



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110856189 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201910979203.2

H04W 76/15(2018.01)

(22)申请日 2017.01.05

(62)分案原申请数据

201710007875.8 2017.01.05

(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 刘菁 王婷婷 戴明增 张宏平 曾清海

(51) Int. Cl.

H04W 24/02(2009.01)

H04W 24/08(2009.01)

H04W 28/02(2009.01)

H04W 28/06(2009.01)

H04W 76/11(2018.01)

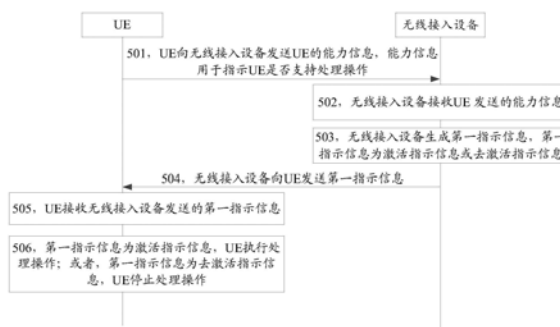
权利要求书3页 说明书20页 附图4页

(54)发明名称

数据传输方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种数据传输方法及装置,涉及通信技术领域,该方法包括:UE接收无线接入设备发送的第一指示信息,第一指示信息为激活指示信息或去激活指示信息,激活指示信息用于指示UE执行处理操作,去激活指示信息用于指示UE停止处理操作,处理操作包括复用操作和变换操作中的至少一种;当第一指示信息为激活指示信息时,UE执行处理操作;当第一指示信息为去激活指示信息时,UE停止处理操作;其中,复用操作是指将同一数据通过多条链路传输;变换操作是指从多条链路中选择一条链路进行数据传输。本发明可以提高该数据传输的可靠性,且在不需... 要执行处理操作时,节省通过处理操作传输数据所造成的额外资源开销。



1. 一种数据传输方法,其特征在于,所述方法包括:

接收无线接入设备发送的媒体接入控制MAC控制元素CE,所述MAC CE携带第一指示信息,所述第一指示信息指示用户设备UE执行复用操作或停止所述复用操作;

当所述第一指示信息指示所述UE执行复用操作时,执行所述复用操作;或,

当所述第一指示信息指示所述UE停止所述复用操作时,停止所述复用操作;

其中,所述复用操作是指将同一分组数据汇聚协议PDCP协议数据单元PDU通过多条链路传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息与数据无线承载DRB标识对应,且,所述执行所述复用操作,包括:对所述DRB标识所对应的链路执行所述复用操作;或者,停止所述复用操作包括:对所述DRB标识所对应的链路停止所述复用操作。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述方法还包括:

接收所述无线接入设备发送的第二指示信息,所述第二指示信息用于指示与所述多条链路对应的数据无线承载DRB。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第二指示信息与所述第一指示信息绑定。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的方法,其特征在于,所述无线接入设备为双连接DC场景下或多连接MC场景下的主无线接入设备;其中,所述多条链路包括所述UE与所述主无线接入设备之间的链路和所述UE与至少一个辅无线接入设备之间的至少一条链路。

6. 根据权利要求1-4任意一项所述的方法,其特征在于,所述多条链路为载波聚合CA场景下所述UE与所述无线接入设备之间的多条链路。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

向所述无线接入设备发送所述UE的能力信息,所述能力信息指示所述UE支持所述复用操作。

8. 一种数据传输装置,其特征在于,所述方法包括:

用于接收无线接入设备发送的媒体接入控制MAC控制元素CE的单元,所述MAC CE携带第一指示信息,所述第一指示信息指示所述装置执行复用操作或停止所述复用操作;

用于当所述第一指示信息指示所述装置执行复用操作时,执行所述复用操作的单元;

用于当所述第一指示信息指示所述装置停止所述复用操作时,停止所述复用操作的单元;

其中,所述复用操作是指将同一分组数据汇聚协议PDCP协议数据单元PDU通过多条链路传输。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息与数据无线承载DRB标识对应;

其中,所述执行所述复用操作,包括:对所述DRB标识所对应的链路执行所述复用操作;或者,所述停止所述复用操作包括:对所述DRB标识所对应的链路停止所述复用操作。

10. 根据权利要求8或9所述的装置,其特征在于,还包括:

用于接收所述无线接入设备发送的第二指示信息的单元,所述第二指示信息用于指示与所述多条链路对应的数据无线承载DRB。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述第二指示信息与所述第一指示信息绑定。

12. 根据权利要求8-11任意一项所述的装置,其特征在于,所述无线接入设备为双连接DC场景下或多连接MC场景下的主无线接入设备;其中,所述多条链路包括所述装置与所述主无线接入设备之间的链路和所述装置与至少一个辅无线接入设备之间的至少一条链路。

13. 根据权利要求8-11任意一项所述的装置,其特征在于,所述多条链路为载波聚合CA场景下所述装置与所述无线接入设备之间的多条链路。

14. 根据权利要求8-13任意一项所述的装置,其特征在于,还包括:

用于向所述无线接入设备发送所述装置的能力信息的单元,所述能力信息指示所述装置支持所述复用操作。

15. 一种通信装置,包括处理器,用于调用存储器存储的程序,所述程序被所述处理器调用以实现如权利要求1-7任意一项所述的方法。

16. 一种计算机存储介质,包括存储程序的存储器,所述程序被调用以实现权利要求1-7任意一项所述的方法。

17. 一种数据传输方法,其特征在于,所述方法包括:

生成第一指示信息,所述第一指示信息指示用户设备UE执行复用操作或停止所述复用操作;

向所述UE发送媒体接入控制MAC控制元素CE,所述MAC CE携带所述第一指示信息;

其中,所述复用操作是指将同一分组数据汇聚协议PDCP协议数据单元PDU通过多条链路传输。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述第一指示信息与数据无线承载DRB标识对应,且,所述第一指示信息指示所述UE对所述DRB执行所述复用操作或指示所述UE对所述DRB标识所对应的链路停止所述复用操作。

19. 根据权利要求17或18所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

向所述UE发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示与所述多条链路对应的数据无线承载DRB。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,所述第二指示信息与所述第一指示信息绑定。

21. 根据权利要求17-20任意一项所述的方法,其特征在于,其中,所述多条链路包括所述UE与双连接DC场景下或多连接MC场景下的主无线接入设备之间的链路和所述UE与至少一个辅无线接入设备之间的至少一条链路。

22. 根据权利要求17-20任意一项所述的方法,其特征在于,所述多条链路为载波聚合CA场景下所述UE与无线接入设备之间的多条链路。

23. 根据权利要求17-22任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述UE发送的能力信息,所述能力信息用于指示所述UE支持所述复用操作。

24. 一种数据传输装置,其特征在于,包括:

用于生成第一指示信息的单元,所述第一指示信息指示用户设备UE执行复用操作或停止所述复用操作;

用于向所述UE发送媒体接入控制MAC控制元素CE的单元,所述MAC CE携带所述第一指

示信息；

其中，所述复用操作是指将同一分组数据汇聚协议PDCP协议数据单元PDU通过多条链路传输。

25. 根据权利要求24所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息与数据无线承载DRB标识对应，且，所述第一指示信息指示所述UE对所述DRB执行所述复用操作或指示所述UE对所述DRB标识所对应的链路停止所述复用操作。

26. 根据权利要求24或25所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

用于向所述UE发送第二指示信息的单元，所述第二指示信息用于指示与所述多条链路对应的数据无线承载DRB。

27. 根据权利要求26所述的装置，其特征在于，所述第二指示信息与所述第一指示信息绑定。

28. 根据权利要求24-27任意一项所述的装置，其特征在于，所述装置为双连接DC场景下或多连接MC场景下的主无线接入设备；其中，所述多条链路包括所述UE与所述主无线接入设备之间的链路和所述UE与至少一个辅无线接入设备之间的至少一条链路。

29. 根据权利要求24-27任意一项所述的装置，其特征在于，所述多条链路为载波聚合CA场景下所述UE与所述装置之间的多条链路。

30. 根据权利要求24-29任意一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

用于接收所述UE发送的能力信息，所述能力信息用于指示所述UE支持所述复用操作。

31. 一种通信装置，包括处理器，用于调用存储器存储的程序，所述程序被所述处理器调用以实现如权利要求17-23任意一项所述的方法。

32. 一种计算机存储介质，包括存储代码的存储器，所述代码被调用以实现权利要求17-23任意一项所述的方法。

数据传输方法及装置

[0001] 本申请为2017年1月5日递交的,申请号为“201710007875.8”的中国原申请的分案申请,所述原申请通过引用结合在本分案申请中。

技术领域

[0002] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种数据传输方法及装置。

背景技术

[0003] 第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project;3GPP)版本12(Release 12;R12)中引入了双连接(Dual Connectivity;DC)场景,即,用户设备(User Equipment;UE)同时连接到一个宏基站(Macro eNode B;MeNB)和一个微基站(Small eNode B;SeNB),并同时与两个基站进行数据传输。

[0004] DC场景中,在控制平面,UE与MeNB建立信令无线承载(Signaling Radio Bearer;SRB);在用户平面,UE分别与MeNB和SeNB建立数据无线承载(Data Radio Bearer;DRB)。其中,DRB包括DRB辅小区群承载(Secondary Cell Group bearer)和DRB分流承载(split bearer)。辅小区群承载指将用户对应的某一演进分组系统(Evolved Packet System;EPS)承载上的数据全部分流至SeNB。分流承载指MeNB将用户对应的某一EPS承载上的部分数据走MeNB,部分数据分流至SeNB。

[0005] 当DC场景应用于第五代移动通信技术(5th Generation;5G)系统中时,由于5G系统引入了超高可靠性低时延通信(Ultra Reliable Low Latency Communications;URLLC)业务,而URLLC业务的需求是数据传输时延小于0.5ms、数据传输的成功率大于等于99.99%,现有的数据传输方案无法满足URLLC业务的需求。

发明内容

[0006] 为了解决现有的数据传输方案无法满足URLLC业务的需求的问题,本申请提供了一种数据传输方法及装置。

[0007] 第一方面,提供了一种数据传输方法,该方法包括:UE接收无线接入设备发送的第一指示信息,第一指示信息为激活指示信息或去激活指示信息,激活指示信息用于指示UE执行处理操作,去激活指示信息用于指示UE停止处理操作,处理操作包括复用操作和变换操作中的至少一种;当第一指示信息为激活指示信息时,UE执行处理操作;当第一指示信息为去激活指示信息时,UE停止处理操作;其中,复用操作是指将同一数据通过多条链路传输;变换操作是指从多条链路中选择一条链路进行数据传输。

[0008] 当UE执行复用操作时,UE通过多条链路传输同一数据,这样,可以通过多条链路中链路信号质量较好的链路来提高该数据传输的可靠性;当UE执行变换操作时,UE从多条链路中选择一条链路进行数据传输,由于选择的链路的质量通常较好,这样,也可以提高该数据传输的可靠性;从而解决了现有数据单链路传输无法保证URLLC高可靠性的问题,以满足URLLC业务的需求。

[0009] 在不需要执行处理操作时,无线接入设备向UE发送去激活指示信息,以指示UE停止处理操作,从而节省通过处理操作传输数据所造成的额外资源开销。

[0010] 在第一方面的第一种可能的实现方式中,该方法,还包括:UE接收无线接入设备发送的执行条件,执行条件用于供UE确定是否执行处理操作;此时,UE执行处理操作,包括:当UE满足执行条件时,UE执行处理操作。

[0011] 在第一方面的第二种可能的实现方式中,UE接收无线接入设备发送的第一门限值;此时,UE执行处理操作,包括:UE确定待发送的上行数据的数据量;当数据量小于第一门限值时,UE执行复用操作;当数据量大于第一门限值时,UE执行变换操作;或者,当数据量大于第一门限值时,UE执行复用操作;当数据量小于第一门限值时,UE执行变换操作。

[0012] 当上行数据的数据量较大时,在多条链路上发送同一数据会造成资源浪费,因此,在数据量小于第一门限值时,才在多条链路上发送同一数据,在节省资源的同时,保证了数据传输的可靠性;当上行数据的数据量较大时,选择一条链路进行上行数据传输,以保证上行数据的传输可靠性。

[0013] 在第一方面的第三种可能的实现方式中,该方法,还包括:UE接收无线接入设备发送的第二指示信息,第二指示信息用于指示基于链路建立的SRB和/或基于链路建立的DRB,且第二指示信息和第一指示信息绑定;此时,UE执行处理操作,包括:当第二指示信息用于指示SRB时,UE选择SRB对应的链路执行处理操作;当第二指示信息用于指示DRB时,UE选择DRB对应的链路执行处理操作。

[0014] 结合第一方面的第三种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,该方法,还包括:UE接收无线接入设备发送的DRB标识;此时,UE选择DRB对应的链路执行处理操作,包括:UE选择DRB标识指示的DRB所对应的链路执行处理操作。其中,该DRB标识和第一指示信息绑定。

[0015] 可选的,UE还接收主无线接入设备发送的SRB标识选择SRB标识指示的SRB所对应的链路执行处理操作。其中,该SRB标识和第一指示信息绑定。

[0016] 在第一方面的第五种可能的实现方式中,在UE接收无线接入设备发送的第一指示信息之前,还包括:UE向主无线接入设备发送UE的能力信息,能力信息用于指示UE是否支持处理操作。

[0017] UE向无线接入设备发送能力信息来指示自身是否支持处理操作,无线接入设备在确定UE支持处理操作后,向UE发送第一指示信息,避免了在UE不支持处理操作时,向UE发送第一指示信息所造成的资源浪费。

[0018] 结合第一方面至第一方面的第五种可能的实现方式中的任一种实现方式,在第一方面的第六种可能的实现方式中,当无线接入设备应用于载波聚合(Carrier Aggregation;CA)场景时,该方法,还包括:UE接收主无线接入设备发送的小区标识信息,将小区标识信息所指示的服务小区确定为进行复用操作的服务小区;或者,UE接收无线接入设备发送的小区数量和第二门限值,选择链路信号质量大于第二门限值的服务小区作为进行复用操作的服务小区,所选的所有服务小区的总数量不超过小区数量;或者,UE将向UE发送下行数据的服务小区确定为进行复用操作的服务小区。

[0019] 选择链路信号质量大于第二门限值的服务小区作为进行复用操作的服务小区,可以进一步提高数据传输的可靠性。

[0020] 结合第一方面至第一方面的第五种可能的实现方式中的任一种实现方式,在第一方面的第七种可能的实现方式中,当无线接入设备应用于DC场景或多连接(Multiple Connectivity;MC) MC场景时,无线接入设备为主无线接入设备时,该方法,还包括:UE接收主无线接入设备发送的辅无线接入设备标识信息,将辅无线接入设备标识信息所指示的辅无线接入设备确定为进行复用操作的无线接入设备;或者,UE接收主无线接入设备发送的无线接入设备数量和第三门限值,选择链路信号质量大于第三门限值的无线接入设备作为进行复用操作的无线接入设备,所选的所有无线接入设备的总数量不超过无线接入设备数量;或者,UE将向UE发送下行数据的无线接入设备确定为进行复用操作的无线接入设备。

[0021] 选择链路信号质量大于第三门限值的无线接入设备作为进行复用操作的无线接入设备,可以进一步提高数据传输的可靠性。

[0022] 结合第一方面的第七种可能的实现方式,在第一方面的第八种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:UE分别向主无线接入设备和各个辅无线接入设备发送第一缓存状态报告(Buffer State Reports;BSR),第一BSR包含主无线接入设备的分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol;PDCP)层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自对应的无线链路控制(Radio Link Control;RLC)层的数据量之和。

[0023] 结合第一方面的第七种可能的实现方式,在第一方面的第九种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:UE接收无线接入设备发送的上行链路(Up Link;UL)授权grant,无线接入设备是主无线接入设备或者各个辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备;UE在UL grant指示的上行资源上向无线接入设备发送第二BSR;第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自的RLC层的数据量之和;或者,第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与每个辅无线接入设备的RLC层的数据量之和、以及主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和中的最小值。

[0024] 结合第一方面的第七种可能的实现方式,在第一方面的第十种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:UE向主无线接入设备发送第三BSR,并向各个辅无线接入设备发送第四BSR,第三BSR包含主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和,第四BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与辅无线接入设备的RLC层的数据量之和。

[0025] 结合第一方面的第七种可能的实现方式,在第一方面的第十一种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:UE接收各个无线接入设备在各自的链路上发送的PDCP协议数据单元(Protocol Data Unit;PDU);UE向主无线接入设备发送PDCP状态报告,当无线接入设备包括主无线接入设备时,PDCP状态报告用于指示主无线接入设备通知主无线接入设备的RLC层和执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的序列号(Sequence Number;SN),并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的自动重传请求(Automatic Repeat reQuest;ARQ);当无线接入设备不包括主无线接入设备时,PDCP状态报告用于指示主无线接入设备通知执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ。

[0026] 在进行复用操作时,UE在多条链路上接收相同的PDCP PDU,而UE向主无线接入设

备上报PDCP状态报告,为了节省空口开销,减少数据传输时延,主无线接入设备的PDCP层除了需要通知主无线接入设备的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ,还需要通知执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在辅无线接入设备的RLC层对应的RLC PDU。

[0027] 结合第一方面的第七种可能的实现方式,在第一方面的第十二种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:UE在各个无线接入设备的链路上向无线接入设备发送PDCP PDU;UE接收主无线接入设备发送的PDCP状态报告,当无线接入设备包括主无线接入设备和辅无线接入设备时,PDCP状态报告用于指示UE通知与主无线接入设备对应的RLC层和与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;当无线接入设备包括辅无线接入设备时,PDCP状态报告用于指示UE通知与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ。

[0028] 在进行复用操作时,UE在多条链路上发送相同的PDCP PDU,而主无线接入设备向UE上报PDCP状态报告,为了节省空口开销,减少数据传输时延,UE的PDCP层除了需要通知与主无线接入设备对应的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ,还需要通知与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在辅无线接入设备的RLC层对应的RLC PDU。

[0029] 在第一方面的第十三种实现方式中,预定规则为:选择质量最好的链路,或选择传输速度最快的链路,或选择链路质量最稳定的链路。

[0030] 第二方面,提供了一种数据传输方法,该方法包括:无线接入设备生成第一指示信息,第一指示信息为激活指示信息或去激活指示信息,激活指示信息用于指示用户设备UE执行处理操作,去激活指示信息用于指示UE停止处理操作,处理操作包括复用操作和变换操作中的至少一种;向UE发送第一指示信息;其中,复用操作是指将同一数据通过多条链路传输;变换操作是指从多条链路中选择一条链路进行数据传输。

[0031] 当UE执行复用操作时,UE通过多条链路传输同一数据,这样,可以通过多条链路中链路信号质量较好的链路来提高该数据传输的可靠性;当UE执行变换操作时,UE从多条链路中选择一条链路进行数据传输,由于选择的链路的质量通常较好,这样,也可以提高该数据传输的可靠性;从而解决了现有数据单链路传输无法保证URLLC的高可靠性的问题,以满足URLLC业务的需求。

[0032] 在不需要执行处理操作时,主无线接入设备向UE发送去激活指示信息,以指示UE停止处理操作,从而节省通过处理操作传输数据所造成的额外资源开销。

[0033] 在第二方面的第一种可能的实现方式中,该方法,还包括:无线接入设备向UE发送执行条件,执行条件用于供UE确定是否执行处理操作。

[0034] 在第二方面的第二种可能的实现方式中,无线接入设备向UE发送第一门限值,第一门限值用于供UE确定是执行复用操作还是执行变换操作。

[0035] 在第二方面的第三种可能的实现方式中,该方法,还包括:无线接入设备向UE发送第二指示信息,第二指示信息和第一指示信息绑定;第二指示信息用于指示基于链路建立的SRB和/或基于链路建立的DRB。

[0036] 结合第二方面的第三种可能的实现方式,在第二方面的第四种可能的实现方式中,该方法,还包括:当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,无线接入设备是主无线接入设备,主无线接入设备向辅无线接入设备发送第三指示信息,第三指示信息用于指示辅无线接入设备对SRB进行无线资源的配置;主无线接入设备接收辅无线接入设备发送的SRB的配置信息;主无线接入设备将配置信息发送给UE。

[0037] 由于5G系统中的新空口(New Radio;NR)工作在高频,存在严重的阴影效应和急剧的信道变化条件,可能会导致频繁的无线链路失效(Radio Link Failure;RLF),控制平面的可靠性得不到保证;而本实施例中,UE不仅与主无线接入设备建立RRC连接,还与辅无线接入设备建立RRC连接,从而保证了控制平面的可靠性。

[0038] 结合第二方面的第三种可能的实现方式,在第二方面的第五种可能的实现方式中,该方法,还包括:无线接入设备向UE发送DRB标识,选择DRB标识指示的DRB所对应的链路执行处理操作。其中,该DRB标识和第一指示信息绑定。

[0039] 可选的,无线接入设备还向UE发送SRB标识,选择SRB标识指示的SRB所对应的链路执行处理操作。其中,该SRB标识和第一指示信息绑定。

[0040] 在第二方面的第六种可能的实现方式中,该方法,还包括:无线接入设备接收UE发送的能力信息,能力信息用于指示UE是否支持处理操作。

[0041] UE向无线接入设备发送能力信息来指示自身是否支持处理操作,无线接入设备在确定UE支持处理操作后,向UE发送第一指示信息,避免了在UE不支持处理操作时,向UE发送第一指示信息所造成的资源浪费。

[0042] 结合第二方面至第二方面的第六种可能的实现方式中的任一种实现方式,在第二方面的第七种可能的实现方式中,当无线接入设备应用于CA场景时,该方法,还包括:无线接入设备向UE发送小区标识信息,小区标识信息所指示的服务小区为进行复用操作的服务小区;或者,无线接入设备向UE发送小区数量和第二门限值,链路信号质量大于第二门限值的服务小区为进行复用操作的服务小区,且所选的所有服务小区的总数量不超过小区数;或者,无线接入设备向UE发送下行数据,向UE发送下行数据的服务小区为进行复用操作的服务小区。

[0043] 选择链路信号质量大于第二门限值的服务小区作为进行复用操作的服务小区,可以进一步提高数据传输的可靠性。

[0044] 结合第二方面至第二方面的第六种可能的实现方式中的任一种实现方式,在第二方面的第八种可能的实现方式中,当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,无线接入设备为主无线接入设备,该方法,还包括:主无线接入设备向UE发送辅无线接入设备标识信息,辅无线接入设备标识信息所指示的辅无线接入设备为进行复用操作的无线接入设备;或者,主无线接入设备向UE发送无线接入设备数量和第三门限值,链路信号质量大于第三门限值的无线接入设备作为进行复用操作的无线接入设备,且所选的所有无线接入设备的总数量不超过无线接入设备数量;或者,主无线接入设备向UE发送下行数据,向UE发送下行数据的无线接入设备为进行复用操作的无线接入设备。

[0045] 选择链路信号质量大于第三门限值的无线接入设备作为进行复用操作的无线接入设备,可以进一步提高数据传输的可靠性。

[0046] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第九种可能的实现方式

中,当执行复用操作时,该方法,还包括:主无线接入设备接收UE发送的第一BSR,第一BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自对应的RLC层的数据量之和;与接收第一BSR的各个辅无线接入设备进行UE的上行资源的协商。

[0047] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第十种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:主无线接入设备接收UE发送的第二BSR;当第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自的RLC层的数据量之和时,主无线接入设备根据第二BSR确定为UE分配的上行资源,并将第二BSR的数值减去上行资源的数值得到剩余上行资源请求量,将剩余上行资源请求量发送给辅无线接入设备,剩余上行资源请求量用于指示辅无线接入设备确定为UE分配的上行资源;当第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与每个辅无线接入设备的RLC层的数据量之和、以及主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和中的最小值时,主无线接入设备根据第二BSR确定为UE分配的上行资源,并将第二BSR转发给各个辅无线接入设备,第二BSR用于指示各个辅无线接入设备确定为UE分配的上行资源。

[0048] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第十一种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:主无线接入设备接收各个辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备发送的剩余上行资源请求量,剩余上行资源请求量是辅无线接入设备将UE发送的第二BSR中的数值减去辅无线接入设备为UE分配的上行资源的数值得到的;根据剩余上行资源请求量确定为UE分配的上行资源;或者,主无线接入设备接收各个辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备发送的第二BSR,第二BSR是UE向辅无线接入设备发送的第二BSR;根据第二BSR确定为UE分配的上行资源;其中,辅无线接入设备是向UE发送UL grant的辅无线接入设备,且UE用于在UL grant指示的上行资源上向辅无线接入设备发送第二BSR。

[0049] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第十二种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:主无线接入设备接收UE发送的第三BSR,第三BSR包含主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和;根据第三BSR确定为UE分配的上行资源。

[0050] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第十三种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:主无线接入设备接收UE发送的PDCP状态报告;当主无线接入设备在链路上向UE发送了PDCP PDU时,主无线接入设备通知主无线接入设备的RLC层和执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层UE正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;当主无线接入设备未向UE发送PDCP PDU时,主无线接入设备通知执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层UE正确接收的PDCP PDU对应的序列号SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ。

[0051] 在进行复用操作时,UE在多条链路上接收相同的PDCP PDU,而UE向主无线接入设备上报PDCP状态报告,为了节省空口开销,减少数据传输时延,主无线接入设备的PDCP层除了需要通知主无线接入设备的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ,还需要通知各个辅无线接入设备的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在辅无线接入设备

的RLC层对应的RLC PDU。

[0052] 结合第二方面的第八种可能的实现方式,在第二方面的第十四种可能的实现方式中,当执行复用操作时,该方法,还包括:主无线接入设备接收PDCP PDU;主无线接入设备向UE发送PDCP状态报告,当PDCP PDU由UE和执行复用操作的各个辅无线接入设备在各自的链路上发送时,PDCP状态报告用于指示UE通知与主无线接入设备对应的RLC层和与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;当PDCP PDU由执行复用操作的各个辅无线接入设备在各自的链路上发送时,PDCP状态报告用于指示UE通知与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ。

[0053] 在进行复用操作时,UE在多条链路上发送相同的PDCP PDU,而主无线接入设备向UE上报PDCP状态报告,为了节省空口开销,减少数据传输时延,UE的PDCP层除了需要通知与主无线接入设备对应的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ,还需要通知与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层停止正确接收的PDCP PDU在辅无线接入设备的RLC层对应的RLC PDU。

[0054] 第三方面,提供了一种数据传输装置,该装置包括至少一个单元,该至少一个单元用于实现上述第一方面或第一方面的至少一种实现中所提供的数据传输方法。

[0055] 第四方面,提供了一种数据传输装置,该装置包括至少一个单元,该至少一个单元用于实现上述第二方面或第二方面的至少一种实现中所提供的数据传输方法。

[0056] 第五方面,提供了一种数据传输装置,该装置包括:处理器、以及与处理相连的收发器;该收发器被配置为由处理器控制,该处理器用于实现上述第一方面或第一方面的至少一种实现中所提供的数据传输方法。

[0057] 第六方面,提供了一种数据传输装置,该装置包括:处理器、以及与处理相连的收发器;该收发器被配置为由处理器控制,该处理器用于实现上述第二方面或第二方面的至少一种实现中所提供的数据传输方法。

附图说明

[0058] 图1是本发明一示例性实施例提供的数据传输系统结构示意图;

[0059] 图2是本发明一示例性实施例提供的1A架构的结构示意图;

[0060] 图3是本发明一示例性实施例提供的3C架构的结构示意图;

[0061] 图4是本发明一示例性实施例提供的电子设备的结构示意图;

[0062] 图5是本发明一示例性实施例提供的数据传输方法的流程图;

[0063] 图6是本发明一示例性实施例提供的BSR上报的第一种示意图;

[0064] 图7是本发明一示例性实施例提供的BSR上报的第二种示意图;

[0065] 图8是本发明一示例性实施例提供的BSR上报的第三种示意图;

[0066] 图9是本发明一示例性实施例提供的BSR上报的第四种示意图;

[0067] 图10是本发明一示例性实施例提供的数据传输装置的结构图;

[0068] 图11是本发明一示例性实施例提供的数据传输装置的结构图。

具体实施方式

[0069] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0070] 在本文中提及的“单元”是指按照逻辑划分的功能性结构,该“单元”可以由纯硬件实现,或者,软硬件的结合实现。

[0071] 请参考图1,其示出了本发明一示例性实施例提供的数据传输系统100的示意图,该数据传输系统100包括主无线接入设备110、至少一个辅无线接入设备120和UE130。

[0072] 当数据传输系统100包括一个辅无线接入设备120时,对应于DC场景,此时,主无线接入设备110和辅无线接入设备120之间建立链路、辅无线接入设备120和UE130之间建立链路、主无线接入设备110和UE130之间建立链路。当数据传输系统100包括至少两个辅无线接入设备120时,对应于MC场景,主无线接入设备110和每个辅无线接入设备120之间建立链路、每个辅无线接入设备120和UE130之间建立链路、每个辅无线接入设备120之间建立链路、主无线接入设备110和UE130之间建立链路。其中,主无线接入设备110可以称为M-gNB (Master gNB),辅无线接入设备120可以成为S-gNB (Secondary gNB)。图1中仅以数据传输系统100包括一个辅无线接入设备130进行举例说明。

[0073] 本实施例中,在控制平面,UE130分别与主无线接入设备110和辅无线接入设备120建立SRB,具体建立过程详见下文描述;在用户平面,UE130分别与主无线接入设备110和辅无线接入设备120建立DRB,且DRB包括SCG bearer和split bearer。

[0074] SCG bearer应用于1A架构中。请参考图2,在1A架构中,MeNB包括物理(PHY)层、位于PHY层之上的媒体接入控制(Medium Access Control;MAC)层、位于MAC层之上的RLC层、位于RLC层之上的PDCP层;SeNB包括PHY层、位于PHY层之上的MAC层、位于MAC层之上的RLC层、位于RLC层之上的PDCP层。网络侧分别与MeNB和SeNB建立S1连接。

[0075] split bearer应用于3C架构中。请参考图3,在3C架构中,MeNB包括PHY层、位于PHY层之上的MAC层、位于MAC层之上的RLC层、位于RLC层之上的PDCP层;SeNB包括PHY层、位于PHY层之上的MAC层、位于MAC层之上的RLC层,且SeNB中的RLC层与MeNB中的PDCP层通过Xn接口连接。网络侧与MeNB建立S1连接。

[0076] 当数据传输系统100对应于CA场景时,数据传输系统100可以包括无线接入设备140和UE130。

[0077] 请参考图4,其示出了本发明一示例性实施例示出的电子设备400的结构示意图。该电子设备400可以是图1中所示出的主无线接入设备110或辅无线接入设备120或UE130或无线接入设备140,该电子设备400包括:处理器410、与处理器410相连的收发器420。

[0078] 该收发器420可由一个或多个天线组成,该天线使得电子设备能够发送或接收无线电信号。

[0079] 收发器420可连接至通信电路430,该通信电路430可对经由收发器420接收或经由收发器420发送的信号执行各种处理,如:调制经由收发器420发送的信号,解调经由收发器420接收的信号,在实际实现时,该通信电路430可由射频(radio frequency;RF)芯片和基带芯片组成。

[0080] 通信电路430可连接至处理器410。可替换的该通信电路430也可集成在处理器410中。处理器410是电子设备的控制中心,该处理器410可以是中央处理器(central

processing unit;CPU),网络处理器(network processor;NP)或者CPU和NP的组合。处理器410还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit;ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device;PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device;CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array;FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic;GAL)或其任意组合。

[0081] 存储器440用总线或其它方式与处理器410相连,存储器440可以为易失性存储器(volatile memory),非易失性存储器(non-volatile memory)或者它们的组合。易失性存储器可以为随机存取存储器(random-access memory;RAM),例如静态随机存取存储器(static random access memory,SRAM),动态随机存取存储器(dynamic random access memory;DRAM)。非易失性存储器可以为只读存储器(read only memory image;ROM),例如可编程只读存储器(programmable read only memory;PROM),可擦除可编程只读存储器(erasable programmable read only memory;EPROM),电可擦除可编程只读存储器(electrically erasable programmable read-only memory;EEPROM)。非易失性存储器也可以为快闪存储器(flash memory),磁存储器,例如磁带(magnetic tape),软盘(floppy disk),硬盘。非易失性存储器也可以为光盘。

[0082] 本实施例中,当数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备时,在UE与主无线接入设备和辅无线接入设备通信之前,主无线接入设备还需要配置SRB和DRB,并指示每个辅无线接入设备配置SRB和DRB,每个辅无线接入设备配置SRB和DRB的流程相同。其中,主无线接入设备配置SRB和DRB的技术已经非常成熟,可以参照相关技术中的描述,本实施例不再赘述,此处主要对主无线接入设备指示每个辅无线接入设备配置SRB和DRB的流程进行介绍。为了便于说明,本实施例以主无线接入设备指示一个辅无线接入设备配置SRB和DRB进行举例说明。

[0083] 主无线接入设备指示辅无线接入设备进行SRB和/或DRB的无线资源的配置,辅无线接入设备根据主无线接入设备的指示对SRB和/或DRB进行无线资源的配置,并将生成的配置信息通过主无线接入设备发送给UE。其中,表一是主无线接入设备向辅无线接入设备发送的配置请求,表二是辅无线接入设备反馈的配置响应。

[0084] 表一

[0085]	主无线接入设备的 DRB 配置	EPS ID
		DRB ID
		PDCCP 配置
		RLC 配置

[0086]		LC 配置	
	主无线接入设备的SRB配置	SRB ID	
		RLC 配置	
		LC 配置	
	辅无线接入设备需要配置的DRB	EPS ID	
		DRB ID	
		DRB type	split
			SCG
	辅无线接入设备需要配置的SRB	SRB ID	
		配置指示	

[0087] 表二

[0088]	辅无线接入设备的DRB配置	DRB ID	
		DRB type	split
			SCG
			PDCP 配置
		RLC 配置	
		LC 配置	
	辅无线接入设备的SRB配置	SRB ID	
RLC 配置			
LC 配置			

[0089] 其中,配置请求可以通过辅无线接入设备增加请求(S-gNB addition request)消息来实现,配置响应可以通过辅无线接入设备增加响应(S-gNB addition response)消息来实现。

[0090] 现有机制中,DRB type指DRB的承载类型,包括split和SCG,主无线接入设备通过枚举类型来指示辅无线接入设备配置split bearer或SCG bearer。

[0091] 同理,主无线接入设备也可以使用相同的方式,来指示辅无线接入设备进行SRB的配置。比如,主无线接入设备配置有SRB1和SRB2,SRB1通过SRB ID1来标识,SRB2通过SRB ID2来标识,则主无线接入设备根据SRB ID以及配置指示来指示辅无线接入设备对SRB ID对应的SRB进行无线资源的配置。或者,主无线接入设备直接向辅无线接入设备发送SRB ID,辅无线接入设备收到该标识后,对SRB ID对应的SRB进行无线资源的配置。即,表一中的配置指示是可选参数。

[0092] 需要说明的是,配置指示能够指示主无线接入设备支持复用操作和/或变换操作。

[0093] 当数据传输系统应用在5G系统中时,NR工作在高频,存在严重的阴影效应和急剧的信道变化条件,可能会导致频繁的RLF,控制平面的可靠性得不到保证。而本实施例中,UE

不仅与主无线接入设备建立RRC连接,还与辅无线接入设备建立RRC连接,从而保证了控制平面的可靠性。

[0094] 请参考图5,其示出了本发明一示例性实施例提供的数据传输方法的流程图。本实施例以该方法用于如图1所示的数据传输系统中来举例说明,由无线接入设备110和UE130执行下述步骤,该方法包括以下几个步骤:

[0095] 步骤501,UE向无线接入设备发送UE的能力信息,能力信息用于指示UE是否支持处理操作。

[0096] 处理操作包括复用操作和变换操作中的至少一种。

[0097] 复用操作是指将同一数据通过多条链路传输,这里的复用操作也可以称为duplication操作。比如,当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备,UE与一个主无线接入设备和 n (n 为正整数)个辅无线接入设备建立链路,UE可以通过主无线接入设备的链路和多个辅无线接入设备的链路发送相同的上行数据;或者,UE可以通过主无线接入设备的链路和多个辅无线接入设备的链路接收相同的下行数据。又比如,当无线接入设备应用于CA场景时,数据传输系统包括无线接入设备,UE与无线接入设备的多个服务小区建立链路,UE通过多条链路发送相同的上行数据;或者,UE可以通过多条链路接收相同的下行数据。

[0098] 变换操作是指从多条链路中选择一条链路进行数据传输,这里的变换操作也可以称为switching操作。比如,当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备,UE与一个主无线接入设备和 n (n 为正整数)个辅无线接入设备建立链路,从多条链路中选择一条链路发送上行数据或者接收下行数据。又比如,当无线接入设备应用于CA场景时,数据传输系统包括无线接入设备,UE与无线接入设备的多个服务小区建立链路,UE从多条链路中选择一条链路发送上行数据或者接收下行数据。

[0099] 可选的,变换操作还可以指根据预定规则,从多条链路中选择一条链路进行数据传输。预定规则可以为:选择质量最好的链路,或选择传输速度最快的链路,或选择链路质量最稳定的链路。这样,UE可以根据需求选择一条链路,从而提高数据传输的可靠性或传输速度。

[0100] 由于某些UE支持处理操作,某些UE不支持处理操作,因此,UE还需要在生成的能力信息中指示自身是否支持处理操作,并将能力信息发送给无线接入设备,以便无线接入设备能够明确UE是否支持处理操作。

[0101] 步骤502,无线接入设备接收UE发送的能力信息。

[0102] 步骤503,无线接入设备生成第一指示信息,第一指示信息为激活指示信息或去激活指示信息。

[0103] 激活指示信息用于指示UE执行处理操作,去激活指示信息用于指示UE停止处理操作,这样,可以在不需要执行处理操作,指示UE停止处理操作,从而节省通过处理操作传输数据所造成的资源浪费。

[0104] 步骤504,无线接入设备向UE发送第一指示信息。

[0105] 无线接入设备可以将第一指示信息携带在MAC控制元素(Control Element;CE)或RRC消息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将第一指示信息携带在其他消息中发送给UE;或者,无线接入设备可以单独发送第一指示信息,本实施例不作限定。

[0106] 步骤505,UE接收无线接入设备发送的第一指示信息。

[0107] 步骤506,第一指示信息为激活指示信息,UE执行处理操作;或者,第一指示信息为去激活指示信息,UE停止处理操作。

[0108] 需要特别说明的是,作为另一种实现可能,在本发明的各个实施例中,第一指示信息为激活指示信息时,UE执行处理操作的方案和第一指示信息为去激活指示信息时,UE停止处理操作的方案是并列的,没有执行顺序的限定。第一指示信息为去激活指示信息,UE停止处理操作时,第一指示信息为激活指示信息时,UE执行处理操作为可选实现方案;同样,第一指示信息为激活指示信息,UE执行处理操作时,第一指示信息为去激活指示信息,UE停止处理操作为进一步可选实现方案。例如,UE收到的一个指示信息为激活指示信息,UE执行处理操作,而UE收到的一个指示信息为去激活指示信息时,UE的操作可以不限定;类似的,UE收到的一个指示信息为去激活指示信息,UE停止处理操作,而UE收到的一个指示信息为激活指示信息,UE的操作也可不限定。

[0109] 在激活场景下,激活指示信息用于指示UE执行处理操作,UE无法确定何时执行处理操作,因此,无线接入设备可向UE发送执行条件,以便UE根据执行条件确定在何时执行处理操作。

[0110] 具体地,无线接入设备向UE发送执行条件,执行条件用于供UE确定是否执行处理操作。对应的,UE接收无线接入设备发送的执行条件。此时,步骤506中的“UE执行处理操作”可以替换为:当UE满足执行条件时,UE执行处理操作。

[0111] 其中,执行条件可以用于指示信号质量门限值或数据量门限值。比如,当执行条件指示信号质量门限值时,UE在信号质量低于该信号质量门限值时,执行处理操作;在信号质量高于该信号质量门限值时,不执行处理操作;或者,UE在信号质量高于该信号质量门限值时,执行处理操作;在信号质量低于该信号质量门限值时,不执行处理操作。当执行条件指示数据量门限值时,UE在待发送的上行数据的数据量低于该数据量门限值时,执行处理操作;在数据量高于该数据量门限值时,不执行处理操作;或者,UE在数据量高于该数据量门限值时,执行处理操作;在数据量低于该数据量门限值时,不执行处理操作。

[0112] 在激活场景下,激活指示信息用于指示UE执行处理操作,UE无法确定何时执行复用操作,何时执行变换操作,因此,无线接入设备可向UE发送第一门限值,以便UE根据第一门限值确定是执行复用操作还是变换操作。

[0113] 具体地,无线接入设备向UE发送第一门限值。对应的,UE接收无线接入设备发送的第一门限值。此时,步骤506中的“UE执行处理操作”可以替换为:UE确定待发送的上行数据的数据量;当数据量小于第一门限值时,UE执行复用操作;当数据量大于第一门限值时,UE执行变换操作;或者,当数据量大于第一门限值时,UE执行复用操作;当数据量小于第一门限值时,UE执行变换操作。

[0114] 可选的,无线接入设备可以将第一门限值携带在激活指示信息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将第一门限值和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将第一门限值单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0115] 在激活场景下,激活指示信息用于指示UE执行处理操作,UE无法确定是选择SRB对应的链路执行处理操作,还是选择DRB对应的链路执行处理操作,因此,无线接入设备还需要向UE发送第二指示信息,以便UE根据第二指示信息确定是选择SRB对应的链路执行处理

操作,还是选择DRB对应的链路执行处理操作。

[0116] 具体地,无线接入设备向UE发送第二指示信息,第二指示信息用于指示SRB和/或DRB,且第二指示信息和第一指示信息绑定。对应的,UE接收无线接入设备发送的第二指示信息。此时,步骤506中的“UE执行处理操作”可以替换为:当第二指示信息指示了SRB时,UE选择SRB对应的链路执行处理操作;当第二指示信息指示了DRB时,UE选择DRB对应的链路执行处理操作。

[0117] 可选的,当第一指示信息是激活指示信息时,第二指示信息与第一指示信息绑定是指第二指示信息携带在激活指示信息中,此时,无线接入设备可以将第二指示信息携带在激活指示信息中发送给UE;或者,第二指示信息与第一指示信息绑定是指第二指示信息与激活指示信息携带在同一消息中,此时,无线接入设备可以将第二指示信息和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,第二指示信息与第一指示信息绑定是指第二指示信息与第一指示信息之间存在对应关系,此时,无线接入设备可以将第二指示信息单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0118] 由于无线接入设备与UE之间可能配置有多个DRB,且需要对部分DRB对应的链路执行处理操作,其他DRB对应的链路不需要执行处理操作,因此,无线接入设备还需要向UE发送DRB标识,且DRB标识和第一指示信息绑定,以便UE根据DRB标识确定选择哪些DRB对应的链路执行处理操作。其中,DRB标识用于指示DRB。

[0119] 具体地,本实现方式还包括以下步骤。无线接入设备向UE发送DRB标识。对应的,UE接收无线接入设备发送的DRB标识。此时,“UE选择DRB对应的链路执行处理操作”可以替换为:UE选择DRB标识指示的DRB所对应的链路执行处理操作。

[0120] 其中,当第一指示信息是激活指示信息时,DRB标识与第一指示信息绑定是指DRB标识携带在激活指示信息中,此时,无线接入设备可以将DRB标识携带在激活指示信息中发送给UE;或者,DRB标识与第一指示信息绑定是指DRB标识与激活指示信息携带在同一消息中,此时,无线接入设备可以将DRB标识和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,DRB标识与第一指示信息绑定是指DRB标识与第一指示信息之间存在对应关系,此时,无线接入设备可以将DRB标识单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0121] 同理,无线接入设备与UE之间可能配置有多个SRB,且需要对部分SRB对应的链路执行处理操作,其他SRB对应的链路不需要执行处理操作,因此,无线接入设备还需要向UE发送SRB标识,且SRB标识和第一指示信息绑定,以便UE根据SRB标识确定选择哪些SRB对应的链路执行处理操作。其中,SRB标识用于指示SRB。

[0122] 具体地,本实现方式还包括以下步骤。无线接入设备向UE发送SRB标识。对应的,UE接收无线接入设备发送的SRB标识。此时,“UE选择SRB对应的链路执行处理操作”可以替换为:UE选择SRB标识指示的SRB所对应的链路执行处理操作。

[0123] 其中,当第一指示信息是激活指示信息时,SRB标识与第一指示信息绑定是指SRB标识携带在激活指示信息中,此时,无线接入设备可以将SRB标识携带在激活指示信息中发送给UE;或者,SRB标识与第一指示信息绑定是指SRB标识与激活指示信息携带在同一消息中,此时,无线接入设备可以将SRB标识和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,SRB标识与第一指示信息绑定是指SRB标识与第一指示信息之间存在对应关系,此时,无线接入设备可以将SRB标识单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0124] 当无线接入设备应用于CA场景时,数据传输系统包括无线接入设备,在UE执行复用操作之前,还需要确定哪些服务小区支持复用操作,本实施例提供了选择支持复用操作的服务小区的三种方式,下面分别对这三种选择方式进行介绍。

[0125] 1) 在第一种选择方式中,无线接入设备向UE发送小区标识信息。对应的,UE接收无线接入设备发送的小区标识信息,将小区标识信息所指示的服务小区确定为进行复用操作的服务小区。

[0126] 具体地,无线接入设备可以将小区标识信息携带在激活指示信息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将小区标识信息和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将小区标识信息单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0127] 2) 在第二种选择方式中,无线接入设备向UE发送小区数量和第二门限值。对应的,UE接收无线接入设备发送的小区数量和第二门限值,选择链路信号质量大于第二门限值的服务小区作为进行复用操作的服务小区,所选的服务小区的总数量不超过小区数量。

[0128] 由于链路信号质量大于第二门限值的服务小区进行复用操作,且进行复用操作的服务小区的总数量不能超过小区数量,UE根据这两个条件自行选择进行复用操作的服务小区。

[0129] 当链路信号质量大于第二门限值的服务小区的总数量超过小区数量时,UE可以按照链路信号质量从好到差的顺序对各个服务小区进行排序,并选择排序在前的服务小区;或者,UE可以从中随机选择服务小区,所选的服务小区的总数量不超过小区数量。

[0130] 无线接入设备可以将小区数量和第二门限值携带在激活指示信息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将小区数量、第二门限值和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,无线接入设备可以将小区数量和第二门限值单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0131] 3) 在第三种选择方式中,无线接入设备向UE发送下行数据。对应的,UE将向UE发送下行数据的服务小区确定为进行复用操作的服务小区。

[0132] UE在哪些服务小区上接收到下行数据,就将这些服务小区确定为进行复用操作的服务小区。

[0133] 当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备,由于不同的无线接入设备可能配置了相同的SRB和/或DRB,因此,在UE执行复用操作之前,还需要确定哪些无线接入设备支持复用操作,本实施例提供了选择支持复用操作的无线接入设备的三种方式,下面分别对这三种选择方式进行介绍。

[0134] 1) 在第一种选择方式中,主无线接入设备向UE发送辅无线接入设备标识信息。对应的,UE接收主无线接入设备发送的辅无线接入设备标识信息,将辅无线接入设备标识信息所指示的辅无线接入设备确定为进行复用操作的无线接入设备。

[0135] 具体地,主无线接入设备可以将辅无线接入设备标识信息携带在激活指示信息中发送给UE;或者,主无线接入设备可以将辅无线接入设备标识信息和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,主无线接入设备可以将辅无线接入设备标识信息单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0136] 2) 在第二种选择方式中,主无线接入设备向UE发送无线接入设备数量和第三门限值。对应的,UE接收主无线接入设备发送的无线接入设备数量和第三门限值,选择链路信号

质量大于第二门限值的无线接入设备作为进行复用操作的无线接入设备,所选的无线接入设备的总数量不超过无线接入设备数量。

[0137] 由于链路信号质量大于第三门限值的无线接入设备进行复用操作,且进行复用操作的无线接入设备的总数量不能超过无线接入设备数量,UE根据这两个条件自行选择进行复用操作的无线接入设备。

[0138] 当链路信号质量大于第三门限值的无线接入设备的总数量超过无线接入设备数量时,UE可以按照链路信号质量从好到差的顺序对各个无线接入设备进行排序,并选择排序在前的无线接入设备;或者,UE可以从中随机选择无线接入设备,所选的无线接入设备的总数量不超过无线接入设备数量。

[0139] 主无线接入设备可以将无线接入设备数量和第三门限值携带在激活指示信息中发送给UE;或者,主无线接入设备可以将无线接入设备数量、第三门限值和激活指示信息一起携带在其他消息中发送给UE;或者,主无线接入设备可以将无线接入设备数量和第三门限值单独发送给UE,本实施例不作限定。

[0140] 3) 在第三种选择方式中,主无线接入设备向UE发送下行数据。对应的,UE将向UE发送下行数据的无线接入设备确定为进行复用操作的无线接入设备。

[0141] UE在哪些无线接入设备上接收到下行数据,就将这些无线接入设备确定为进行复用操作的无线接入设备。

[0142] 当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备,UE在执行复用操作之前,还需要向无线接入设备发送BSR,以便无线接入设备为UE分配用于执行复用操作的上行资源。本实施例提供了向无线接入设备发送BSR的四种方式,下面分别对这四种发送方式进行介绍。

[0143] 1) 在第一种发送方式中,UE分别向主无线接入设备和各个辅无线接入设备发送第一BSR,第一BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自对应的RLC层的数据量之和。对应的,主无线接入设备接收UE发送的第一BSR;与接收第一BSR的各个辅无线接入设备进行UE的上行资源的协商。

[0144] 执行复用操作时,UE发送的上行数据会被同时发送到主无线接入设备的RLC层和各个辅无线接入设备的RLC层,而每个辅无线接入设备的RLC层与主无线接入设备的PDCP层关联,因此,主无线接入设备对应的BSR为主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和,每个辅无线接入设备对应的BSR为主无线接入设备的PDCP层和辅无线接入设备的RLC层的数据量之和,此时,第一BSR包括主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自对应的RLC层的数据量之和,无线接入设备包括主无线接入设备和辅无线接入设备。

[0145] 假设辅无线接入设备的数量为1,主无线接入设备的PDCP层的数据量是200字节,主无线接入设备的RLC层的数据量是800字节,辅无线接入设备的RLC层的数据量是600字节,则第一BSR=2*200+800+600=1800字节。假设辅无线接入设备的数量为2,主无线接入设备的PDCP层的数据量是200字节,主无线接入设备的RLC层的数据量是800字节,辅无线接入设备1的RLC层的数据量是600字节,辅无线接入设备2的RLC层的数据量是700字节,则第一BSR=2*200+800+600+700=2500字节。

[0146] UE在生成第一BSR后,分别向主无线接入设备和每个辅无线接入设备发送第一BSR,主无线接入设备与接收到第一BSR的每个辅无线接入设备进行UE的上行资源的协商,以避免每个无线接入设备都为UE分配与第一BSR对应的上行资源,导致过调度的问题,从而节省调度资源。请参考图6,图6中以UE向主无线接入设备和一个辅无线接入设备发送第一BSR为例进行说明,且主无线接入设备向UE分配1000字节的上行资源,辅无线接入设备向UE分配800字节的上行资源。

[0147] 2) 在第二种发送方式中,UE接收主无线接入设备发送的UL grant,在UL grant指示的上行资源上向主无线接入设备发送第二BSR。对应的,主无线接入设备接收UE发送的第二BSR;当第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自的RLC层的数据量之和时,根据第二BSR确定为UE分配的上行资源,并将第二BSR的数值减去主无线接入设备为UE分配的上行资源的数值得到剩余上行资源请求量,将剩余上行资源请求量发送给辅无线接入设备,剩余上行资源请求量用于指示辅无线接入设备确定为UE分配的上行资源;当第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与每个辅无线接入设备的RLC层的数据量之和、以及主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和中的最小值时,根据第二BSR确定为UE分配的上行资源,并将第二BSR转发给各个辅无线接入设备,第二BSR用于指示各个辅无线接入设备确定为UE分配的上行资源。

[0148] 在UE发送第二BSR之前,还需要确定发送第二BSR的上行资源。在一种场景中,UE向无线接入设备请求用于发送第二BSR的上行资源,无线接入设备在接收到该请求后,向UE发送UL grant,UE通过UL grant指示上行资源发送第二BSR;或者,在另一种场景中,当UE向无线接入设备请求用于发送上行数据的上行资源还有剩余时,UE在该上行资源上向无线接入设备发送第二BSR。此时的无线接入设备可以是主无线接入设备,也可以是各个辅无线接入设备中的一个或多个辅无线接入设备,还可以是主无线接入设备和所有的辅无线接入设备,本实施例不作限定。

[0149] 本发送方式中以UE向主无线接入设备发送第二BSR为例进行说明,此时,第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自的RLC层的数据量之和;或者,第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与每个辅无线接入设备的RLC层的数据量之和、以及主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和中的最小值,下面分别对两种第二BSR的实现方式进行说明。

[0150] 当第二BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量乘以执行复用操作的无线接入设备的数量之积、以及主无线接入设备和各个辅无线接入设备各自的RLC层的数据量之和时,第二BSR的计算方式详见第一种发送方式中的说明,此处不再赘述。

[0151] 比如,UE最早接收到主无线接入设备发送的UL grant,辅无线接入设备数量为1,且第二BSR的数值为第一种发送方式中得到的1800字节,则UE向主无线接入设备发送第二BSR,若主无线接入设备确定自身可以为UE分配1000字节的上行资源,则计算剩余上行资源请求量 $=1800-1000=800$ 字节,将剩余上行资源请求量发送给辅无线接入设备,辅无线接入设备再为UE分配800字节的上行资源,请参考图7。

[0152] 需要说明的是,当辅无线接入设备的数量为至少两个时,主无线接入设备可以将

第一剩余上行资源请求量发送给允许进行复用操作的辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备,该辅无线接入设备根据第一剩余上行资源请求量确定自身可以为UE分配的上行资源,将第一剩余上行资源请求量减去该上行资源的数值,将得到的第二剩余上行资源请求量发送给剩余的辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备,依次类推,直至为UE分配的上行资源的数值达到第二BSR的数值时停止。或者,可选的,主无线接入设备还可以将剩余上行资源请求量发送给进行复用操作的全部或部分辅无线接入设备,以便全部或部分辅无线接入设备进行UE的上行资源的协商。

[0153] 第二BSR还可以包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与每个辅无线接入设备的RLC层的数据量之和、以及主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和中的最小值。

[0154] 假设辅无线接入设备的数量为1,主无线接入设备的PDCP层的数据量是200字节,主无线接入设备的RLC层的数据量是800字节,辅无线接入设备的RLC层的数据量是600字节,则第二BSR= $\min\{200+800, 200+600\}=800$ 字节,主无线接入设备为UE分配800字节的上行资源后,将第二BSR转发给辅无线接入设备,以使辅无线接入设备为UE分配800字节的上行资源,请参考图8。

[0155] 3) 在第三种发送方式中,辅无线接入设备向UE发送UL grant。对应的,UE接收各个辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备发送的UL grant,在UL grant指示的上行资源上向辅无线接入设备发送第二BSR。对应的,主无线接入设备接收各个辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备发送的剩余上行资源请求量,剩余上行资源请求量是辅无线接入设备将UE发送的第二BSR中的数值减去辅无线接入设备为UE分配的上行资源的数值得到的;根据剩余上行资源请求量确定为UE分配的上行资源;或者,接收各个辅无线接入设备中的一个辅无线接入设备发送的第二BSR,第二BSR是UE向辅无线接入设备发送的第二BSR;根据第二BSR确定为UE分配的上行资源。

[0156] 本发送方式中以UE向辅无线接入设备发送第二BSR为例进行说明,则本发送方式中的辅无线接入设备类似于第二种发送方式中的主无线接入设备,本发送方式中的主无线接入设备类似于第二种发送方式中的辅无线接入设备,具体实现详见第二种发送方式中的描述,此处不再赘述。

[0157] 需要说明的是,在上述三种发送方式中,当UE向主无线接入设备和多个辅无线接入设备发送BSR时,网络侧需要明确进行复用操作的无线接入设备,否则无法进行网络侧协商。

[0158] 4) 在第四种发送方式中,UE向主无线接入设备发送第三BSR,并向各个辅无线接入设备发送第四BSR,第三BSR包含主无线接入设备的PDCP层和RLC层的数据量之和,第四BSR包含主无线接入设备的PDCP层的数据量与辅无线接入设备的RLC层的数据量之和。对应的,主无线接入设备接收UE发送的第三BSR;根据第三BSR确定为UE分配的上行资源。

[0159] 假设辅无线接入设备的数量为1,主无线接入设备的PDCP层的数据量是200字节,主无线接入设备的RLC层的数据量是800字节,辅无线接入设备的RLC层的数据量是600字节,则第三BSR= $200+800=1000$ 字节,第四BSR= $200+600=800$ 字节,UE向主无线接入设备发送第三BSR,向辅无线接入设备发送第四BSR,请参考图9。

[0160] 当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备,在执行复用操作时,UE接收各个无线接入设备在各自的链路上发送的

PDCP PDU;向主无线接入设备发送PDCP状态报告。对应的,主无线接入设备接收UE发送的PDCP状态报告;当主无线接入设备向UE发送了PDCP PDU时,通知主无线接入设备的RLC层和执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层UE正确接收PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;当主无线接入设备未向UE发送PDCP PDU时,通知执行复用操作的各个辅无线接入设备的RLC层UE正确接收的PDCP PDU对应的序列号SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ。

[0161] 其中,UE可以周期性地向主无线接入设备发送PDCP状态报告,且主无线接入设备可以通过Xn接口通知各个辅无线接入设备的RLC层。

[0162] 以主无线接入设备和一个辅无线接入设备向UE发送了PDCP PDU为例进行说明,比如,主无线接入设备的PDCP层接收到5个下行链路(Down Link;DL)数据包,生成PDCP PDU1/2/3/4/5,主无线接入设备的PDCP层通过主无线接入设备的RLC层/MAC层/PHY层将PDCP PDU1/2/3/4/5发送给UE,主无线接入设备的PDCP层通过辅无线接入设备的RLC层/MAC层/PHY层将PDCP PDU1/2/3/4/5发送给UE。若UE从主无线接入设备正确接收到PDCP PDU1/4/5,从辅无线接入设备正确接收到PDCP PDU2/5,对PDCP PDU进行重排序和重复包检测,确定正确接收到PDCP PDU1/2/4/5。此时,UE可以向主无线接入设备发送PDCP状态报告,以通知主无线接入设备正确接收到SN为1/2/4/5的PDCP PDU,主无线接入设备的PDCP层将SN通知主无线接入设备的RLC层,主无线接入设备的RLC层停止SN为1/2/4/5的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;主无线接入设备的PDCP层再通过Xn接口通知辅无线接入设备的RLC层,辅无线接入设备的RLC层停止SN为1/2/4/5的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ,从而减少了不必要的资源浪费。

[0163] 当无线接入设备应用于DC场景或MC场景时,数据传输系统包括主无线接入设备和辅无线接入设备,在执行复用操作时,UE在各个无线接入设备的链路上向无线接入设备发送PDCP PDU。对应的,主无线接入设备接收PDCP PDU,并向UE发送PDCP状态报告。对应的,UE接收主无线接入设备发送的PDCP状态报告;当无线接入设备包括主无线接入设备和辅无线接入设备时,PDCP状态报告用于指示UE通知与主无线接入设备对应的RLC层和与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;当无线接入设备包括辅无线接入设备时,PDCP状态报告用于指示UE通知与执行复用操作的各个辅无线接入设备对应的RLC层正确接收的PDCP PDU对应的SN,并停止正确接收的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ。

[0164] 其中,主无线接入设备可以周期性地向UE发送PDCP状态报告。

[0165] 以UE向主无线接入设备和一个辅无线接入设备发送了PDCP PDU为例进行说明,比如,UE的PDCP层接收到5个UL数据包,生成PDCP PDU1/2/3/4/5,UE的PDCP层通过与主无线接入设备对应的RLC层/MAC层/PHY层将PDCP PDU1/2/3/4/5发送给主无线接入设备,UE的PDCP层通过辅无线接入设备对应的RLC层/MAC层/PHY层将PDCP PDU1/2/3/4/5发送给各个辅无线接入设备。若主无线接入设备正确接收到PDCP PDU1/4/5,辅无线接入设备正确接收到PDCP PDU2/5,且辅无线接入设备将正确接收的PDCP PDU2/5通过Xn接口进一步转发给主无线接入设备,主无线接入设备的PDCP层对接收到的PDCP PDU进行重排序和重复包检测,确定正确接收到PDCP PDU1/2/4/5。此时,主无线接入设备可以向UE发送PDCP状态报告,以通知正确接收到SN为1/2/4/5的PDCP PDU,UE的PDCP层将SN通知与主无线接入设备对应的RLC

层,指示该RLC层停止SN为1/2/4/5的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ;UE的PDCP层再通知辅无线接入设备对应的RLC层,指示该RLC层停止SN为1/2/4/5的PDCP PDU在RLC层对应的RLC PDU的ARQ,从而减少了不必要的资源浪费。

[0166] 综上所述,本发明实施例提供的数据传输方法,当UE执行复用操作时,UE通过多条链路传输同一数据,这样,可以通过多条链路中链路信号质量较好的链路来提高该数据传输的可靠性;当UE执行变换操作时,UE从多条链路中选择一条链路,由于选择的链路的质量通常较好,这样,也可以提高该数据传输的可靠性;从而解决了现有数据只能通过单链路传输而无法保证URLLC数据传输的可靠性的问题,以满足URLLC业务的需求。

[0167] 在不需要执行处理操作时,主无线接入设备向UE发送去激活指示信息,以指示UE停止处理操作,从而节省通过处理操作传输数据所造成的额外资源开销。

[0168] UE向无线接入设备发送能力信息来指示自身是否支持处理操作,无线接入设备在确定UE支持处理操作后,向UE发送第一指示信息,避免了在UE不支持处理操作时,向UE发送第一指示信息所造成的资源浪费。

[0169] 请参考图10,其示出了本发明一个实施例提供的数据传输装置的框图。该数据传输装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为UE的全部或者一部分。该数据传输装置可以包括:接收单元1010、执行单元1020。

[0170] 接收单元1010,用于实现上述步骤505的功能。

[0171] 执行单元1020,用于实现上述步骤506的功能。

[0172] 可选的,该数据传输装置还可以包括第一发送单元,用于实现上述步骤501的功能。

[0173] 可选的,该数据传输装置还可以包括第一确定单元,用于将向UE发送下行数据的服务小区确定为进行复用操作的服务小区。

[0174] 可选的,该数据传输装置还可以包括第二确定单元,用于将向UE发送下行数据的无线接入设备确定为进行复用操作的无线接入设备。

[0175] 相关细节可结合参考图5所述的方法实施例。

[0176] 需要说明的是,上述的接收单元1010可以通过UE中的收发器来实现;上述的执行单元1020、第一确定单元和第二确定单元可以通过UE中的处理器来实现。

[0177] 请参考图11,其示出了本发明一个实施例提供的数据传输装置的框图。该数据传输装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为主无线接入设备的全部或者一部分。该数据传输装置可以包括:生成单元1110、发送单元1120。

[0178] 生成单元1110,用于实现上述步骤503的功能。

[0179] 发送单元1120,用于实现上述步骤504的功能。

[0180] 可选的,该数据传输装置还可以包括第一接收单元,用于接收辅无线接入设备发送的SRB的配置信息。

[0181] 可选的,该数据传输装置还可以包括第二接收单元,用于实现上述步骤502的功能。

[0182] 相关细节可结合参考图5所述的方法实施例。

[0183] 需要说明的是,上述的生成单元1110可以通过主无线接入设备中的处理器来实现;上述的发送单元1120、第一接收单元和第二接收单元可以通过主无线接入设备中的收

发器来实现。

[0184] 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。

[0185] 本领域普通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。

[0186] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,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,可以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。

[0187] 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。

[0188] 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所述以权利要求的保护范围为准。

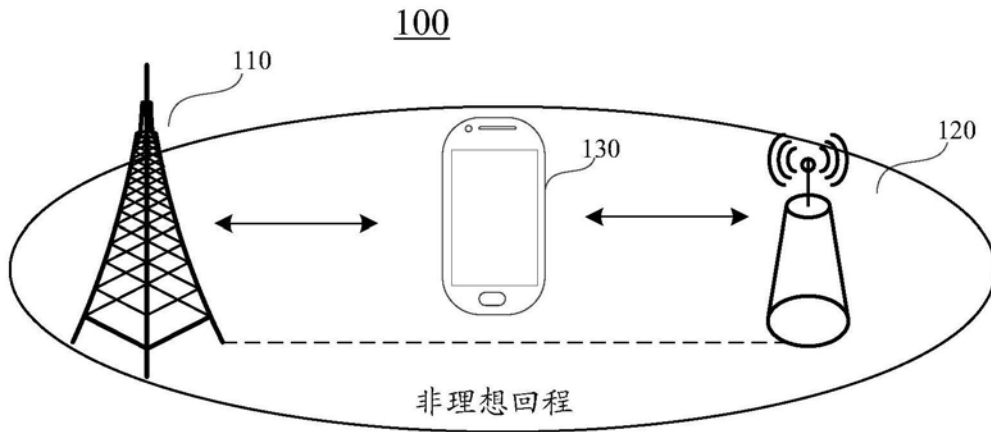


图1

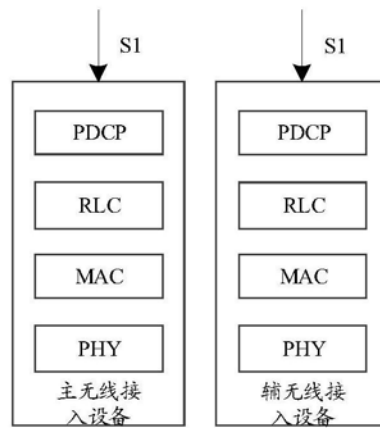


图2

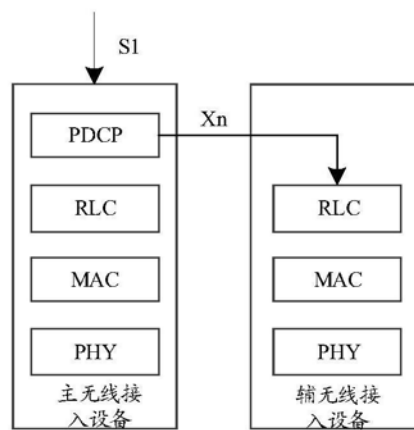


图3

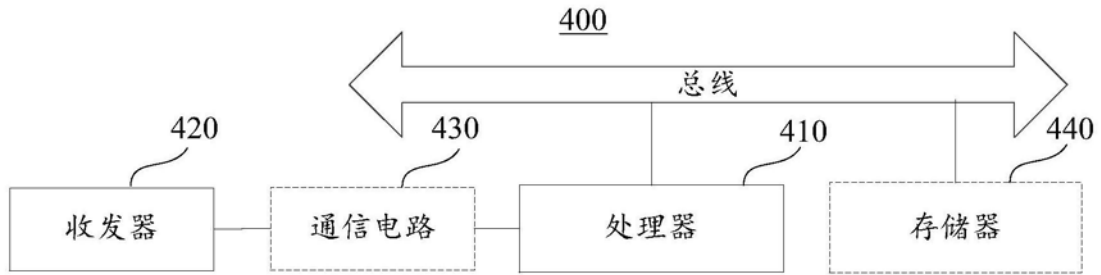


图4

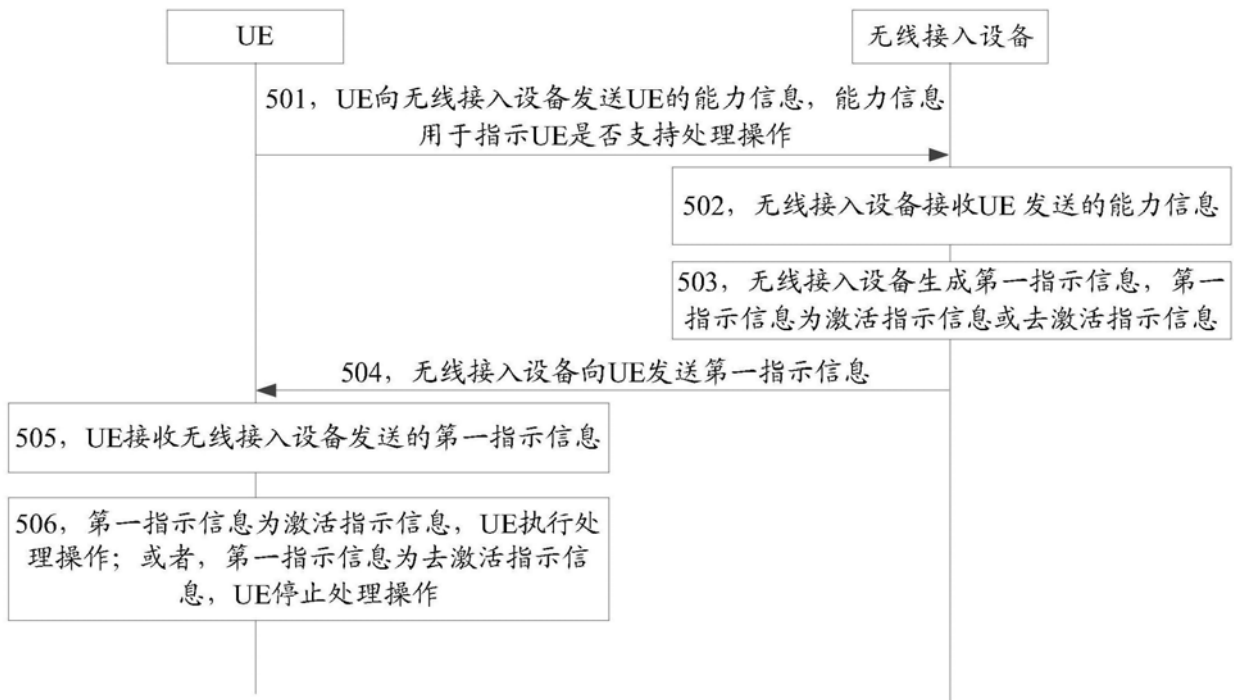


图5

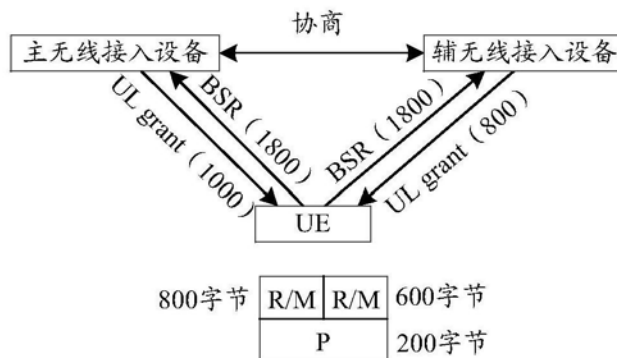


图6

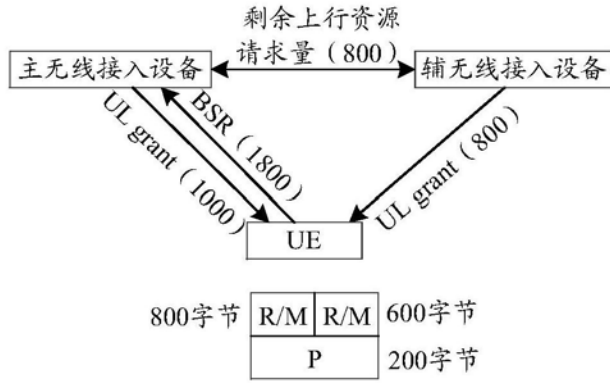


图7

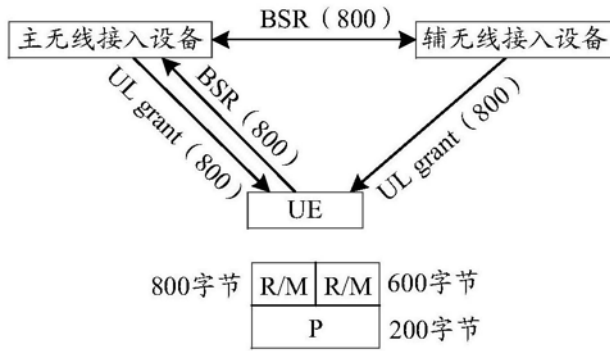


图8

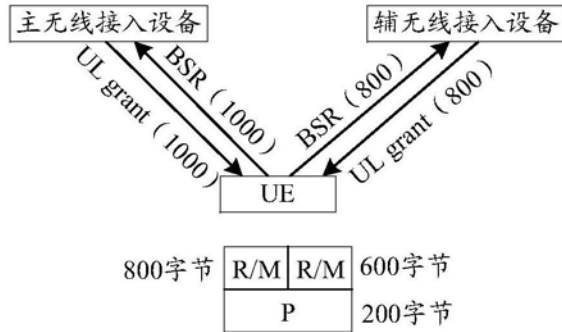


图9

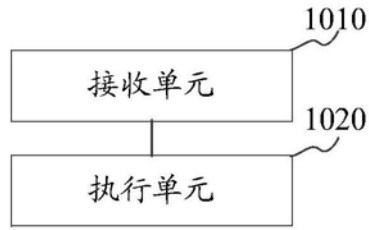


图10

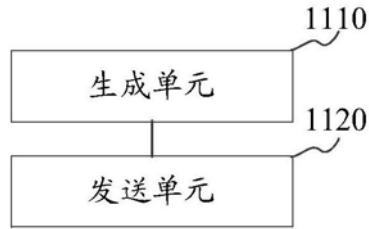


图11