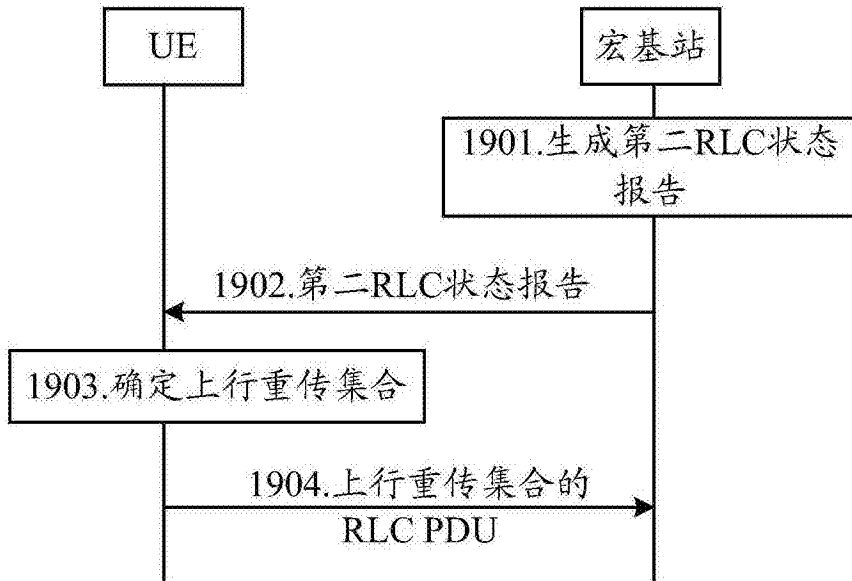


图19

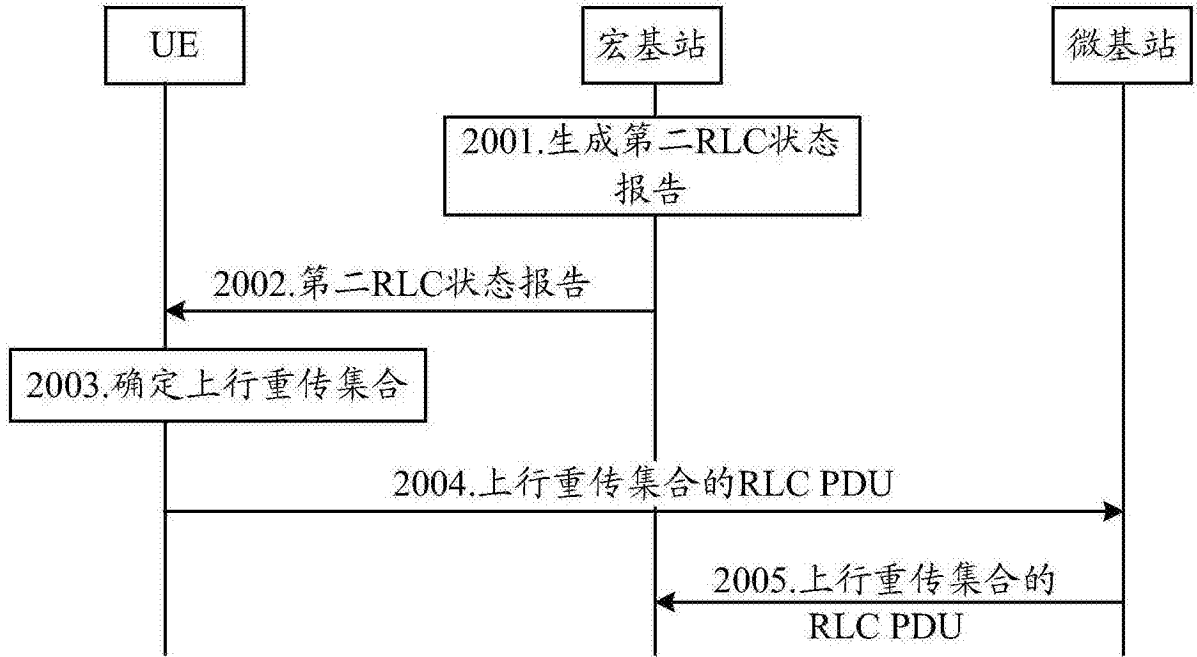


图20

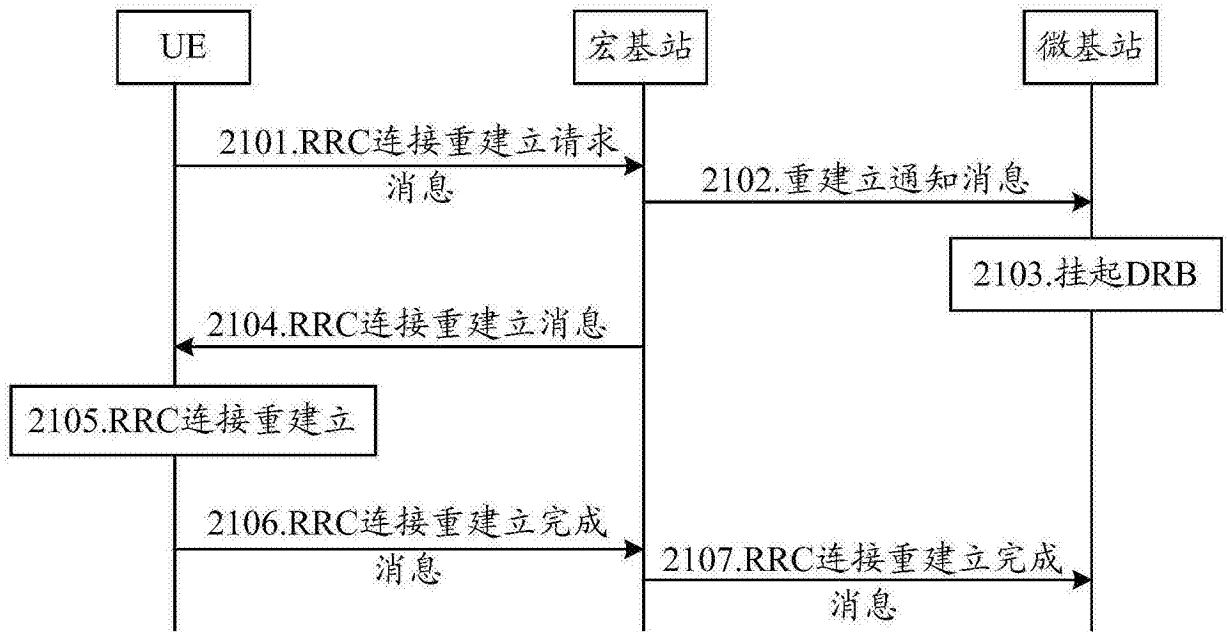


图21

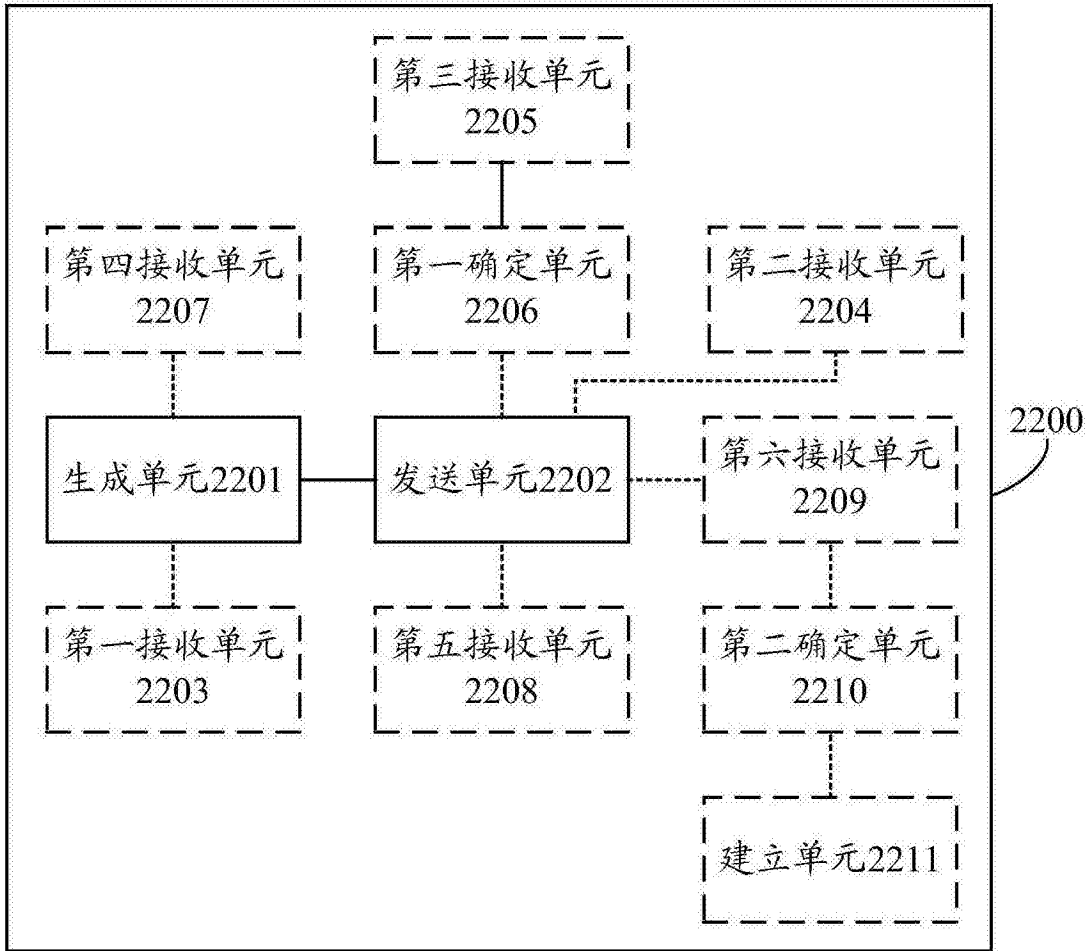


图22

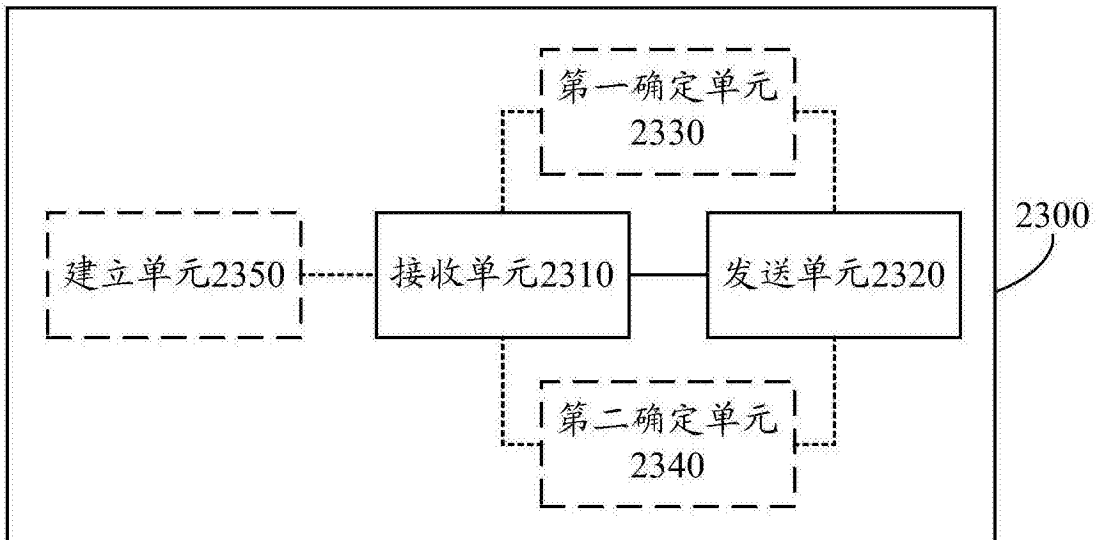


图23

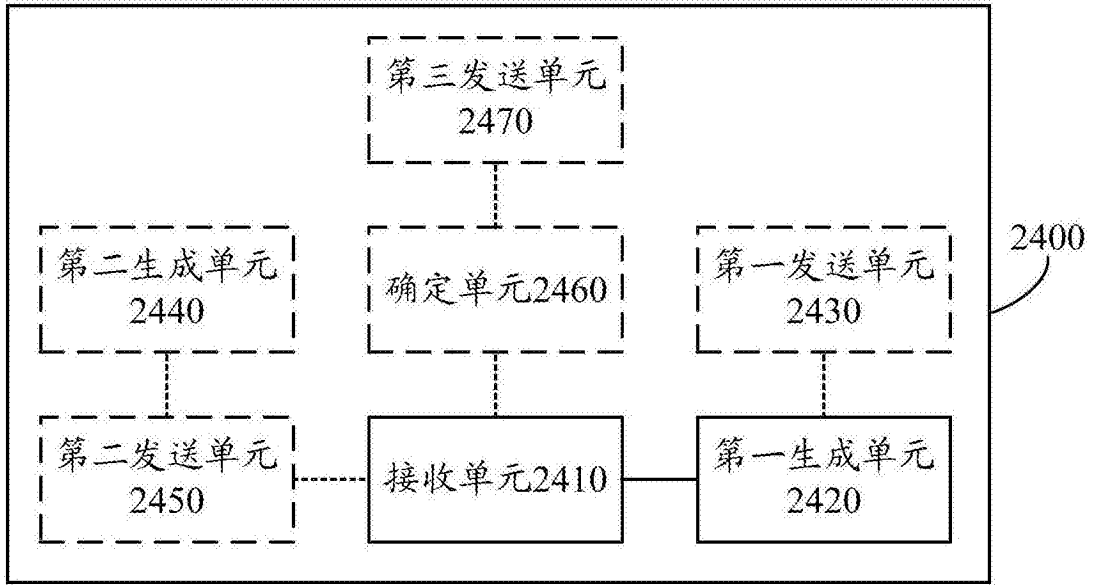


图24

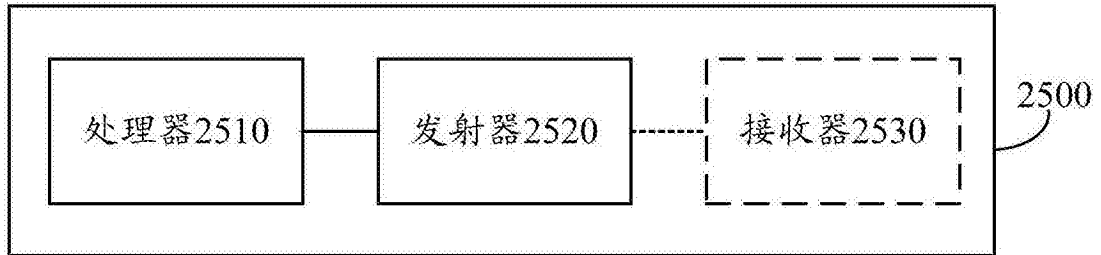


图25



图26



图27

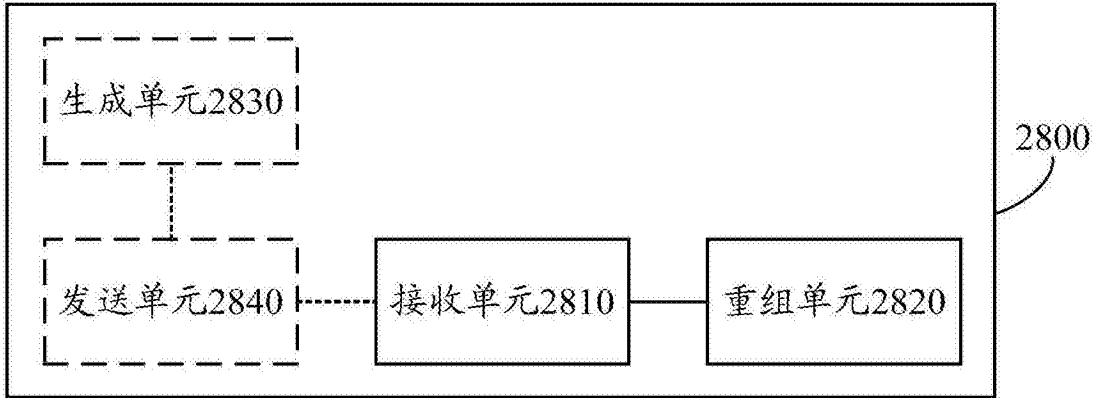


图28

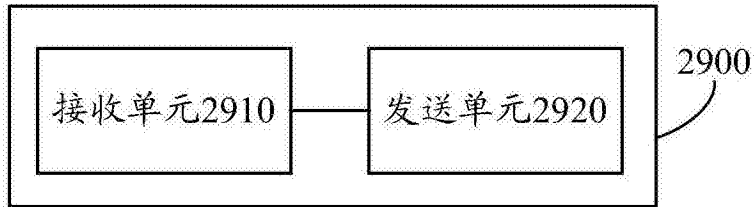


图29

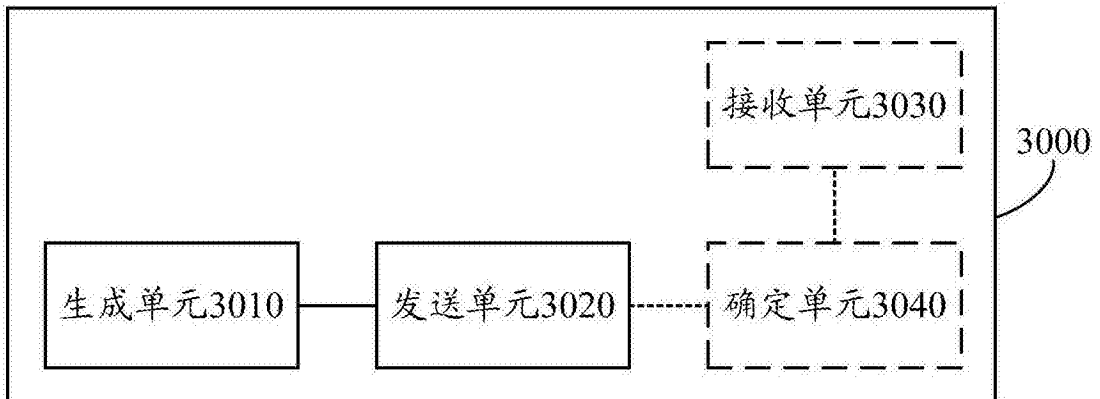


图30

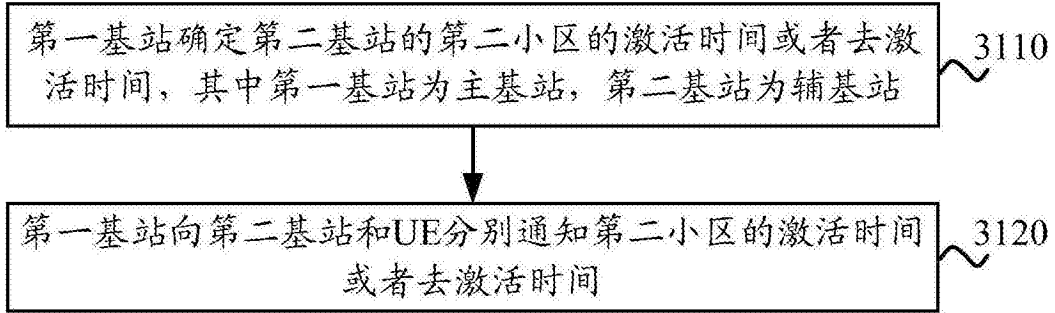


图31

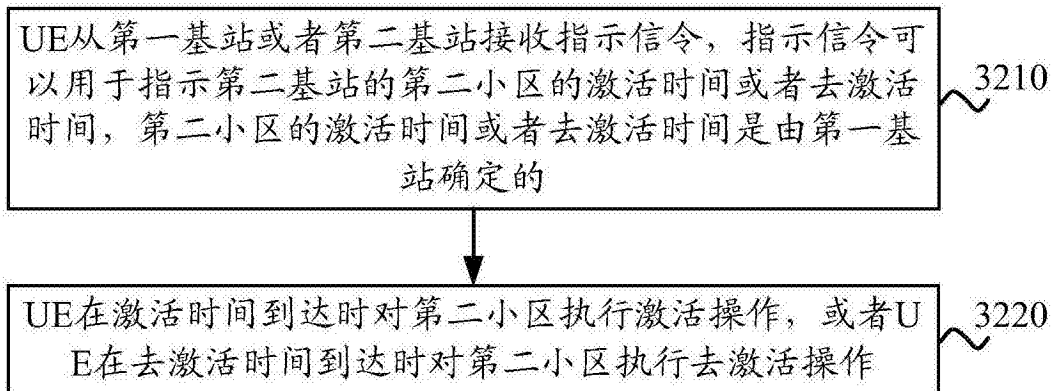


图32

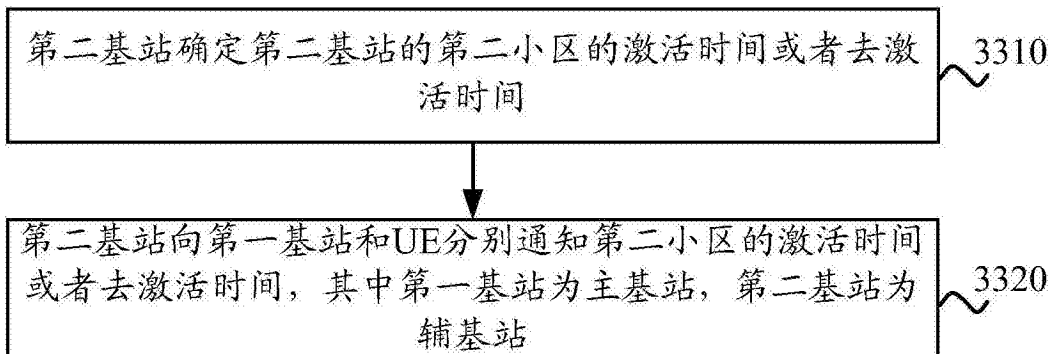


图33

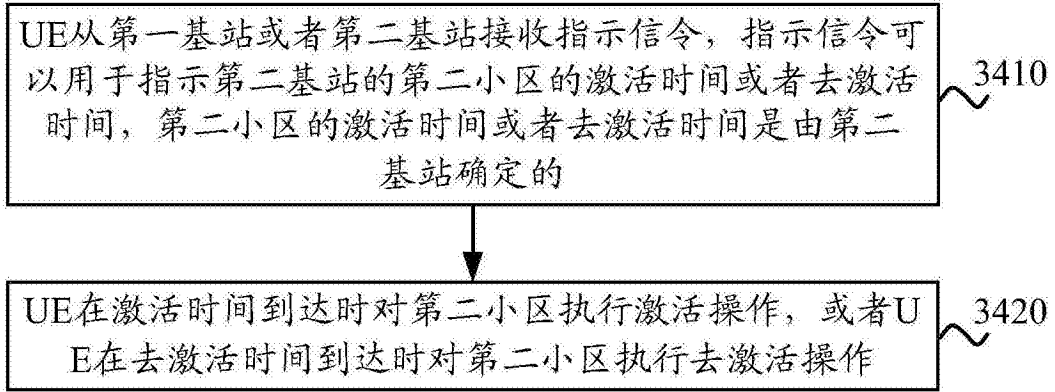


图34

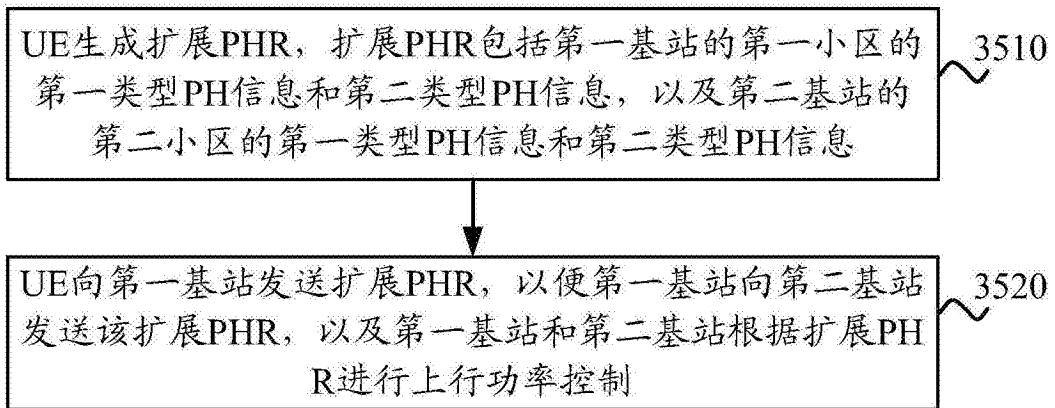


图35

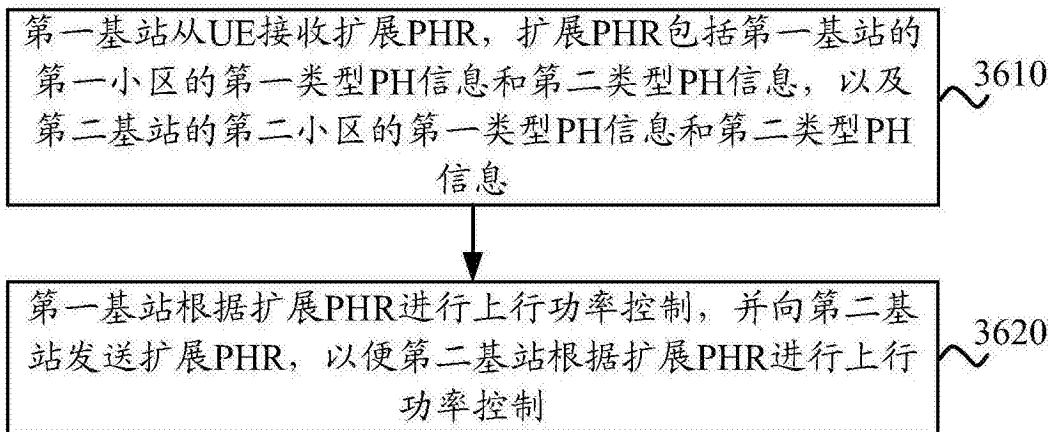


图36