



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110012454 A

(43)申请公布日 2019. 07. 12

(21)申请号 201810013313.9

(22)申请日 2018.01.05

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地
590-8522

申请人 鸿颖创新有限公司

(72)发明人 肖芳英 刘仁茂 山田升平

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 齐秀凤

(51)Int.Cl.

H04W 8/02(2009.01)

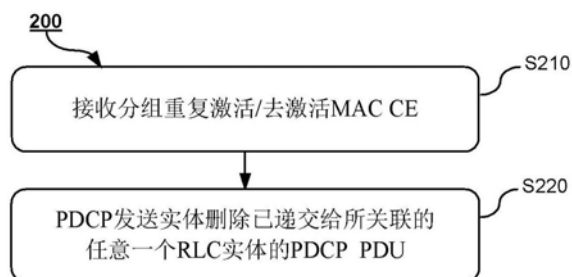
权利要求书2页 说明书17页 附图2页

(54)发明名称

用户设备和相关方法

(57)摘要

本申请提供一种用户设备和相关方法。所述方法是由用户设备UE执行的方法,分组数据汇聚协议PDCP发送实体被配置了分组重复,与2个无线链路控制RLC实体关联,所述方法包括:接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE;以及所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP协议数据单元PDU。根据上述方法,能够减少需要传输的数据量,从而能够节省通信资源,提高通信效率和通信速度。



1. 一种由用户设备UE执行的方法, 分组数据汇聚协议PDCP发送实体被配置了分组重复, 与2个无线链路控制RLC实体关联,

所述方法包括:

接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE; 以及

所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP协议数据单元PDU。

2. 一种由用户设备UE执行的方法, 分组数据汇聚协议PDCP发送实体被配置了分组重复, 与2个无线链路控制RLC实体关联,

所述方法包括:

接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE; 以及

计算所述PDCP发送实体的PDCP数据量, 该PDCP数据量包括: (1) 尚未构建PDCP数据协议数据单元PDU的PDCP服务数据单元SDU; (2) 尚未递交给去激活分组重复后将要使用的RLC实体的PDCP数据PDU; (3) 尚未递交给去激活分组重复后将要使用的RLC实体的PDCP控制PDU; (4) 对于确认模式数据无线承载AM DRB, 由PDCP实体重建过程描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 由数据恢复过程描述的将要重传的PDCP数据PDU。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 所述方法还包括:

所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP PDU。

4. 根据权利要求1或3所述的方法, 其中,

所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP PDU包括: 所述PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU、或者删除已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU、或者删除已递交给将要使用的RLC实体的PDCP PDU。

5. 根据权利要求1或3所述的方法, 其中,

所述方法还包括: 重建在去激活分组重复后所述PDCP发送实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体。

6. 根据权利要求1或3所述的方法, 其中,

所述方法还包括: 所述PDCP发送实体指示一个RLC实体删除已递交给另一个RLC实体的PDCP PDU、或者指示一个RLC实体删除已递交给两个RLC实体的PDCP PDU。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其中,

所述PDCP发送实体指示删除的PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。

8. 根据权利要求1或3所述的方法, 其中,

在去激活分组重复后, 所述PDCP发送实体仍然从不再向其发送PDCP PDU的RLC实体处接收数据传输服务的确认。

9. 根据权利要求2或3所述的方法, 其中,

所述方法还包括: 判断是否配置了数据分离门限,

在配置了数据分离门限的情况下,

如果所述PDCP数据量与主RLC实体或所述2个RLC实体的用于初传的RLC数据量的和小于所述数据分离门限, 则所述PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体;

如果所述PDCP数据量与主RLC实体或所述2个RLC实体的用于初传的RLC数据量的和大于或等于所述数据分离门限, 则所述PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体或辅RLC实

体。

10. 一种用户设备UE, 包括:

处理器; 以及

存储器, 存储有指令;

其中, 所述指令在由所述处理器运行时执行根据权利要求1至9中任一项所述的方法。

用户设备和相关方法

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信技术领域,更具体地,本公开涉及用户设备和相关的在分组重复去激活的状态下的操作以及数据量计算的方法。

背景技术

[0002] 2016年3月,在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) RAN#71次全会上,NTT DOCOMO提出了一个关于5G技术标准的新的研究项目(参见非专利文献:RP-160671:New SID Proposal:Study on New Radio Access Technology),并获批准。该研究项目的目的是开发一个新的无线(New Radio:NR)接入技术以满足5G的所有应用场景、需求和部署环境。NR主要有三个应用场景:增强的移动宽带通信(Enhanced mobile broadband:eMBB)、大规模机器类通信(massive Machine type communication:mMTC)和超可靠低延迟通信(Ultra reliable and low latency communications:URLLC)。

[0003] 在2016年10月召开的3GPP RAN2#96次会议上达成为满足URLLC对可靠性的要求,对多连接(包括双连接)进行研究。所述多连接可以采用分组重复或链路选择等机制。在2017年1月召开的3GPP RAN2#NR AdHoc会议上达成在NR-PDCP实体中支持用户面和控制面的分组重复功能,发送端PDCP实体功能支持分组重复,且接收端PDCP实体功能支持删除重复分组。在2017年2月召开的3GPP RAN2#97次会议上达成在上行和下行均支持分组重复:在载波聚合中,分组重复采用分组数据汇聚协议(PDCP)协议数据单元(PDU)和/或服务数据单元(SDU)在两个或多个逻辑信道上发送并使得重复的PDCP PDU通过不同的载波发送。在2017年4月召开的3GPP RAN2#98次会议上达成无线资源控制RRC配置将2个重复的逻辑信道映射到不同的载波(Carrier),即重复的逻辑信道不能映射到同一个载波。在2017年6月召开的3GPP RAN2#NR AdHoc会议上达成在载波聚合场景下,当分组重复功能被去激活后对应的逻辑信道与载波关联的限制无效,用户设备UE将新的数据通过一个特定的逻辑信道发送。在2017年8月召开的3GPP RAN2#99次会议上达成,在双连接场景下,当数据无线承载DRB的分组重复功能通过媒体访问控制MAC控制元素CE被去激活时,UE根据分离承载操作的配置回退到分离承载操作。

[0004] 期望解决在支持分组重复的载波聚合和多连接场景下,分组重复功能去激活后PDCP发送实体的相关操作和PDCP数据量计算的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供能够解决上述问题的用户设备和相关方法。

[0006] 在本发明提供的一种用户设备和相关方法中,在支持分组重复的场景下分组重复功能去激活后,通过PDCP发送实体的删除操作,能够减少需要传输的数据量,从而能够节省通信资源,提高通信效率和通信速度。

[0007] 在本发明提供的另一种用户设备和相关方法中,在支持分组重复的场景下分组重复功能去激活后,通过PDCP数据量的计算,能够根据需要传输的数据量来有效地分配通信

资源,从而能够提高通信效率和通信速度。

[0008] 根据本发明的第一方面,提供了一种由用户设备UE执行的方法,分组数据汇聚协议PDCP发送实体被配置了分组重复,与2个无线链路控制RLC实体关联,所述方法包括:接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE;以及所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP协议数据单元PDU。

[0009] 根据本发明的第二方面,提供了一种由用户设备UE执行的方法,分组数据汇聚协议PDCP发送实体被配置了分组重复,与2个无线链路控制RLC实体关联,所述方法包括:接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE;以及计算所述PDCP发送实体的PDCP数据量,该PDCP数据量包括:(1)尚未构建PDCP数据协议数据单元PDU的PDCP服务数据单元SDU;(2)尚未递交给去激活分组重复后将要使用的RLC实体的PDCP数据PDU;(3)尚未递交给去激活分组重复后将要使用的RLC实体的PDCP控制PDU;(4)对于确认模式数据无线承载AM DRB,由PDCP实体重建过程描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,由数据恢复过程描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0010] 在一个实施例中,所述方法还包括:所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP PDU。

[0011] 在一个实施例中,所述PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP PDU包括:所述PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU、或者删除已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU、或者删除已递交给将要使用的RLC实体的PDCP PDU。

[0012] 在一个实施例中,所述方法还包括:重建在去激活分组重复后所述PDCP发送实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体。

[0013] 在一个实施例中,所述方法还包括:所述PDCP发送实体指示一个RLC实体删除已递交给另一个RLC实体的PDCP PDU、或者指示一个RLC实体删除已递交给两个RLC实体的PDCP PDU。

[0014] 在一个实施例中,所述PDCP发送实体指示删除的PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。

[0015] 在一个实施例中,在去激活分组重复后,所述PDCP发送实体仍然从不二再向其发送PDCP PDU的RLC实体处接收数据传输服务的确认。

[0016] 在一个实施例中,所述方法还包括:判断是否配置了数据分离门限,在配置了数据分离门限的情况下,如果所述PDCP数据量与主RLC实体或所述2个RLC实体的用于初传的RLC数据量的和小于所述数据分离门限,则所述PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体;如果所述PDCP数据量与主RLC实体或所述2个RLC实体的用于初传的RLC数据量的和大于或等于所述数据分离门限,则所述PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体或辅RLC实体。

[0017] 根据本发明的第三方面,提供了一种用户设备UE,包括:处理器;以及存储器,存储有指令;其中,所述指令在由所述处理器运行时执行根据上文所述的方法。

附图说明

[0018] 通过下文结合附图的详细描述,本公开的上述和其它特征将会变得更加明显,其中:

- [0019] 图1a示出了载波聚合中分组重复承载的协议架构示意图；
- [0020] 图1b示出了双连接中分离承载的协议架构示意图；
- [0021] 图2示出了根据本公开实施例的由用户设备执行的方法的流程图；
- [0022] 图3示出了根据本公开实施例的由用户设备执行的另一方法的流程图；
- [0023] 图4示出了根据本公开实施例的用户设备的框图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本公开进行详细阐述。应当注意，本公开不应局限于下文所述的具体实施方式。另外，为了简便起见，省略了对与本公开没有直接关联的公知技术的详细描述，以防止对本公开的理解造成混淆。

[0025] 下面描述本公开涉及的部分术语，如未特别说明，本公开涉及的术语采用此处定义。本公开给出的术语在NR、LTE和eLTE中可能采用不同的命名方式，但本公开中采用统一的术语，在应用到具体的系统中时，可以替换为相应系统中采用的术语。

[0026] RRC:Radio Resource Control,无线资源控制。

[0027] PDCP:Packet Data Convergence Protocol,分组数据汇聚协议。

[0028] RLC:Radio Link Control,无线链路控制。RLC实体可以是非确认模式(Unacknowledged Mode,UM)RLC实体或确认模式(Acknowledged Mode,AM)RLC实体。

[0029] MAC:Medium Access Control,媒体访问控制。

[0030] PDU:Protocol Data Unit,协议数据单元。在本公开中，如未特别说明，PDU可以是数据PDU和/或控制PDU。例如，PDCP PDU可以是PDCP数据PDU和/或PDCP控制PDU。

[0031] SDU:Service Data Unit,服务数据单元。

[0032] 主RLC实体:Primary RLC entity,在载波聚合中，去激活分组重复后PDCP实体将PDCP PDU发送到主RLC实体，所述主RLC实体是所关联的两个RLC实体中的一个RLC实体，可以通过RRC信令配置或MAC控制元素CE指定或预定义。在多连接中，对于未配置分组重复的分离承载，如果配置了数据分离门限且PDCP数据量和其关联的两个RLC实体的数据量的和小于设定的数据分离门限，则PDCP实体将PDCP PDU发送到主RLC实体。例如，基站通过RRC信令中携带的信元primarypath(所述信元的具体描述见3GPP TS38.331)以及包含在所述信元中的用于标识小区组标识的信元cellGroup和逻辑信道标识的信元logicalChannel等来为用户设备UE配置主RLC实体，并通过信元ul-DataSplitThreshold(所述信元的具体描述见3GPP TS38.331和TS38.323)设定数据分离门限。如果PDCP数据量和其关联的两个RLC实体的数据量的和大于或等于设定的数据分离门限，则PDCP实体将PDCP PDU发送到所关联的主RLC实体或辅RLC实体。如果未配置数据分离门限，则PDCP实体将PDCP PDU发送到所关联的两个RLC实体的其中一个RLC实体(例如，主RLC实体)或者采用链路选择操作模式。

[0033] 本公开中将不是指定为主RLC实体的RLC实体称为辅RLC实体(Sencondary RLC entity),以便于描述本公开实施例。

[0034] PDCP数据量:PDCP data volume,一个PDCP实体中可用于传输的数据总量。

[0035] RLC数据量:RLC data volume,一个RLC实体中可用于传输的数据总量。

[0036] 分组重复激活/去激活媒体访问控制控制元素:Duplication Activation/Deactivation MAC CE,所述MAC CE用于激活和/或去激活分组重复。可通过将承载标识对

应的位设置为“1”或“0”来激活或者去激活一个承载的分组重复功能。具体见3GPP TS38.321的相关描述。本公开中,所述激活分组重复是指PDCP发送实体重复(duplicate) PDCP PDU和/或将所述PDCP PDU发送到其关联的两个RLC实体;所述去激活分组重复是指PDCP发送实体将生成的PDCP PDU发送到其关联的两个RLC实体中的一个RLC实体,即将PDCP PDU发送到主RLC实体或者将PDCP PDU发送到主RLC实体或辅RLC实体(具体需要根据是否配置了数据分离门限及PDCP数据量和关联的一个或两个RLC实体的数据量的和与数据分离门限的比较来确定)。

[0037] 非分离承载:non-split bearer,所述承载的无线协议位于主基站(例如MgNB)或辅基站(例如SgNB)且分别使用主基站或辅基站的资源。换言之,所述承载的无线协议位于主基站(例如MgNB)且使用主基站的资源;或者,所述承载的无线协议位于辅基站(例如SgNB)且使用辅基站的资源。非分离承载也可以称为不可分离承载。

[0038] 分离承载:split bearer,在双连接中,所述承载的无线协议位于主基站(例如MgNB)和辅基站(例如SgNB)且使用主基站和辅基站的资源。

[0039] 在本公开中,将从上层接收或发往上层的数据称为SDU,将发往下层或从下层接收的数据称为PDU。例如,PDCP实体从上层接收的数据或发往上层的数据称为PDCP SDU;PDCP实体从RLC实体接收到的数据或发往RLC实体的数据称为PDCP PDU(也就是RLC SDU)。

[0040] 如未特别说明,本公开中的所述承载可以是数据无线承载DRB,也可以是信令无线承载SRB。相应地,所述分离承载可以是分离SRB或分离DRB;例如,MCG分离DRB,MCG分离SRB,SCG分离DRB,SCG分离SRB等均为分离承载。所述非分离承载可以是非分离SRB或非分离DRB;例如,MCG DRB,MCG SRB,SCG DRB,SCG SRB等均为非分离承载。

[0041] 主基站:Master NodeB,记为MeNB(对应E-UTRAN或LTE或eLTE的基站)或MgNB(即NG-RAN或NR的基站gNB)。在多连接中,至少终止于处理UE与核心网(例如5GC)间交互的控制节点移动管理实体(例如,S1-MME)的基站。本公开中主基站均记为MeNB,需要说明的是,所有适用于MeNB的实施例或定义也适用于MgNB。

[0042] 辅基站:Secondary NodeB,记为SeNB(对应E-UTRAN或LTE或eLTE的基站)或SgNB(对应NG-RAN或NR的基站gNB)。在多连接中,不作为MeNB,为UE提供额外的无线资源的基站。本公开中辅基站均记为SeNB,需要说明的是,所有适用于SeNB的实施例或定义也适用于SgNB。

[0043] 主小区:Primary Cell,PCell。工作在主频率上的小区,UE在其上执行初始连接建立过程或发起连接重建过程或在切换过程中被指定为主小区的小区。本公开所述小区也可称为载波。

[0044] 主辅小区:Primary Secondary Cell,PSCell。在执行改变SCG的过程中指示UE用于执行随机接入的SCG小区。

[0045] 辅小区:Secondary Cell,SCell。工作在辅频率上的小区,所述小区可在RRC连接建立之后配置且可用于提供额外的无线资源。

[0046] 小区组:Cell Group,简称为CG,在多连接中,关联到主基站或辅基站的一组服务小区或载波。在本公开中,将关联到分组重复承载的某个逻辑信道或RLC实体的一组小区或为分组重复承载的某个逻辑信道或RLC实体提供无线资源或数据传输服务的一组小区称为小区组,所述小区可以是配置了上行载波的小区。需要说明的是,本公开所述的小区也可以

称为光束集(a set of beam)。

[0047] 服务小区:主小区或辅小区。本公开中,小区也可称为载波。在本公开中适用于小区的实施例也适用于部分带宽(Bandwidth Part,BWP)的情形。

[0048] 主小区组:Master Cell Group,MCG。对于未配置多连接的UE,MCG由所有的服务小区组成;对于配置了多连接的UE,MCG由服务小区的子集组成(即关联到MeNB或MgNB的一组服务小区),其中包含PCell和0个或1个或多个SCell。

[0049] 辅小区组:Secondary Cell Group,SCG。在多连接中,与SeNB或SgNB关联的一组服务小区。SCG可以包含一个PSCell,还可以包含一个或多个SCell

[0050] 多连接:处于RRC连接态下UE的操作模式,配置了多个小区组,所述多个小区组包括一个MCG,一个或多个SCG(即UE连接到多个基站)。如果只配置了一个MCG(或MeNB或MgNB)和一个SCG(或SeNB或SgNB),则称为双连接。即处于连接态的具有多个接收机和/或发送机的UE被配置为使用由多个不同的调度器提供的EUTRAN和/或5G-RAN(或NG-RAN)无线资源,所述调度器可以通过非理想回程(non-ideal backhaul)或理想回程(ideal backhaul)连接。本公开所述的多连接包括双连接。多连接数据传输方式包括但不限于:分组重复,链路选择。

[0051] 分组重复:duplication,也可称为重复或数据重复或包重复或PDCP重复或PDCP PDU重复或PDCP SDU重复或PDCP分组重复等(如未特别说明,本公开中所述数据可以是控制面信令或用户面数据,分别对应SRB的信令和DRB的数据)。PDCP实体将同一PDCP PDU发送到关联的两个或多个下层实体(或RLC实体)。在多连接方式下,同一数据(或称为包或者分组,PDCP PDU或PDCP SDU)在两个或多个CG的服务小区进行传输,即同一数据分别利用主基站(或MCG)和辅基站(或SCG)提供的资源传输或同一数据分别发送到位于MCG和SCG的下层(或RLC层)或相同的数据在两个或多个不同的载波上发送。在载波聚合或单连接方式下,PDCP实体将重复的(或同一)PDCP PDU发送到所关联的两个或多个RLC实体(或称下层实体)和/或逻辑信道,并由MAC实体通过不同的载波(或小区或服务小区)或不同的小区组发送给接收端;接收端PDCP实体负责检测并删除重复的PDCP PDU或SDU。

[0052] 链路选择:PDCP实体将同一分组(即PDCP PDU或PDCP SDU)仅发送到一个RLC实体,不同分组可以通过相同或不同的RLC实体发送。在链路选择多连接方式下,每个PDCP PDU只经过一个RLC实体发送给接收方。

[0053] 在载波聚合中,去激活PDCP分组重复后,PDCP实体将PDCP PDU发送到其关联的两个或多个RLC实体中的一个(例如,发送到主RLC实体)。在多连接方式下,去激活PDCP分组重复后,PDCP实体根据配置的分离承载相关参数采用分离承载(或链路选择)发送PDCP PDU。例如,从配置的小区组中选择一个小区组进行分组传输,即PDCP实体将PDCP PDU发送到与MCG关联的RLC实体或与SCG关联的RLC实体;或者,PDCP实体将PDCPPDU发送到主RLC实体。

[0054] 分组重复承载:在载波聚合或单连接方式下,配置了分组重复的承载或配置了分组重复的非分离承载,包括分组重复SRB和分组重复DRB。所述承载的PDCP实体关联到两个或多个RLC实体、两个或多个逻辑信道以及一个MAC实体且在PDCP重复功能被激活后,PDCP发送实体将重复的(或同一)PDCP PDU发送到所述关联的两个或多个RLC实体(或称为下层实体)和/或两个或多个逻辑信道,由MAC实体通过不同的载波(即小区或服务小区)或小区组发送给接收端;接收端PDCP实体将来自下层实体的重复的PDCP PDU或SDU移除。

[0055] 分组重复分离承载：在多连接方式下，配置了分组重复的分离承载。在所述发送方式中，同一数据在分离承载的多个无线协议上发送。所述承载的PDCP实体关联到两个(或多个)RLC实体、两个(或多个)逻辑信道以及两个(或多个)MAC实体且在PDCP重复功能被激活后，发送端PDCP实体将重复的(或同一)PDCP PDU发送到所述两个(或多个)RLC实体(或称为下层实体)和/或两个(或多个)逻辑信道，由MAC实体通过不同的载波(即小区或服务小区)发送给接收端；接收端PDCP实体将来自下层实体的重复的PDCP PDU或SDU移除。

[0056] 本公开上述分组重复承载和分组重复分离承载可以是新定义的承载类型，也可以不是新的承载类型，而分别表示配置了分组重复的承载或非分离承载和配置了分组重复的分离承载。

[0057] 本公开实施例以PDCP PDU或SDU重复发送两次为例(即一个PDCP实体关联两个RLC实体和/或两个逻辑信道)，但本公开所述的技术方案并不限于PDCP PDU或SDU重复发送两次的场景，本领域技术人员可以容易地扩展到重复发送多次的场景(即一个PDCP实体关联多个RLC实体和/或两个逻辑信道)。

[0058] 作为示例，图1a示出了分组重复承载的协议架构图。图1b示出了分离承载的协议架构图。在图1a所示示意图中，一个承载的PDCP实体关联到两个RLC实体和两个逻辑信道、一个MAC实体。在图1b所示示意图中，一个承载的PDCP实体关联到两个RLC实体和两个逻辑信道、两个MAC实体。

[0059] 下面描述用户设备UE中，去激活分组重复后的PDCP发送实体和/或RLC实体执行的操作的实施例。所述实施例也可以在基站侧PDCP发送实体和/或RLC实体处执行。

[0060] 如果已配置了分组重复且分组重复处于去激活状态(或接收到去激活分组重复的指示)，为了MAC缓存区状态报告(buffer status reporting)的目的，PDCP发送实体(transmitting PDCP entity)的PDCP数据量可以包括：(1)尚未构建PDCP数据PDU的PDCP SDU；(2)尚未递交给RLC实体的PDCP数据PDU，所述RLC实体是去激活分组重复后将要使用的RLC实体(换言之，去激活分组重复后PDCP实体将向其发送PDCP PDU的RLC实体)；(3)PDCP控制PDU(或尚未递交给RLC实体的PDCP控制PDU，所述RLC实体是去激活分组重复后将要使用的RLC实体或去激活分组重复后PDCP实体将向其发送PDCP PDU的RLC实体)；(4)对于AM DRB，PDCP实体重建(即PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU；(5)对于AM DRB，数据恢复(data recovery, 3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0061] 当接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示(或配置了分组重复但分组重复处于去激活状态)，PDCP发送实体可执行以下操作之一：

[0062] (1) 如果配置了数据分离门限且PDCP数据量和关联的两个RLC实体的等待初始传输的RLC数据量的和大于或等于数据分离门限，则删除仅递交到所关联的两个RLC实体中的一个RLC实体的PDCP PDU(包含已经递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU和已经递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU)；否则，删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU。

[0063] (2) 删除仅递交到所关联的两个RLC实体中的一个RLC实体的PDCP PDU(包含已经递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU和已经递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU)。

[0064] (3) 删除已递交到任一去激活分组重复后将要使用的RLC实体(或去激活分组重复后PDCP实体将向其发送PDCP PDU的RLC实体)的PDCP PDU。

[0065] 本公开中所述的数据分离门限用于确定使用两个RLC实体还是仅使用主RLC实体。所述数据分离门限可以由基站通过RRC信令为UE配置,例如3GPP TS38.331中定义的ul-DataSplitThreshold,其使用方法在3GPP TS38.323中定义。具体的,如果PDCP发送实体的PDCP数据量大于或等于数据分离门限,则将PDCP PDU发送到主RLC实体和辅RLC实体两者之一;如果PDCP发送实体的PDCP数据量小于数据分离门限,则将PDCP PDU发送到主RLC实体。本公开中所述“未配置数据分离门限”也可以描述为数据分离门限配置为“释放”(release),还可以描述为数据分离门限的取值为无穷(Infinity)。

[0066] 可选的,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给任一RLC实体的PDCP PDU或PDCP发送实体删除仅递交给主RLC或辅RLC实体中的一个RLC实体的PDCP PDU。换言之,PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU和已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU。或者,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给将要使用的RLC实体的PDCP PDU。

[0067] 可选的,对于AM DRB,PDCP实体指示其中一个RLC实体(例如主RLC实体或辅RLC实体)删除已递交到两个RLC实体(或另一个RLC实体)的PDCP PDU。可选的,所述PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。例如,在去激活分组重复后,PDCP实体指示辅RLC实体(删除已经递交给主RLC实体的PDCP PDU或者删除已经递交给主RLC实体和辅RLC实体的PDCP PDU)。

[0068] 可选的,在去激活分组重复后,PDCP实体仍然从辅RLC实体(或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体)处接收数据传输服务的确认,包括PDCP PDU发送成功的指示。

[0069] 可选的,辅RLC实体在接收到去激活分组重复的指示后(或RRC接收到去激活分组重复的指示或RRC在指示PDCP实体去激活分组重复时)重建RLC实体。换言之,在去激活分组重复后,重建辅RLC实体(或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体);或者,在去激活分组重复后,如果辅RLC实体不再使用(PDCP实体不再向辅RLC实体发送PDCP PDU),重建辅RLC实体。其中,重建RLC实体例如是删除该RLC实体中保存的RLC SDU、RLC SDU分段和RLC PDU、停止和重置所有定时器以及重置所有状态变量为其初始值,具体可见3GPP TS38.322中RLC实体重建过程的相关描述。

[0070] 可选的,在去激活分组重复(辅RLC实体接收到去激活分组重复的指示或删除指示)后,辅RLC实体(或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体)删除满足以下条件的RLC SDU:所述RLC SDU和其任意分段均未递交下层。所述RLC实体可以继续传输未删除的RLC SDU(即所述RLC SDU或其至少一个分段已经递交给下层)或RLC PDU。

[0071] 本公开中,如未特别说明,所述RLC数据量包括:(1) 尚未包含在一个RLC数据PDU中的RLC SDU或RLC SDU分段;(2) 等待初始传输的RLC数据PDU;(3) 等待重传的RLC数据PDU(对RLC AM而言)。

[0072] 本公开中,如未特别说明,所述“将要使用的RLC实体”是指在去激活分组重复后,PDCP实体将向其发送PDCP PDU的RLC实体,所述“不再使用的RLC实体”是指在去激活分组重

复后,PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体。

[0073] 根据本公开,由于在接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示(或配置了分组重复但分组重复处于去激活状态)后,PDCP发送实体删除递交到所关联的任一RLC实体的PDCP PDU,尽可能避免在两个RLC实体上发送重复的(或相同的)PDCP PDU或RLC SDU,因此,能够减少需要传输的数据量,从而能够节省通信资源,提高通信效率和通信速度。

[0074] 根据本公开,由于在接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示(或配置了分组重复但分组重复处于去激活状态)后,进行PDCP数据量的计算,因此能够根据需要传输的数据量来有效地分配通信资源,从而能够提高通信效率和通信速度。

[0075] 本公开中所述“去激活分组重复”、“配置了分组重复但处于去激活状态”以及“接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示”是等价描述,可互换使用。

[0076] 图2示出了根据本公开实施例的用户设备UE中的方法200的流程图,该用户设备UE侧的PDCP发送实体被配置了分组重复,与2个无线链路控制RLC实体关联。

[0077] 方法200涉及去激活分组重复后PDCP发送实体的操作。如图2所示,方法200包括步骤S210和步骤S220。

[0078] 在步骤S210中,接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE。

[0079] 在步骤S220中,PDCP发送实体删除已递交给所关联的任意一个RLC实体的PDCP协议数据单元PDU。

[0080] 在上述方法200中,描述了PDCP发送实体与2个RLC实体关联的场景下的操作,但本领域技术人员可以容易地扩展到PDCP发送实体与更多个RLC实体关联的场景下的操作。例如,在PDCP发送实体与M(M为大于2的自然数)个RLC实体关联的场景下,在去激活分组重复后,PDCP发送实体可以删除已递交给所关联的任意M(M为小于N的自然数)个RLC实体的PDCP PDU。

[0081] 图3示出了根据本公开实施例的用户设备UE中的方法300的流程图。该用户设备UE侧的PDCP发送实体被配置了分组重复,与2个无线链路控制RLC实体关联。

[0082] 方法300涉及去激活分组重复后PDCP数据量的计算。如图3所示,方法300包括步骤S310和步骤S320。

[0083] 在步骤S310,接收分组重复激活/去激活媒体访问控制MAC控制元素CE。

[0084] 在步骤S320,计算PDCP发送实体的PDCP数据量,该PDCP数据量包括:(1)尚未构建PDCP数据协议数据单元PDU的PDCP服务数据单元SDU;(2)尚未递交给去激活分组重复后将要使用的RLC实体的PDCP数据PDU;(3)尚未递交给去激活分组重复后将要使用的RLC实体的PDCP控制PDU;(4)对于确认模式数据无线承载AM DRB,由PDCP实体重建过程描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,由数据恢复过程描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0085] 在上述方法300中,描述了PDCP发送实体与2个RLC实体关联的场景下的PDCP数据量的计算,但本领域技术人员可以容易地扩展到PDCP发送实体与更多个RLC实体关联的场景下的PDCP数据量的计算。

[0086] 下面基于载波聚合和双连接的部署场景,介绍具体的实施例。

[0087] 载波聚合场景下,去激活分组重复后PDCP发送实体的操作和PDCP数据量计算的实施例

[0088] 实施例1去激活分组重复后重建辅RLC实体

[0089] 如果配置了分组重复且处于去激活状态(或者接收到来自上层或下层去激活分组重复的指示),为了MAC缓存区状态报告(buffer status reporting)的目的,PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU;(2)尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU;(3)PDCP控制PDU(或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU);(4)对于AM DRB,PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,数据恢复(data recovery,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0090] 可选的,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU。

[0091] 可选的,RRC实体接收到来自MAC实体的去激活某个承载的分组重复或接收到来自辅RLC实体的达到最大重传次数等的指示后,或者辅RLC实体接收到来自上层(例如RRC层)或下层(例如MAC)的指示后,重建辅RLC实体。

[0092] 实施例2去激活分组重复后不重建辅RLC实体

[0093] 如果配置了分组重复且处于去激活状态(或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示),为了MAC缓存区状态报告的目的,PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU;(2)尚未递交下层的PDCP数据PDU(或尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU);(3)PDCP控制PDU(或尚未递交下层的PDCP控制PDU或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU);(4)对于AM DRB,PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,数据恢复(data recovery,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0094] 在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU。备选地,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给任一RLC实体(包括辅RLC实体和主RLC实体)的PDCP PDU。可选的,所述PDCP PDU是尚未接收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。

[0095] 可选的,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体仍然接收来自辅RLC实体的数据传输服务的确认,包括PDCP PDU发送成功的指示。

[0096] 可选的,在去激活分组重复(辅RLC实体接收到去激活分组重复的指示或删除指示)后,辅RLC实体(或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体)删除满足以下条件的RLC SDU:所述RLC SDU和其任意分段均未递交下层。所述RLC实体可以继续传输未删除的RLC SDU(即所述RLC SDU或其至少一个分段已经递交给下层)或RLC PDU。

[0097] 可选的,对于AM DRB,PDCP实体指示其中一个RLC实体(例如主RLC实体或辅RLC实体)删除已递交到两个RLC实体(或另一个RLC实体)的PDCP PDU。可选的,所述PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。例如,在去激活分组重复(辅RLC实体接收到去激活分组重复的指示或删除指示)后,PDCP实体指示辅RLC实体(或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体)删除已经递交给主RLC实体的RLC SDU或者删除已经递交给主RLC实体和辅RLC实体的RLC SDU。

[0098] 双连接场景下,去激活分组重复后PDCP发送实体的操作和PDCP数据量计算的实施例

[0099] 实施例1去激活分组重复后仅使用主RLC实体且重建辅RLC实体

[0100] 如果配置了分组重复且处于去激活状态(或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示),判断是否配置了数据分离门限,如果配置了数据分离门限:优选的,如果PDCP发送实体的PDCP数据量(其中包括已经发送给辅RLC实体但尚未发送给主RLC实体的PDCP PDU)和PDCP实体关联的主RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限,PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体。备选的,如果PDCP发送实体的PDCP数据量(其中不包括已经发送给任一RLC实体的PDCP PDU,即已发送给辅RLC实体但尚未发送给主RLC实体的PDCP PDU和已经发送给主RLC实体但尚未发送给辅RLC实体的PDCP PDU)和PDCP实体关联的两个RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限,PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体。

[0101] 此时,为了MAC缓存区状态报告的目的,PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU;(2)尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU;或者,尚未递交下层的PDCP数据PDU和已递交辅RLC实体但尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU;(3)PDCP控制PDU(或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU;或者尚未递交下层的PDCP控制PDU和已递交辅RLC实体但尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU);(4)对于AM DRB,PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,数据恢复(data recovery,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0102] 可选的,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU(或PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU)。

[0103] 可选的,RRC实体接收到来自MAC实体的去激活某个承载的分组重复或接收到来自辅RLC实体的达到最大重传次数等的指示后,或者辅RLC实体接收到来自上层(例如RRC层)或下层(例如MAC)的指示后,重建辅RLC实体。

[0104] 实施例2去激活分组重复后仅使用主RLC实体且重建辅RLC实体

[0105] 如果配置了分组重复且处于去激活状态(或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示),如果配置了数据分离门限:优选的,如果PDCP数据量和PDCP实体关联的主RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限,PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体。备选的,如果PDCP发送实体的PDCP数据量和PDCP实体关联的两个RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限,PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体。

[0106] 优选的,为了确定是否采用链路选择(或为了确定是否采用两个RLC实体或为了确定是否采用两个小区组或为了确定是否利用辅RLC实体或为了确定是否采用数据分离等)的目的(或者为了与数据分离门限比较以确定是否采用不支持分组重复的分离承载方式将PDCP PDU发送到主RLC实体和/或辅RLC实体的目的),PDCP数据量包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU;(2)尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU;或者,尚未递交下层的PDCP数据PDU和已递交辅RLC实体但尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU;(3)PDCP控制PDU(或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU或尚未递交下层的PDCP控制PDU和已递交辅RLC实体但尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU);(4)对于AM DRB,PDCP实体重建(PDCP entity re-

establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0107] 备选的, 为了确定是否采用链路选择 (或为了确定是否采用两个RLC实体或为了确定是否采用两个小区组或为了确定是否利用辅RLC实体或为了确定是否采用数据分离等) 的目的 (或者为了与数据分离门限比较以确定是否采用不支持分组重复的分离承载方式将PDCP PDU发送到主RLC实体和/或辅RLC实体的目的), PDCP数据量包括: (1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU; (2) 尚未递交下层的PDCP数据PDU; (3) PDCP控制PDU (或尚未递交下层的PDCP控制PDU); (4) 对于AM DRB, PDCP实体重建 (PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0108] 为了MAC缓存区状态报告的目的, PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括: (1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU; (2) 尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU; 或者, 尚未递交下层的PDCP数据PDU和已递交辅RLC实体但尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU; (3) PDCP控制PDU (或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU或尚未递交下层的PDCP控制PDU和已递交辅RLC实体但尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU); (4) 对于AM DRB, PDCP实体重建 (PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0109] 可选的, 在接收到来自上层 (例如RRC) 或下层 (例如MAC) 的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活, PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU (或已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU)。

[0110] 可选的, RRC实体接收到来自MAC实体的去激活某个承载的分组重复或接收到来自辅RLC实体的达到最大重传次数等的指示后, 或者辅RLC实体接收到来自上层 (例如RRC层) 或下层 (例如MAC) 的指示后, 重建辅RLC实体。

[0111] 实施例3去激活分组重复后仅使用主RLC实体且不重建辅RLC实体

[0112] 如果配置了分组重复且处于去激活状态 (或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示), 如果配置了数据分离门限, 进一步的, 如果PDCP发送实体的PDCP数据量和PDCP实体关联的主RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限 (或者, 如果PDCP发送实体的PDCP数据量和PDCP实体关联的两个RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限), PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体。

[0113] 为了确定是否采用链路选择 (或为了确定是否采用两个RLC实体或为了确定是否采用两个小区组或为了确定是否利用辅RLC实体或为了确定是否采用数据分离等) 的目的 (或者为了与数据分离门限比较以确定是否采用不支持分组重复的分离承载方式将PDCP PDU发送到主RLC实体和/或辅RLC实体的目的), PDCP数据量包括: (1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU; (2) 尚未递交下层的PDCP数据PDU (或尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU); (3) PDCP控制PDU (或尚未递交下层的PDCP控制PDU或尚未递交给主RLC实体的PDCP控制PDU); (4) 对于AM DRB, PDCP实体重建 (PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0114] 为了MAC缓存区状态报告 (buffer status reporting) 的目的, PDCP发送实体的

PDCP数据量可以包括：(1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU；(2) 尚未递交主RLC实体(或下层)的PDCP数据PDU；(3) PDCP控制PDU(或尚未递交主RLC实体(或下层)的PDCP控制PDU)；(4) 对于AM DRB, PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU；(5) 对于AM DRB, 数据恢复(data recovery, 3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0115] 可选的, 在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活, PDCP发送实体删除已递交给任一RLC实体的PDCP PDU或PDCP发送实体删除仅递交给主RLC或辅RLC实体中的一个RLC实体的PDCP PDU。换言之, PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU和已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU。

[0116] 可选的, 在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活, PDCP发送实体仍然接收来自辅RLC实体的数据传输服务的确认, 包括PDCP PDU发送成功的指示。

[0117] 可选的, 在去激活分组重复(辅RLC实体接收到去激活分组重复的指示或删除指示)后, 辅RLC实体(或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体)删除满足以下条件的RLC SDU: 如果所述RLC SDU和其任意分段均未递交下层。所述RLC实体可以继续传输未删除的RLC SDU(即所述RLC SDU或其至少一个分段已经递交给下层)或RLC PDU。

[0118] 可选的, 对于AM DRB, PDCP实体指示其中一个RLC实体(例如主RLC实体或辅RLC实体)删除已递交到两个RLC实体(或另一个RLC实体)的PDCP PDU。可选的, 所述PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。例如, 在去激活分组重复后, PDCP实体指示辅RLC实体(即PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体)(或主RLC实体)删除已经递交给主RLC实体(或辅RLC实体)的PDCP PDU(或RLC SDU)或者删除已经递交给主RLC实体和辅RLC实体的PDCP PDU(或RLC SDU)。

[0119] 实施例4去激活分组重复后使用主RLC实体和辅RLC实体

[0120] 如果配置了分组重复且处于去激活状态(或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示), 如果配置了数据分离门限, 进一步的, 如果PDCP发送实体的PDCP数据量和PDCP实体关联的主RLC实体中用于初传的RLC数据量的和大于或等于数据分离门限(或者, 如果PDCP发送实体的PDCP数据量和PDCP实体关联的两个RLC实体中用于初传的RLC数据量的和大于或等于数据分离门限), PDCP发送实体将PDCP PDU递交给主RLC实体或辅RLC实体。

[0121] 为了确定是否采用链路选择(或为了确定是否采用两个RLC实体或为了确定是否采用两个小区组或为了确定是否利用辅RLC实体或为了确定是否采用数据分离等)的目的(或者为了与数据分离门限比较以确定是否采用不支持分组重复的分离承载方式将PDCP PDU发送到主RLC实体和/或辅RLC实体的目的), PDCP数据量包括：(1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU；(2) 尚未递交下层(或主RLC实体)的PDCP数据PDU；(3) PDCP控制PDU(或尚未递交下层(或主RLC实体)的PDCP控制PDU)；(4) 对于AM DRB, PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU；(5) 对于AM DRB, 数据恢复(data recovery, 3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0122] 为了MAC缓存区状态报告(buffer status reporting)的目的, PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括：(1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU；(2) 尚未递交主RLC实体(或

下层或辅RLC实体)的PDCP数据PDU; (3) PDCP控制PDU (或尚未递交主RLC实体 (或下层或辅RLC实体) 的PDCP控制PDU); (4) 对于AM DRB, PDCP实体重建 (PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0123] 可选的, 在接收到来自上层 (例如RRC) 或下层 (例如MAC) 的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活, PDCP发送实体删除已递交给任一RLC实体的PDCP PDU或PDCP发送实体删除仅递交给主RLC或辅RLC实体中的一个RLC实体的PDCP PDU。换言之, PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU和已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU。

[0124] 可选的, 在去激活分组重复后, 辅RLC实体 (或主RLC实体) 删除满足以下条件的RLC SDU: 如果所述RLC SDU和其任意分段均未递交下层。所述RLC实体可以继续传输未删除的RLC SDU (即所述RLC SDU或其至少一个分段已经递交给下层) 或RLC PDU。

[0125] 可选的, 对于AM DRB, PDCP实体指示其中一个RLC实体 (例如主RLC实体或辅RLC实体) 删除已递交到两个RLC实体 (或另一个RLC实体) 的PDCP PDU。可选的, 所述PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。例如, 在去激活分组重复后, PDCP实体指示辅RLC实体 (或主RLC实体) 删除已经递交给主RLC实体 (或辅RLC实体) 的PDCP PDU (或RLC SDU) 或者删除已经递交给主RLC实体和辅RLC实体的PDCP PDU (或RLC SDU)。

[0126] 实施例5未配置分离数据门限, 去激活分组重复后使用两个RLC实体; 或者未配置分离数据门限, 去激活分组重复后使用主RLC实体且不重建辅RLC实体;

[0127] 如果配置了分组重复且处于去激活状态 (或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示), 如果未配置数据分离门限, 为了MAC缓存区状态报告 (buffer status reporting) 的目的, PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括: (1) 还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU; (2) 尚未递交下层 (或主RLC实体) 的PDCP数据PDU; (3) PDCP控制PDU (或尚未递交下层 (或主RLC实体) 的PDCP控制PDU); (4) 对于AM DRB, PDCP实体重建 (PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0128] 可选的, 在接收到来自上层 (例如RRC) 或下层 (例如MAC) 的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活, PDCP发送实体删除已递交给任一RLC实体的PDCP PDU或PDCP发送实体删除仅递交给主RLC或辅RLC实体中的一个RLC实体的PDCP PDU。换言之, PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU和已递交给辅RLC实体但尚未递交给主RLC实体的PDCP PDU。

[0129] 可选的, 在去激活分组重复 (辅RLC实体接收到去激活分组重复的指示或删除指示) 后, 辅RLC实体 (或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体) 删除满足以下条件的RLC SDU: 所述RLC SDU和其任意分段均未递交下层。所述RLC实体可以继续传输未删除的RLC SDU (即所述RLC SDU或其至少一个分段已经递交给下层) 或RLC PDU。

[0130] 可选的, 对于AM DRB, PDCP实体指示其中一个RLC实体 (例如主RLC实体或辅RLC实体) 删除已递交到两个RLC实体 (或另一个RLC实体) 的PDCP PDU。可选的, 所述PDCP PDU是尚未收到来自下层的发送成功指示的PDCP PDU。例如, 在去激活分组重复后, PDCP实体指示辅RLC实体 (或PDCP实体不再向其发送PDCP PDU的RLC实体) 删除已经递交给主RLC实体的RLC

SDU或者删除已经递交给主RLC实体和辅RLC实体的RLC SDU。换言之,PDCP实体指示一个RLC实体删除已发送给另一个RLC实体的PDCP PDU。

[0131] 可选的,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体仍然接收来自辅RLC实体的数据传输服务的确认,包括PDCP PDU发送成功的指示。

[0132] 实施例6未配置分离数据门限,去激活分组重复后使用主RLC实体且重建辅RLC实体

[0133] 如果配置了分组重复且处于去激活状态(或者接收到来自上层或下层的去激活分组重复的指示),如果未配置数据分离门限,为了MAC缓存区状态报告(buffer status reporting)的目的,PDCP发送实体的PDCP数据量可以包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU;(2)尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU;(3)PDCP控制PDU(或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU);(4)对于AM DRB,PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,数据恢复(data recovery,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0134] 可选的,在接收到来自上层(例如RRC)或下层(例如MAC)的去激活分组重复的指示或如果分组重复被去激活,PDCP发送实体删除已递交给主RLC实体的PDCP PDU(或已递交给主RLC实体但尚未递交给辅RLC实体的PDCP PDU)。

[0135] 可选的,RRC实体接收到来自MAC实体的去激活某个承载的分组重复或接收到来自辅RLC实体的达到最大重传次数等的指示后,或者辅RLC实体接收到来自上层(例如RRC层)或下层(例如MAC)的指示后,重建辅RLC实体。

[0136] 需要说明的是,本公开实施例中所述使用主RLC实体(或辅RLC实体或两个RLC实体)是指PDCP发送实体将PDCP PDU发送给主RLC实体(或辅RLC实体或两个RLC实体之一)。

[0137] 下面描述PDCP发送实体向RLC实体递交PDCP PDU的实施例。

[0138] 对于分离承载,如果配置了PDCP实体分组重复且分组重复处于去激活状态,则PDCP发送实体执行以下操作:

[0139] 如果配置了数据分离门限且PDCP数据量和PDCP实体关联的两个RLC实体中用于初传的RLC数据量的和大于或等于数据分离门限,则将PDCP PDU递交到主RLC实体或辅RLC实体。

[0140] 如果配置了数据分离门限且PDCP数据量和PDCP实体关联的两个RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于配置的门限值(或者PDCP数据量和PDCP实体关联的主RLC实体中用于初传的RLC数据量的和小于数据分离门限),则将PDCP PDU递交到主RLC实体;否则,将PDCP PDU递交到主RLC实体或辅RLC实体。

[0141] 如果未配置数据分离门限,则将PDCP PDU递交到主RLC实体(或将PDCP PDU递交到主RLC实体或辅RLC实体)。

[0142] 在一个实施例中,所述PDCP数据量可以包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP SDU;(2)尚未递交下层的PDCP数据PDU;(3)PDCP控制PDU;(4)对于AM DRB,PDCP实体重建(PDCP entity re-establishment,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP SDU;(5)对于AM DRB,数据恢复(data recovery,3GPP TS38.323)描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0143] 在一个实施例中,所述PDCP数据量可以包括:(1)还没有构建PDCP数据PDU的PDCP

SDU; (2) 尚未递交主RLC实体的PDCP数据PDU; (3) PDCP控制PDU (或尚未递交主RLC实体的PDCP控制PDU); (4) 对于AM DRB, PDCP实体重建 (PDCP entity re-establishment, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP SDU; (5) 对于AM DRB, 数据恢复 (data recovery, 3GPP TS38.323) 描述的将要重传的PDCP数据PDU。

[0144] 需要说明的是, 在上述实施例中, 用户设备UE可以通过关联同一承载的两个RLC实体或逻辑信道是否隶属不同的小区组 (即MCG和SCG) 来判断所述承载是否为分离承载。备选的, 基站还可以在通过RRC信令向用户设备UE配置承载的相关信息中包含一个指示信息, 用于指示PDCP实体是关联到分离承载还是非分离承载 (或支持分组重复的非分离承载)。例如: 信元PDCP-Config用于为SRB和DRB设置可配置的PDCP参数。在信元PDCP-Config中包含一个信元用于指示PDCP实体是关联到分离承载还是非分离承载 (或支持分组重复的非分离承载)。基于所述指示信息, 在分组重复被去激活后, UE首先判断PDCP实体关联的承载类型, 然后执行上述对应承载类型应执行的操作。下面给出了信元PDCP-Config的示例。

[0145] PDCP-Config information element

[0146]

```

-- ASN1START
-- TAG-PDCP-CONFIG-START

PDCP-Config ::=
    SEQUENCE {
        DRB
        discardTimer          ENUMERATED {ms10, ms20, ms30, ms40, ms50, ms60, ms75, ms100, ms150,
ms200, ms250, ms300, ms500, ms750, ms1500, infinity}          OPTIONAL, -- Cond Setup
        pdcp-SN-Size-UL       ENUMERATED {len12bits, len18bits},
        pdcp-SN-Size-DL       ENUMERATED {len12bits, len18bits},
        headerCompression     CHOICE {
            notUsed           NULL,
            rohc              SEQUENCE {
                maxCID        INTEGER (1..16383)          DEFAULT 15,
                profiles      SEQUENCE {
                    profile0x0001    BOOLEAN,
                    .....
                    profile0x0104    BOOLEAN
                },
                uplinkOnlyROHC      SEQUENCE {
                    maxCID        INTEGER (1..16383)          DEFAULT 15,
                    profiles      SEQUENCE {
                        profile0x0006    BOOLEAN
                    }
                }
            },
            ...
        },
        integrityProtection    BOOLEAN,
        statusReportRequired    BOOLEAN          OPTIONAL -- Cond Rlc-AM
    }          OPTIONAL, -- Cond DRB
    -- FFS / TODO: Handle more than two secondary cell groups
    moreThanOneRLC             SEQUENCE {
        primaryPath             SEQUENCE {
            cellGroup           CellGroupId,
            logicalChannel       LogicalChannelIdentity
        },
        associatedBearerType     ENUMERATED{split, non-spllit};
        ul-DataSplitThreshold    CHOICE {
            release             NULL,
            setup               ENUMERATED {
                b0, b100, b200, b400, b800, b1600, b3200, b6400,
                b409600, b819200, b1228800, b1638400, b2457600,
                b3276800, b4096000, b4915200, b5734400,
                b6553600, infinity, spare8, spare7, spare6, spare5,
                spare4, spare3, spare2, spare1}
            },
        ul-Duplication          BOOLEAN
    }          OPTIONAL -- Cond
    MoreThanOneRLC

    t-Reordering               ENUMERATED {
        ms0, ms5, ms10, ms15, ms20, ms30, ms40, ms60, ms50, ms80, ms100,
        ms120, ms140, ms160, ms180, ms200, ms220,
        ms240, ms260, ms280, ms300, ms500, ms750, ms1000, ms1250,
        ms1500, ms1750, ms2000, ms2250, ms2500, ms2750,
        ms3000}          OPTIONAL -- Need R

    -- FFS: whether ms0 is the same like outOfOrderDelivery
    -- FFS: new values for t-Reordering
    outOfOrderDelivery         BOOLEAN,
    ...
    }

-- TAG-PDCP-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP

```

[0147] 图4示出了根据本公开实施例的用户设备40的框图。如图4所示,该用户设备40包括处理器410和存储器420。处理器410例如可以包括微处理器、微控制器、嵌入式处理器等。存储器420例如可以包括易失性存储器(如随机存取存储器RAM)、硬盘驱动器(HDD)、非易失性存储器(如闪存存储器)、或其他存储器等。存储器420上存储有程序指令。该指令在由处

理器410运行时,可以执行本公开详细描述的用户设备执行的上述方法。

[0148] 用于实现本发明各实施例功能的计算机可执行指令或程序可以记录在计算机可读存储介质上。可以通过使计算机系统读取记录在所述记录介质上的程序并执行这些程序来实现相应的功能。此处的所谓“计算机系统”可以是嵌入在该设备中的计算机系统,可以包括操作系统或硬件(如外围设备)。“计算机可读存储介质”可以是半导体记录介质、光学记录介质、磁性记录介质、短时动态存储程序的记录介质、或计算机可读的任何其他记录介质。

[0149] 用在上述实施例中的设备的各种特征或功能模块可以通过电路(例如,单片或多片集成电路)来实现或执行。设计用于执行本说明书所描述的功能的电路可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或上述器件的任意组合。通用处理器可以是微处理器,也可以是任何现有的处理器、控制器、微控制器、或状态机。上述电路可以是数字电路,也可以是模拟电路。因半导体技术的进步而出现了替代现有集成电路的新的集成电路技术的情况下,本发明的一个或多个实施例也可以使用这些新的集成电路技术来实现。

[0150] 此外,本发明并不局限于上述实施例。尽管已经描述了所述实施例的各种示例,但本发明并不局限于此。安装在室内或室外的固定或非移动电子设备可以用作终端设备或通信设备,如AV设备、厨房设备、清洁设备、空调、办公设备、自动贩售机、以及其他家用电器等。

[0151] 如上,已经参考附图对本发明的实施例进行了详细描述。但是,具体的结构并不局限于上述实施例,本发明也包括不偏离本发明主旨的任何设计改动。另外,可以在权利要求的范围内对本发明进行多种改动,通过适当地组合不同实施例所公开的技术手段所得到的实施例也包含在本发明的技术范围内。此外,上述实施例中所描述的具有相同效果的组件可以相互替代。

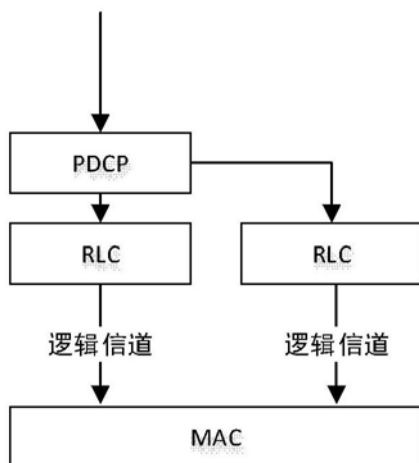


图1a

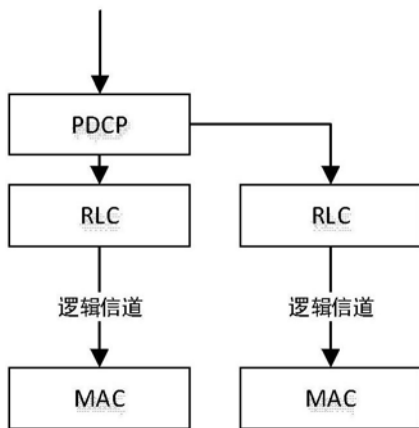


图1b

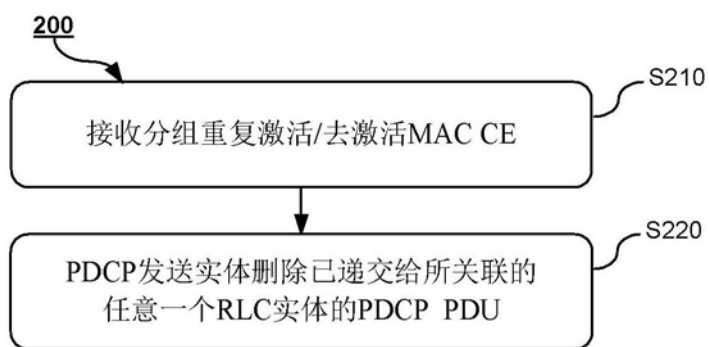


图2

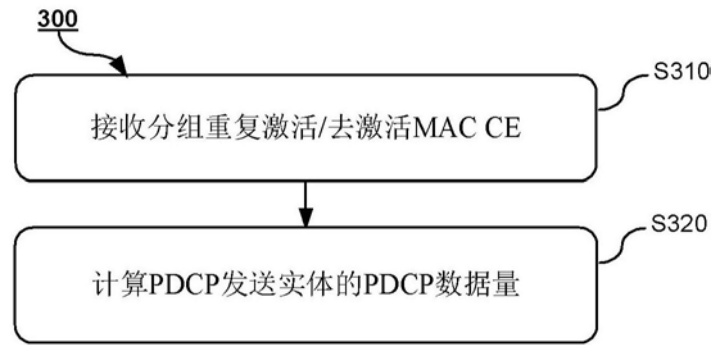


图3

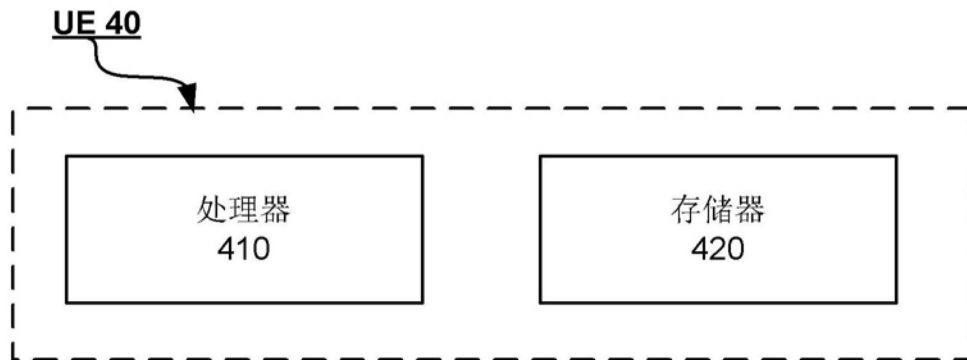


图4