



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110290592 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 201810226865.8

(22) 申请日 2018.03.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110290592 A

(43) 申请公布日 2019.09.27

(73) 专利权人 北京三星通信技术研究有限公司  
地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路12  
号楼15层1503  
专利权人 三星电子株式会社

(72) 发明人 吴敏 孙霏菲 付景兴 周淼  
熊琦

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所  
11330  
专利代理师 张筱宁

(51) Int. Cl.

H04W 72/115 (2023.01)

H04W 88/04 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/1607 (2023.01)

H04L 1/1812 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 102804907 A, 2012.11.28

CN 106506424 A, 2017.03.15

CN 107211432 A, 2017.09.26

US 2012069790 A1, 2012.03.22

US 2014133367 A1, 2014.05.15

WO 2016176825 A1, 2016.11.10

CN 102149205 A, 2011.08.10

US 2017171841 A1, 2017.06.15

审查员 刘旭婉

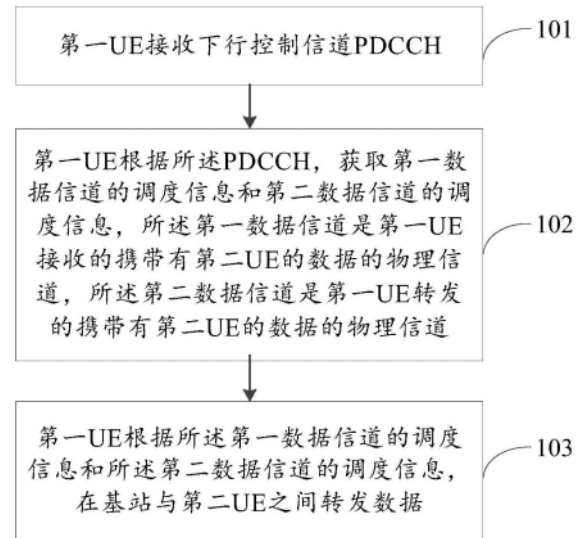
权利要求书3页 说明书28页 附图12页

(54) 发明名称

中继传输的方法及用户设备

(57) 摘要

本发明公开了一种中继传输方法,其包括:第一UE接收下行控制信道PDCCH;第一UE根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,所述第一数据信道是第一UE接收的携带有第二UE的数据的物理信道,所述第二数据信道是第一UE转发的携带有第二UE的数据的物理信道;第一UE根据所述第一数据信道的调度信息和所述第二数据信道的调度信息,在基站与第二UE之间转发数据。与现有技术相比,本发明通过中继节点在层一/层二为移动通信网络的远程节点提供中继传输服务,保障了远程节点的服务连续性,极大提升了远程节点数据传输的成功率。



1. 一种由无线通信系统中的第一用户设备UE执行的方法,其特征在于:所述方法包括以下步骤:

第一UE接收基站发送的下行控制信道PDCCH,所述PDCCH指示了第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息中的至少一项;

第一UE根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,所述第一数据信道是第一UE接收的携带有第二UE的数据的物理信道,所述第二数据信道是第一UE转发的携带有第二UE的数据的物理信道;

第一UE根据所述第一数据信道的调度信息和所述第二数据信道的调度信息,在基站与第二UE之间转发数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH;或

所述第一数据信道为第一下行数据信道PDSCH,所述第二数据信道为第二下行数据信道PDSCH。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述第一UE根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息包括:

第一UE接收第一PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第一UE的PDCCH,第一UE根据所述第一PDCCH获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息指示给第二UE;或者,

所述第一数据信道为第一下行数据信道PDSCH,所述第二数据信道为第二下行数据信道PDSCH,第一UE接收第一PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH,第一UE根据所述第一PDCCH获取第二PDSCH的调度信息,根据第二PDSCH的调度信息与第一PDSCH的调度信息之间的预定关系,获取第一PDSCH的调度信息;或者

所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH,第一UE接收第一PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH,第一UE根据所述第一PDCCH获取第一PUSCH的调度信息,根据第二PUSCH的调度信息与第一PUSCH的调度信息之间的预定关系,获取第二PUSCH的调度信息;或者

所述第一数据信道为第一下行数据信道PDSCH,所述第二数据信道为第二下行数据信道PDSCH,第一UE接收第一PDCCH和第二PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第一UE的PDCCH,该第二PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH;第一UE根据第二PDCCH获取第二PDSCH的调度信息,根据第一PDCCH或联合第一PDCCH和第二PDCCH获取第一PDSCH的调度信息;或者

所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH,第一UE接收第一PDCCH和第二PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第一UE的PDCCH,该第二PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH;第一UE根据第二PDCCH获取第一PUSCH的调度信息,根据第一PDCCH或联合第一PDCCH和第二PDCCH获取第二PUSCH的调度信息。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于:所述第一UE根据所述第一PDCCH获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息包括:

第一UE获取第一PDCCH中携带的第一数据信道的调度信息,根据第一数据信道的调度信息与第二数据信道的调度信息之间的预定关系,获取第二数据信道的调度信息;或者

第一UE获取第一PDCCH中携带的第二数据信道的调度信息,根据第一数据信道的调度

信息与第二数据信道的调度信息之间的预定关系,获取第一数据信道的调度信息;或者  
第一UE获取第一PDCCH中携带的第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于:所述通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息指示给第二UE包括:

第一UE获取所述第一PDCCH中携带的第二PDCCH的发送时间和/或调度信息,根据所述第二PDCCH的发送时间和/或调度信息,通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息发送给第二UE;或者

第一UE根据第一PDCCH的发送时间和/或调度信息与第二PDCCH的发送时间和/或调度信息之间的预定关系,通过第一PDCCH的调度信息获取第二PDCCH的调度信息,根据所述第二PDCCH的调度信息,通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息发送给第二UE。

6. 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:

第一UE接收来自第二UE的第一PUCCH,所述第一PUCCH中携带第二UE的上行控制信息,第一UE向基站发送第二PUCCH信息,在所述第二PUCCH中转发第二UE的上行控制信息。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:所述第二UE的上行控制信息包括如下中的至少一种:

基站与第二UE之间的下行数据信道的HARQ-ACK信息;

基站与第二UE之间的下行链路的信道状态信息CSI;

第二UE的调度请求SR。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:所述第二PUCCH中还包括:第一UE对接收到的携带有第二UE的下行数据的物理信道的解码信息。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:所述第一PUCCH的发送时间和/或调度信息与所述第二PUCCH的发送时间和/或调度信息满足预定关系;或者,所述第一PUCCH的发送时间和/或调度信息和所述第二PUCCH的发送时间和/或调度信息由基站分别指示给第一UE。

10. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:第一UE监听基站发送给第二UE的DCI获取第一PUCCH的发送时间和/或调度信息。

11. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:根据基站发送给第一UE的DCI获取第二PUCCH的发送时间和/或调度信息。

12. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:第二PUCCH使用第一UE或第二UE的上行控制信道配置信息。

13. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述在基站与第二UE之间转发数据包括:

a、第一UE对第一数据信道进行解码;

b、第一UE向基站发送第一PUCCH,所述第一PUCCH中携带第一UE对第一数据信道是否解码成功的HARQ-ACK信息;

c、当第一UE对第一数据信道解码成功时,第一UE接收第二数据信道的调度信息,根据第二数据信道的调度信息对第一数据信道进行转发;当所述第一UE对第一数据信道解码不成功时,第一UE接收第一数据信道的重传并执行步骤a-c。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于:当第一数据信道为上行数据信道时,所述重传的上行数据使用的物理信道的调度信息与初传的上行数据使用的物理信道的调度

信息相同;或者

所述重传的上行数据使用的物理信道的调度信息由基站半静态配置。

15. 根据权利要求1或13所述的方法,其特征在于:所述在基站与第二UE之间转发数据还包括:

d、在第二UE对接收的下行数据进行解码后,第一UE接收第二UE发送的第二PUCCH,所述第二PUCCH中携带第二UE对接收的下行数据是否解码成功的HARQ-ACK信息;

e、当所述第二PUCCH中携带第二UE对接收的下行数据解码成功的ACK信息时,第一UE向基站发送第三PUCCH,所述第三PUCCH携带第二UE对接收的下行数据解码成功的ACK信息;当所述第二PUCCH中携带第二UE对接收的下行数据解码不成功的NACK信息时,在第二UE接收到重传的下行数据后执行步骤d-e。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于:所述重传的下行数据使用的物理信道的调度信息与初传的下行数据使用的物理信道的调度信息相同;或者

所述重传的下行数据使用的物理信道的调度信息由基站半静态配置。

17. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH;

所述第二PUSCH中还包括第一UE对第一PUSCH的解码信息。

18. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述在基站与第二UE之间转发数据包括:

对第一数据信道进行均衡处理后进行转发;或者

对第一数据信道进行解码处理后进行转发;或者

对第一数据信道进行解码处理和HARQ合并后进行转发。

19. 一种第一用户设备UE,其特征在于,包括:

收发器,以及与所述收发器耦接的处理器,所述处理器被配置为执行权利要求1-18中任一项所述的方法。

## 中继传输的方法及用户设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,更具体地,涉及一种中继传输的方法及用户设备。

### 背景技术

[0002] LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 技术中,基站与终端设备 (UE) 之间将进行信息交互,由于部分UE可能距离基站较远,从而导致该部分终端无法接入基站,或者信号较差,为了满足对通信速率以及通信质量的需求,终端与基站之间需要通过中继技术进行传输,以保证终端与基站之间的信息交互,并提升小区的覆盖扩展,小区容量提升以及小区吞吐量的均匀化,因此如何进行中继传输成为一个关键问题。

[0003] 已公开技术中的中继传输方法均属于基于层3的中继转发,在远程节点切换中继通路(例如,从中继传输切换到直接和基站之间的传输,或切换中继节点)和进行切换(handover)时,无法保障服务连续性。

[0004] 有鉴于此,有必要提供一种能够解决上述技术问题的中继传输方法及设备。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于:克服现有技术的不足,提供一种具有较好的服务连续性的中继传输方法及用户设备。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种中继传输方法,其包括以下步骤:

[0007] 第一UE接收下行控制信道PDCCH;

[0008] 第一UE根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,所述第一数据信道是第一UE接收的携带有第二UE的数据的物理信道,所述第二数据信道是第一UE转发的携带有第二UE的数据的物理信道;

[0009] 第一UE根据所述第一数据信道的调度信息和所述第二数据信道的调度信息,在基站与第二UE之间转发数据。

[0010] 可选地,所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH;或

[0011] 所述第一数据信道为第一下行数据信道PDSCH,所述第二数据信道为第二下行数据信道PDSCH。

[0012] 可选地,所述第一UE根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息包括:

[0013] 第一UE接收第一PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第一UE的PDCCH,第一UE根据所述第一PDCCH获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息指示给第二UE;或者,

[0014] 所述第一数据信道为第一下行数据信道PDSCH,所述第二数据信道为第二下行数据信道PDSCH,第一UE接收第一PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH,第一UE根据所述第一PDCCH获取第二PDSCH的调度信息,根据第二PDSCH的调度信息与第一PDSCH的调

度信息之间的预定关系,获取第一PDSCH的调度信息;或者

[0015] 所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH,第一UE接收第一PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH,第一UE根据所述第一PDCCH获取第一PUSCH的调度信息,根据第二PUSCH的调度信息与第一PUSCH的调度信息之间的预定关系,获取第二PUSCH的调度信息;或者

[0016] 所述第一数据信道为第一下行数据信道PDSCH,所述第二数据信道为第二下行数据信道PDSCH,第一UE接收第一PDCCH和第二PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第一UE的PDCCH,该第二PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH;第一UE根据第二PDCCH获取第二PDSCH的调度信息,根据第一PDCCH或联合第一PDCCH和第二PDCCH获取第一PDSCH的调度信息;或者

[0017] 所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH,第一UE接收第一PDCCH和第二PDCCH,该第一PDCCH为基站发送给第一UE的PDCCH,该第二PDCCH为基站发送给第二UE的PDCCH;第一UE根据第二PDCCH获取第一PUSCH的调度信息,根据第一PDCCH或联合第一PDCCH和第二PDCCH获取第二PUSCH的调度信息。

[0018] 可选地,所述第一UE根据所述第一PDCCH获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息包括:

[0019] 第一UE获取第一PDCCH中携带的第一数据信道的调度信息,根据第一数据信道的调度信息与第二数据信道的调度信息之间的预定关系,获取第二数据信道的调度信息;或者

[0020] 第一UE获取第一PDCCH中携带的第二数据信道的调度信息,根据第一数据信道的调度信息与第二数据信道的调度信息之间的预定关系,获取第一数据信道的调度信息;或者

[0021] 第一UE获取第一PDCCH中携带的第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息。

[0022] 可选地,所述通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息指示给第二UE包括:

[0023] 第一UE获取所述第一PDCCH中携带的第二PDCCH的发送时间和/或调度信息,根据所述第二PDCCH的发送时间和/或调度信息,通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息发送给第二UE;或者

[0024] 第一UE根据第一PDCCH的发送时间和/或调度信息与第二PDCCH的发送时间和/或调度信息之间的预定关系,通过第一PDCCH的调度信息获取第二PDCCH的调度信息,根据所述第二PDCCH的调度信息,通过第二PDCCH将第二数据信道的调度信息发送给第二UE。

[0025] 可选地,所述方法还包括:

[0026] 第一UE接收来自第二UE的第一PUCCH,所述第一PUCCH中携带第二UE的上行控制信息,第一UE向基站发送第二PUCCH信息,在所述第二PUCCH中转发第二UE的上行控制信息。

[0027] 可选地,所述第二UE的上行控制信息包括如下中的至少一种:

[0028] 基站与第二UE之间的下行数据信道的HARQ-ACK信息;

[0029] 基站与第二UE之间的下行链路的信道状态信息CSI;

[0030] 第二UE的调度请求SR。

[0031] 可选地,所述第二PUCCH中还包括:第一UE对接收到的携带有第二UE的下行数据的物理信道的解码信息。

[0032] 可选地,所述第一PUCCH的发送时间和/或调度信息与所述第二PUCCH的发送时间和/或调度信息满足预定关系;或者,所述第一PUCCH的发送时间和/或调度信息和所述第二PUCCH的发送时间和/或调度信息由基站分别指示给第一UE。

[0033] 可选地,第一UE监听基站发送给第二UE的DCI获取第一PUCCH的发送时间和/或调度信息。

[0034] 可选地,根据基站发送给第一UE的DCI获取第二PUCCH的发送时间和/或调度信息。

[0035] 可选地,第二PUCCH使用第一UE或第二UE的上行控制信道配置信息。

[0036] 可选地,所述在基站与第二UE之间转发数据包括:

[0037] a、第一UE对第一数据信道进行解码;

[0038] b、第一UE向基站发送第一PUCCH,所述第一PUCCH中携带第一UE对第一数据信道是否解码成功的HARQ-ACK信息;

[0039] c、当第一UE对第一数据信道解码成功时,第一UE接收第二数据信道的调度信息,根据第二数据信道的调度信息对第一数据信道进行转发;当所述第一UE对第一数据信道解码不成功时,第一UE接收第一数据信道的重传并执行步骤a-c。

[0040] 可选地,当第一数据信道为上行数据信道时,所述重传的上行数据使用的物理信道的调度信息与初传的上行数据使用的物理信道的调度信息相同;或者

[0041] 所述重传的上行数据使用的物理信道的调度信息由基站半静态配置。

[0042] 可选地,还包括:

[0043] d、在第二UE对接收的下行数据进行解码后,第一UE接收第二UE发送的第二PUCCH,所述第二PUCCH中携带第二UE对接收的下行数据是否解码成功的HARQ-ACK信息;

[0044] e、当所述第二PUCCH中携带第二UE对接收的下行数据解码成功的ACK信息时,第一UE向基站发送第三PUCCH,所述第三PUCCH携带第二UE对接收的下行数据解码成功的ACK信息;当所述第二PUCCH中携带第二UE对接收的下行数据解码不成功的NACK信息时,在第二UE接收到重传的下行数据后执行步骤d-e。

[0045] 可选地,所述重传的下行数据使用的物理信道的调度信息与初传的下行数据使用的物理信道的调度信息相同;或者

[0046] 所述重传的下行数据使用的物理信道的调度信息由基站半静态配置。

[0047] 可选地,所述第一数据信道为第一上行数据信道PUSCH,所述第二数据信道为第二上行数据信道PUSCH;

[0048] 所述第二PUSCH中还包括第一UE对第一PUSCH的解码信息。

[0049] 可选地,所述在基站与第二UE之间转发数据包括:

[0050] 对第一数据信道进行均衡处理后进行转发;或者

[0051] 对第一数据信道进行解码处理后进行转发;或者

[0052] 对第一数据信道进行解码处理和HARQ合并后进行转发。

[0053] 为了实现上述目的,本发明还提供了一种第一用户设备UE,其包括:

[0054] 接收模块,用于接收下行控制信道PDCCH;

[0055] 获取模块,用于根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,所述第一数据信道是第一UE接收的携带有第二UE的数据的物理信道,所述第二数据信道是第一UE转发的携带有第二UE的数据的物理信道;

[0056] 转发模块,用于根据所述第一数据信道的调度信息和所述第二数据信道的调度信息,在基站与第二UE之间转发数据。

[0057] 为了实现上述目的,本发明还提供了一种第一用户设备UE,其包括:

[0058] 存储器,配置用于存储机器可读指令,所述指令在由所述处理器执行时,使得所述处理器执行前述的中继传输的方法。

[0059] 与现有技术相比,本发明的技术效果包括但不限于:通过中继节点在层一/层二为移动通信网络的远程节点提供中继传输服务,保障了远程节点在切换中继通路或进行切换(handover)时的服务连续性,并且与已有的网络部署之间具有良好的兼容性,极大提升了远程节点数据传输的成功率。

## 附图说明

[0060] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员,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。

[0061] 图1为本发明中继传输方法的流程图;

[0062] 图2为本发明第一种应用场景的示意图;

[0063] 图3为本发明第二种应用场景的示意图;

[0064] 图4为本发明第三种应用场景的示意图;

[0065] 图5为本发明实施例一通信过程的示意图;

[0066] 图6为本发明实施例二通信过程的示意图;

[0067] 图7为本发明实施例三通信过程的示意图;

[0068] 图8为本发明实施例四通信过程的示意图;

[0069] 图9为本发明实施例五通信过程的示意图;

[0070] 图10为本发明实施例六通信过程的示意图;

[0071] 图11为本发明实施例七通信过程的示意图;

[0072] 图12为本发明实施例八通信过程的示意图;

[0073] 图13为本发明实施例九通信过程的示意图;

[0074] 图14为本发明实施例十通信过程的示意图;

[0075] 图15为本发明实施例十一通信过程的示意图;

[0076] 图16为本发明实施例十二通信过程的示意图;

[0077] 图17为本发明实施例十三通信过程的示意图;

[0078] 图18为本发明实施例十四通信过程的示意图;

[0079] 图19为本发明实施例十五通信过程的示意图;

[0080] 图20为本发明实施例十六通信过程的示意图;

[0081] 图21为本发明实施例十七通信过程的示意图;

[0082] 图22为本发明实施例十八通信过程的示意图;

[0083] 图23为本发明实施例十九通信过程的示意图;

[0084] 图24为本发明第一用户设备的模块框图。

## 具体实施方式

[0085] 下面详细描述本披露的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本披露,而不能解释为对本披露的限制。

[0086] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本披露的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0087] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本披露所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0088] 本技术领域技术人员可以理解,这里所使用的“终端”、“用户设备”既包括无线信号接收器的设备,其仅具备无发射能力的无线信号接收器的设备,又包括接收和发射硬件的设备,其具有能够在双向通信链路上,进行双向通信的接收和发射硬件的设备。这种设备可以包括:蜂窝或其他通信设备,其具有单线路显示器或多线路显示器或没有多线路显示器的蜂窝或其他通信设备;PCS(PerSonal CommunicationS Service,个人通信系统),其可以组合语音、数据处理、传真和/或数据通信能力;PDA(PerSonal Digital ASSiStant,个人数字助理),其可以包括射频接收器、寻呼机、互联网/内联网访问、网络浏览器、记事本、日历和/或GPS(Global PoSitioning SyStem,全球定位系统)接收器;常规膝上型和/或掌上型计算机或其他设备,其具有和/或包括射频接收器的常规膝上型和/或掌上型计算机或其他设备。这里所使用的“终端”、“终端设备”可以是便携式、可运输、安装在交通工具(航空、海运和/或陆地)中的,或者适合于和/或配置为在本地运行,和/或以分布形式,运行在地球和/或空间的任何其他位置运行。这里所使用的“终端”、“终端设备”还可以是通信终端、上网终端、音乐/视频播放终端,例如可以是PDA、MID(Mobile Internet Device,移动互联网设备)和/或具有音乐/视频播放功能的移动电话,也可以是智能电视、机顶盒等设备。

[0089] 现有技术中,存在两种中继转发的方法。

[0090] 第一种是中继节点具备基站功能的,基于层3的中继转发方法。在该方法中,从被中继的节点(远程节点)的角度,中继节点的身份为具有自己的物理层小区标识(Physical cell identity,PCID)的基站,并能实现基站的全部功能;从基站的角度,中继节点的身份为一个节点,基站会将中继节点和远程节点的通信资源请求当做中继节点自身上下行业务的传输请求进行调度,再由中继节点自行进一步调度和远程节点间的通信资源。

[0091] 第二种方法是邻近服务(Proximity Service,ProSe)中,终端到终端(device to device,D2D)通信系统中设计的,基于层3的中继转发方法。在该方法中,中继节点不为远程节点做资源调度,中继节点自行选择到远程节点的端链路(Sidelink,SL)上的传输资源,或

基站为中继节点调度sidelink上的传输资源,包括sidelink控制消息的传输资源和sidelink数据消息的资源,该传输资源分别位于sidelink专有的控制资源池和数据资源池中。中继节点发送的控制消息中,指示数据消息在数据资源池中的传输位置。中继节点的覆盖范围内,远程节点和其他非远程节点均对完整的控制资源池进行侦听和盲检(除受半双工限制无法侦听的资源位置外),根据接收到的控制消息内容确定相应的数据消息传输资源位置,在相应资源位置接收数据消息,并递交到节点高层。远程节点高层解出数据消息中携带的目的节点信息,确定自身为该数据消息的目的节点(Destination node);其他收到该数据消息的非远程节点高层解出数据消息中携带的目的节点信息,确定自身不是该数据消息的目的节点,并将该消息丢弃。

[0092] 然而,上述两种中继传输方法均属于基于层3的中继转发,在远程节点切换中继通路(例如,从中继传输切换到直接和基站之间的传输,或切换中继节点)和进行切换(handover)时,无法保障服务连续性;均无法和现有版本的IoT UE的物理层设计兼容,因此当现有版本IoT UE作为远程节点时,上述两种方法均无法实现为远程IoT节点进行中继传输,也既必须部署新版本的IoT UE作为远程节点,极大地影响了系统成本;再者由于不支持IoT系统中基于重复的设计,在远程IoT节点和中继节点间的链路性能较差时,无法保障中继节点到远程节点间链路的可靠性,尤其是对于传输能力有限的远程IoT进行上行传输的情况。

[0093] 此外,针对现有技术中的第一种中继传输的方法,其主要缺点在于:中继节点需要实现基站的功能,包括资源调度和高层处理机制,复杂度过高,影响成本;再者,基站类型的中继节点通常对中继节点移动性的支持较差,部署难度和成本相对UE类型的中继节点更高。

[0094] 针对现有技术中的第二种中继传输的方法,其主要缺点在于:远程节点需要盲检完整的sidelink控制资源池,该资源池与节点的UE特定搜索空间相比可能更大,造成远程节点用于监听和盲检的功耗增加,从而影响远程节点的电池寿命,对IoT系统的核心需求造成负面影响。

[0095] 为了解决现有技术中中继传输的技术问题,本披露提供了一种中继传输的方法,包括:中继传输数据消息以及控制消息的方法,对于在小区覆盖范围内,但是上行和/或下行链路质量较差,需要使用高重复次数的远程节点,通过为其配置合适的中继节点,使远程节点和中继节点间具有良好的链路质量,从而可以降低远程节点进行传输和/或接收时需要的重复次数,大幅度节省了远程节点的功耗;再者,通过使用UE能力较强的中继节点,提高传输的成功率,和/或降低重复次数,以提升对空口资源的利用效率。对于在小区覆盖范围外的远程节点,可以通过配置合适的中继节点,使其能够和基站建立多跳链路进行上下行传输,从而实现小区的覆盖范围提升。

[0096] 请参阅图1,本披露公开的中继传输方法包括以下步骤:

[0097] 步骤101,第一UE接收下行控制信道PDCCH;

[0098] 步骤102,第一UE根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,所述第一数据信道是第一UE接收的携带有第二UE的数据的物理信道,所述第二数据信道是第一UE转发的携带有第二UE的数据的物理信道;

[0099] 步骤103,第一UE根据所述第一数据信道的调度信息和所述第二数据信道的调度

信息,在基站与第二UE之间转发数据。

[0100] 其中,数据信道可以为PDSCH(下行数据信道)或PUSCH(上行数据信道)。

[0101] 本发明提供了一种基于层一/层二的中继转发方法。本发明实施例的内容包括了数据信道及物理层控制信道的中继转发。

[0102] 本发明实施例中,第一UE可以是在小区覆盖范围内的具有中继能力的中继节点,第二UE可以是在小区覆盖范围内或小区覆盖范围外的远程节点。中继节点监听基站发送的下行控制信道,直接或间接地获取远程节点的上行数据信道的调度信息、下行数据信道的调度信息和中继节点转发远程节点的上行数据信道的调度信息以及中继节点转发远程节点的下行数据信道的调度信息,根据这些调度信息的内容,进行中继节点与基站间的上行发送和/或下行接收和中继节点与远程节点间的发送和/或接收。远程节点监听基站发送的和/或中继节点转发的下行控制信道,直接地获取远程节点的上行数据信道的调度信息和/或下行数据信道的调度信息,根据调度信息的内容进行上行发送和/或下行接收。基站通过直接发送给中继节点的下行控制信道和/或经中继节点转发给远程节点的下行控制信道,对远程节点与中继节点间的发送/接收,以及中继节点与基站间的上行发送/下行接收进行调度,根据对中继节点的调度信息的内容和/或远程节点的调度信息的内容进行上行接收或下行发送。

[0103] 本发明实施例中,每个远程节点利用一个中继节点进行中继转发;多个远程节点利用的中继节点可以是相同的,也即一个中继节点可以为多个远程节点提供中继功能。

[0104] 本发明实施例适用于三种应用场景:场景一,中继节点仅对远程节点的上行控制/数据信道进行转发,对远程节点的的下行控制/数据信道不进行转发;场景二,中继节点对远程节点的上行控制/数据信道进行转发,也对远程节点的下行控制/数据信道传输进行转发;场景三,中继节点对远程节点的下行数据信道和上行控制/数据信道进行转发,对远程节点的的下行控制信道不进行转发;

[0105] 该场景分类方法与其它信号信道的上/下行传输是否进行中继转发无关,例如,在以上几种场景中,均支持中继节点对基站的下行广播信号/信道和同步信号/信道不进行转发,远程节点自行从基站获取下行广播消息和同步信号。

[0106] 下文中基于应用场景类型,通过若干具体的实施例进行控制/数据信道的中继传输的具体介绍。

[0107] 整体流程介绍

[0108] 在上述实施例中,第一UE为中继UE,第二UE为远端UE,中继UE对远端UE的数据/控制信息具有转发能力,中继UE为完成该转发功能,需要基站为其配置必要信息,该必要信息能确保中继UE完成对远端UE的数据/控制信息的接收,以及确保中继UE完成对远端UE的数据/控制信息的转发。

[0109] 在一个例子中,中继UE接收到的远端UE的数据/控制信息和转发的远端UE的数据/控制信息采用相同的调度信息,即两者所用的物理资源及物理传输方式完全相同,那么中继UE在接收到远端UE的数据/控制信息后,不需要额外信息就能转发远端UE的数据/控制信息。

[0110] 在另一个例子中,中继UE接收到的远端UE的数据/控制信息和转发的远端UE的数据/控制信息采用不同的调度信息,即两者所用的物理资源及物理传输方式由基站分别调

度,可能相同也可能不同,那么中继UE接收到远端UE的数据/控制信息后,还需要其他信息才能转发远端UE的数据/控制信息,例如转发链路的调度信息。

[0111] 在上述实施例中,中继UE为完成远端UE的下行控制信息的转发功能,需要基站通过RRC消息为中继UE至少配置以下信息中的一种:

[0112] 远端UE的身份标识,例如UE ID;远端UE的无线网络临时标识(RNTI),例如C-RNTI、SPS-C-RNTI等;远端UE的下行控制信道配置信息;中继UE自己的下行控制信道信息。这里的下行控制信道配置信息包括下行控制信道的搜索空间配置,下行控制信道的最大重复次数,下行控制信道的物理资源配置,以及下行控制信道的其他必要参数。

[0113] 在上述实施例中,中继UE为完成远端UE的上行控制信息的转发功能,需要基站通过RRC消息为中继UE至少配置以下信息中的一种或多种:

[0114] 远端UE的身份标识,例如UE ID;远端UE的无线网络临时标识(RNTI),例如C-RNTI、SPS-C-RNTI等;远端UE的上行控制信道配置信息;中继UE自己的上行控制信道配置信息。这里的上行控制信道配置信息包括上行控制信道的传输格式,上行控制信道的重复次数,上行控制信道的物理资源配置,以及上行控制信道的其他必要参数。

[0115] 中继场景介绍

[0116] 场景一:中继UE仅转发远端UE的上行控制/数据信道,不转发远端UE的下行控制/数据信道。

[0117] 请参阅图2,在上述场景中,远端UE(即图中的UE2和UE3)在基站的下行覆盖范围内,能够接收到基站的下行控制/数据信道,但该远端UE由于上行最大发射功率的限制,不在基站的上行覆盖范围内,且远端UE的数据业务属性对于时延不敏感,那么可以通过中继UE(即图中的UE1)转发其上行控制/数据信道。

[0118] 场景二:中继UE不仅转发远端UE的上行控制/数据信道,也转发远端UE的下行控制/数据信道。

[0119] 请参阅图3,在上述场景中,远端UE(即图中的UE2和UE3)不在基站的下行覆盖范围内,且远端UE的数据业务属性对于时延不敏感,那么可以通过通过中继UE(即图中的UE1)转发其下行控制/数据信道。此外,该远端UE也不在基站的上行覆盖范围内,需要通过中继UE转发其上行控制/数据信道。

[0120] 场景三:中继UE转发远端UE的上行控制/数据信道,也转发远端UE的下行数据信道,但不转发远端UE的下行控制信道。

[0121] 请参阅图4,在上述场景中,远端UE(即图中的UE2和UE3)在基站的下行覆盖范围内,能够接收到基站的下行控制/数据信道,但需要耗费系统的大量物理资源以及远端UE的大量功耗,为了节省系统的物理资源以及远端UE的功耗,远端UE只接受基站的下行控制信道,远端UE的下行数据信道通过中继UE(即图中的UE1)转发。此外,该远端UE由于上行最大发射功率的限制,不在基站的上行覆盖范围内,且远端UE的数据业务属性对于时延不敏感,需要通过中继UE转发其上行控制/数据信道。

[0122] 需要说明的是,本发明实施例并不限于这三种场景。

[0123] 中继UE的转发能力介绍

[0124] 第一种:中继UE对转发数据没有解码能力(层一转发)

[0125] 这种中继UE对接收到的远端UE的数据信道没有解码能力,但要对接收到的远端UE

的数据信道做均衡处理,即对该数据信道的导频信号做信道估计,并基于估计得到的无线信道响应,对接收到的数据信道补偿该数据信道所经历的无线信道衰落的影响,再将补偿后的信号重新映射到物理资源,并生成新的导频信号,该导频信号和经过均衡处理后的数据信号一起被转发出去。

[0126] 由于中继UE对接收到的远端UE的数据信道没有做解码处理就转发,则中继UE无需知道该数据信道的调制编码方式,但中继UE必须知道该数据信道的时频域资源位置和对应导频信号生成所需的相关参数。这里,可以认为中继UE接收的远端UE的数据信道和中继UE转发的数据信道所使用的调制编码方式完全相同,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的物理资源块大小完全相同。此外,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的导频信号完全相同。

[0127] 在一个例子中,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的频域资源具有预定义关系,例如两块频域资源相同,或两块频域资源之间偏移一个预定义的值,这样基站不需要额外信令向中继UE指示转发的数据信道所使用的频域资源。在另一个例子中,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的频域资源由基站分别调度,可能相同,也可能不同,这样基站需要额外信令向中继UE指示转发的数据信道所使用的频域资源,但好处在于基站对转发链路能够灵活分配频域资源的位置。

[0128] 在实际应用中,这种无需对转发数据做解码处理的基于层一的转发能力对于中继UE的模块实现要求较低,可以降低中继UE的实现成本和复杂度,此外,由于中继UE无需对转发数据进行解码,中继UE无需知道转发数据的调制编码方式,可以减少系统的大量信令开销。

[0129] 第二种:中继UE对转发数据有解码能力(层一转发)

[0130] 这种中继UE对接收到的远端UE的数据信道有解码能力,即常规的信号解码流程都需要做,包括信道估计、信号均衡、解调、解扰和解码等。如果中继UE对接收到的远端UE的数据信道解码成功(即CRC验证通过),则对该数据信道解码所获得的传输数据块做CRC添加、信道编码、加扰、调制和物理资源映射等操作,重建数据信道后再转发出去。

[0131] 由于中继UE对接收到的远端UE的数据信道做解码处理后再转发,则中继UE除知道该数据信道的时频域资源信息和导频信息以外,还必须知道该数据信道的调制编码方式。这里,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的调制编码方式可以相同也可以不同,如果不同,转发的数据信道所使用的调制编码方式必须由基站配置给中继UE。

[0132] 在一个例子中,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的调制编码方式具有预定义的关系,例如完全相同,那么基站无需信令向中继UE指示转发的数据信道所使用的调制编码方式。在另一个例子中,中继UE接收的远端UE的数据信道和转发的数据信道所使用的调制编码方式分别由基站灵活配置,那么基站需要额外信令向中继UE指示转发的数据信道所使用的调制编码方式,但好处在于基站对转发链路能够灵活调度。

[0133] 中继UE对于接收到的远端UE的数据信道可能解码成功,也可能解码不成功,如果解码成功,那么对解码后的信息比特进行数据信道重建再转发出去,如果解码不成功,中继UE是否要转发该数据信道有不同的处理方式。

[0134] 在一个例子中,中继UE对接收的远端UE的数据信道无论是否解码成功,都要将该数据信道转发出去,如果解码不成功,中继UE将接收的远端UE的数据信道的信道解码前的

软比特信息做加扰、调制和物理资源映射等操作,重建数据信道后再转发出去。这里,基站在调度远端UE的数据信道时就调度对应的转发链路,无论中继UE对接收的远端UE的数据信道是否解码成功,都要在预调度的物理资源上转发接收到的数据信道,中继UE也不是必须向基站反馈对远端UE的数据信道的解码信息。

[0135] 在另一个例子中,中继UE只有在对接收的远端UE的数据信道解码成功后才转发出去,这里,中继UE必须向基站反馈对远端UE的数据信道的解码信息,如果中继UE解码不成功,基站会调度远端UE的数据信道的重传,基站只有在确认中继UE对接收的远端UE的数据信道解码成功后,才调度对应的转发链路,即为中继UE转发的数据信道分配对应的物理资源,这样可以确保转发链路的可靠性。

[0136] 这种中继UE虽然需要对转发数据做解码处理,但无需对转发数据做HARQ合并,即无需对接收的远端UE的数据信道的重传进行软比特信息合并,无论中继UE对接收的远端UE的数据信道是否解码成功,在转发出去后,都会清空该数据信道的软比特信息。

[0137] 在实际应用中,这种对转发数据做解码处理的中继UE,相对上面的第一种中继UE,具有更高的实现成本和复杂度,也需要系统的额外信令开销来支持该解码操作,例如向中继UE指示接收的远端UE的数据信道所使用的调制编码方式。

[0138] 第三种:中继UE对转发数据有解码以及HARQ合并能力(层一/层二转发)

[0139] 与上面的第二种中继UE一样,这种中继UE也需要对转发数据做解码处理,且还需要对转发数据做HARQ合并,即需要对接收的远端UE的数据信道的重传进行软比特信息合并,如果这种中继UE对接收的远端UE的数据信道解码不成功,需要在内部存储器中缓存该数据信道的软比特信息,并等待接收属于相同传输块的重传,以做软比特信息的合并解码。

[0140] 如果中继UE接收的远端UE的数据信道为下行数据,只有在确认远端UE反馈的对应HARQ-ACK信息为ACK时,才清空相应的软比特数据;如果中继UE接收的远端UE的数据信道为上行数据,只有在收到基站调度远端UE的新数据信道传输时,才清空相应的软比特数据。

[0141] 中继UE对于接收到的远端UE的数据信道可能解码成功,也可能解码不成功,如果解码成功,那么对解码后的信息比特进行数据信道重建再转发出去,如果解码不成功,中继UE的处理方式和上面的第二种中继UE的描述类似。在一个例子中,中继UE对接收的远端UE的数据信道无论解码是否成功,都转发接收到的远端UE的数据信道,如果解码不成功,则将信道解码前的软比特信息做加扰、调制和物理资源映射等操作,重建数据信道后再转发出去。在另一个例子中,中继UE只有在对接收的远端UE的数据信道解码成功后才转发出去,基站只有在确认中继UE对接收的远端UE的数据信道解码成功后,才调度对应的转发链路,这样可以确保转发链路的可靠性。

[0142] 在实际应用中,这种对转发数据做HARQ合并处理的中继UE,相对上面的第二种中继UE,需要为远端UE的数据信道分配对应的软比特存储空间,要么占用中继UE自己的数据信道的软比特存储空间,要么相对普通UE增加额外的软比特存储空间。总体而言,由于对转发数据具有层二的HARQ合并能力,这种中继UE对于系统资源的利用更为有效。

[0143] 具体实施例介绍

[0144] 实施例一.中继UE转发下行数据和下行控制信息

[0145] 请参阅图5,图5示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0146] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH(下行控制信道),该PDCCH指示下面的第一

PDSCH、第二PDCCH和第二PDSCH的调度信息。

[0147] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0148] (3) 中继UE向远端UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0149] (4) 中继UE向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0150] \*第一PDCCH的多种可能性

[0151] 在该实施例中,第一PDCCH可以包含第一PDSCH、第二PDCCH和第二PDSCH的调度信息中的一个或多个。

[0152] 一个例子中,第一PDCCH包含第一PDSCH或第二PDSCH的调度信息,这里,第一PDSCH和第二PDSCH使用完全相同的调度信息,仅仅发送时间不同,且第二PDSCH和第一PDSCH的发送时间具有预定义关系,例如中继UE在收到第一PDSCH后的第k个传输时间间隔(TTI)发送第二PDSCH,其中k是一个预定义的值,例如k=4,以预留出足够的时间用于第一PDSCH的解码和第二PDSCH的信号生成。

[0153] 一个例子中,第一PDCCH包含第一PDSCH和第二PDSCH的调度信息,这里,第一PDSCH和第二PDSCH由基站分别调度,使用不同的调度信息。第一PDSCH和第二PDSCH可以使用完全不同的调度信息,也可以共用部分调度信息。第一PDSCH和第二PDSCH的发送时间可以具有预定义关系,也可以分别指示。

[0154] 一个例子中,第一PDCCH不包含第二PDCCH的调度信息,这里,第二PDCCH和第一PDCCH使用的调度信息具有预定义关系,例如完全相同,或者通过一个预定义的表格一一对应。该调度信息包括:聚合级别(Aggregation Level),所占用的CCE位置,所使用的搜索空间,对应搜索空间所在的时频域位置等。

[0155] 一个例子中,第一PDCCH包含第二PDCCH的调度信息,这里,第二PDCCH和第一PDCCH使用不同的调度信息,可以使用完全不同的调度信息,也可以共用部分调度信息。这里,第二PDCCH可以由第一PDCCH的发送时间根据预定义关系得出,也可以在第一PDCCH内指示。

[0156] 一个例子中,第二PDCCH和第一PDCCH的发送时间具有预定义关系,例如中继UE在接收到第一PDCCH后的第k个TTI发送第二PDCCH,其中k是一个预定义的值,例如k=4,以预留出足够的时间用于第一PDCCH的解码和第二PDCCH的信号生成。在另一个例子中,第二PDCCH和第一PDSCH的发送时间具有预定义关系,例如中继UE在收到第一PDSCH后的第4个TTI发送第二PDCCH。

[0157] 在该实施例中,第一PDCCH可以对应一个DCI或多个DCI的传输。

[0158] 一个例子中,第一PDCCH对应一个DCI,该DCI包含对第一PDSCH和第二PDSCH的调度信息,某些信息只有一个指示域,都用于第一PDSCH和第二PDSCH,例如HARQ进程编号、新数据指示(NDI)和冗余版本(RV)等。某些信息包含两个独立指示域,分别用于第一PDSCH和第二PDSCH,例如调制编码方式(MCS)、物理资源分配(RA)和重复次数等。某些信息包含一个独立指示域和一个对应的偏移量,独立指示域用于指示第一PDSCH或第二PDSCH的调度信息,偏移量结合独立指示域用来指示另一个PDSCH的调度信息。

[0159] 另一个例子中,第一PDCCH对应多个DCI,例如一个DCI用于指示第一PDSCH的调度信息,另一个DCI用于指示第二PDSCH的调度信息,又一个DCI用于指示第二PDCCH的调度信息。一个例子中,每个DCI都能用来独立指示对应的PDSCH的调度信息。另一个例子中,一个

DCI不能用来独立指示对应的PDSCH的调度信息,还要结合其他DCI来使用,例如决定第一PDSCH的调度信息时还需要基于指示第二PDSCH的调度信息的DCI。

[0160] 在该实施例中,第一PDCCH可以使用中继UE自己的下行控制信道配置信息,也可以使用远端UE的下行控制信道配置信息,该配置信息包括搜索空间配置,最大重复次数,以及搜索空间所在的时频域资源配置等信息。第二PDCCH只能使用远端UE的下行控制信道配置信息。

[0161] 在该实施例中,第一PDCCH可以使用UE自己的RNTI加扰,也可以使用远端UE的RNTI加扰。第二PDCCH只能使用远端UE的RNTI加扰。

[0162] 在该实施例中,第一PDCCH可能对应一个PDCCH,也可能对应一组PDCCH。这组PDCCH可以在同一时间接收到也可以在不同时间接收到。这组PDCCH可以使用相同的RNTI加扰,例如,均使用远端UE的RNTI加扰,也可以使用不同的RNTI加扰,例如,其中一个PDCCH使用中继UE的RNTI加扰,另一个PDCCH使用远端UE的RNTI加扰。这组PDCCH可以在同一个搜索空间,例如,均在远端UE的用户专用搜索空间(USS, UE-specific Search Space),也可以在不同的搜索空间,例如,其中一个PDCCH在中继UE的USS,另一个PDCCH在远端UE的USS。这组PDCCH可以使用同一个下行控制信道配置信息,例如,都使用远端UE的下行控制信道配置信息,也可以使用不同的下行控制信道配置信息,例如,其中一个PDCCH使用远端UE的下行控制信道配置信息,另一个PDCCH使用中继UE的下行控制信道配置信息。

[0163] 在该实施例中,第一PDCCH可以和第一PDSCH在相同时间发送,即同TTI调度;第二PDCCH也可以和第二PDSCH在相同时间发送,即同TTI调度。

[0164] \*第一PDSCH和第二PDSCH的调度信息可能相同也可能不同

[0165] 在一个例子中,第二PDSCH和第一PDSCH所使用的调制编码方式具有预定义关系,例如,这两个调制编码方式完全相同;在另一个例子中,第二PDSCH和第一PDSCH所使用的调制编码方式没有预定义关系,由基站分别配置给中继UE,调制编码方式的配置信息可以被包含在同一个DCI的两个不同域,也可以被包含在不同DCI。

[0166] 在一个例子中,第二PDSCH所调度的传输块大小(TBS, Transport Block Size)和第一PDSCH所调度的TBS必须完全相同,这个TBS必须完全相同的条件在指示第一PDSCH或第二PDSCH的调度信息时可以用于DCI信令信息的优化。在另一个例子中,第二PDSCH所调度的TBS大于或等于第一PDSCH所调度的TBS,当第二PDSCH所调度的TBS大于第一PDSCH所调度的TBS时,中继UE需要在MAC层对接收到的第一PDSCH的传输数据块做比特填补(Padding),直到满足第二PDSCH所调度的TBS要求。

[0167] 在上述实施例中,第一PDSCH在第N1个TTI由基站发送给中继UE,第二PDSCH在第N2个TTI由中继UE发送给远端UE,第一PDSCH和第二PDSCH携带相同的远端UE的下行数据信息。

[0168] 在一个例子中,N2可以由N1通过预定义关系得出,这个预定义关系与中继UE是否对第一PDSCH做解码处理有关。例如,当中继UE没有对第一PDSCH做解码处理的能力时, $N2 = N1 + 1$ ,即中继UE在接收到远端UE的下行数据后的下一个TTI就转发该下行数据;当中继UE有对第一PDSCH做解码处理的能力时, $N2 = N1 + k$ ,k是一个预定义的值,例如 $k = 4$ ,以预留足够的时间用于中继UE对第一PDSCH的解码以及第二PDSCH的信号生成。

[0169] 在另一个例子中,N2和N1除了满足 $N2 - N1 \geq k$ 外没有必然关系,而是分别由基站指示。这里k是一个预定义的值,例如当中继UE没有对第一PDSCH做解码处理的能力时, $k = 1$ ;

当中继UE有对第一PDSCH做解码处理的能力时,  $k=4$ 。

[0170] 在一个例子中, N2和N1的信息由基站分别指示给中继UE, 该指示信息可以被包含在同一个DCI的两个不同域, 也可以被包含在不同DCI。在另一个例子中, 基站指示N2和N1的差值信息, 中继UE可以根据N1和这个差值信息推出N2, 或者, 中继UE根据N2和这个差值信息推出N1, 这个差值信息可以被包含在指示第一PDSCH调度信息的DCI内, 也可以被包含在指示第二PDSCH调度信息的DCI内。

[0171] 实施例二. 中继UE只转发下行数据, 不转发下行控制信息 (第一PDSCH和第二PDSCH分别调度)

[0172] 请参阅图6, 图6示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0173] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH, 该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0174] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH, 该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0175] (3) 基站向远端UE直接发送第二PDCCH, 该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0176] (4) 中继UE监听上面的第二PDCCH, 并基于第二PDCCH所指示的调度信息, 向远端UE发送第二PDSCH, 该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0177] 实施例二相对于实施例一的区别在于中继UE只转发远端UE的下行数据信道, 但不转发远端UE的下行控制信道, 即远端UE收到的下行控制信道来自基站, 而对应的下行数据信道来自中继UE。

[0178] 在该实施例中, 第一PDSCH和第二PDSCH由基站分别调度, 即第一PDSCH和第二PDSCH使用不同的调度信息, 第一PDSCH和第二PDSCH可以使用完全不同的调度信息, 也可以共用部分相同的调度信息。这里, 中继UE需要接收第一PDCCH, 获取第一PDSCH的调度信息, 以支持对第一PDSCH的接收操作, 此外, 还需要监听基站发送给远端UE的第二PDCCH, 再获取第二PDSCH的调度信息, 以支持第二PDSCH的发送操作。中继UE为了监听基站发送给远端UE的第二PDCCH, 需要基站给中继UE配置远端UE的下行控制信道配置信息和远端UE的RNTI信息。

[0179] 一个例子中, 第二PDCCH的发送时间也可以在第一PDSCH之前, 且中继UE需要根据第一PDCCH和监听到的远端UE的第二PDCCH联合决定第一PDSCH的调度信息, 以支持对第一PDSCH的接收操作。这里, 第二PDCCH的发送时间可以在第一PDCCH之前, 也可以在第一PDCCH之后。

[0180] 另一个例子中, 第二PDCCH的发送时间在第一PDSCH之后, 中继UE根据第一PDCCH就能完全决定第一PDSCH的调度信息。

[0181] 实施例三. 中继UE只转发下行数据, 不转发下行控制信息 (第一PDSCH和第二PDSCH采用相同调度)

[0182] 请参阅图7, 图7示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0183] (1) 基站向远端UE直接发送第一PDCCH, 该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0184] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH, 该PDSCH携带远端UE的数据, 且使用与下面的第二PDSCH相同的调度信息。中继UE监听上面的第一PDCCH, 并基于第一PDCCH所指示的调度信息, 接收第一PDSCH。

[0185] (3) 中继UE基于第一PDCCH所指示的调度信息,向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0186] 实施例三与实施例二的区别在于第一PDSCH和第二PDSCH使用完全相同的调度信息,基站无需给中继UE发送额外信令指示第一PDSCH的调度信息。这里,中继UE需要监听基站发送给远端UE的第一PDCCH,获取第二PDSCH的调度信息,并将此调度信息也用于第一PDSCH。

[0187] 一个例子中,第一PDSCH的发送时间和中继UE监听到的远端UE的第一PDCCH的发送时间具有预定义关系,例如,中继UE在监听到远端UE的第一PDCCH之后的第4个TTI接收第一PDSCH。

[0188] 另一个例子中,第一PDSCH的发送时间和第二PDSCH的发送时间具有预定义关系,例如,中继UE监听到的远端UE的PDCCH所指示的第二PDSCH的发送时间为第一PDCCH发送时间后的第N个TTI,那么中继UE在第一PDCCH发送时间后的第N-4个TTI接收第一PDSCH。

[0189] 实施例四. 中继UE转发下行控制信息和上行数据

[0190] 请参阅图8,图8示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0191] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDCCH、第一PUSCH和第二PUSCH的调度信息。

[0192] (2) 中继UE向远端UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PUSCH的调度信息。

[0193] (3) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。

[0194] (4) 中继UE向基站发送第二PUSCH,该PUSCH转发第一PUSCH所携带的远端UE的上行数据。

[0195] 实施例四与实施例一类似,区别在于实施例一是针对下行数据信道的转发,实施例四是针对上行数据信道的转发,实施例一的所有描述可以同理用于实施例四。

[0196] 实施例一中对第一PDCCH的描述也可以用于这里的第一PDCCH,例如,第一PDCCH可能包含一个或多个DCI;第一PDCCH可能包含第二PDCCH、第一PUSCH和第二PUSCH的调度信息中的一个或多个;第一PDCCH可能对应一个PDCCH或多个PDCCH等。实施例一中对第一PDCCH和第二PDCCH的调度信息/发送时间的关系描述也可以同理用于这里的第一PDCCH和第二PDCCH。

[0197] 实施例一中对第一PDSCH和第二PDSCH的调度信息的关系描述也可以用于这里的第一PUSCH和第二PUSCH,例如,第一PUSCH和第二PUSCH使用相同的调度信息;第一PUSCH和第二PUSCH使用不同的调度信息,可以使用完全不同的调度信息,也可以共用部分调度信息。

[0198] 实施例一中对第一PDSCH和第二PDSCH的发送时间的关系描述也可以用于这里的第一PUSCH和第二PUSCH,例如,第二PUSCH的发送时间和第一PUSCH的发送时间具有预定义的关系,例如中继UE在接收到第一PUSCH后的第4个TTI发送第二PUSCH;第二PUSCH的发送时间和第一PUSCH的发送没有预定义关系,而是通过第一PDCCH指示。

[0199] \*第一PUSCH和第二PUSCH的调度信息可能相同也可能不同

[0200] 在一个例子中,第二PUSCH和第一PUSCH所使用的调制编码方式具有预定义关系,例如,这两个调制编码方式完全相同;在另一个例子中,第二PUSCH和第一PUSCH所使用的调制编码方式没有预定义关系,由基站分别指示给中继UE,调制编码方式的指示信息可以被

包含在同一个DCI的两个不同域,也可以被包含在不同DCI。

[0201] 在一个例子中,第二PUSCH和第一PUSCH所占用的频域资源具有预定义关系,例如,这两个频域资源完全相同;在另一个例子中,第二PUSCH和第一PUSCH所占用的频域资源没有预定义关系,由基站分别指示给中继UE,频域资源的指示信息可以被包含在同一个DCI的两个不同域,也可以被包含在不同DCI。

[0202] 在上述实施例中,第一PUSCH在第N1个TTI由远端UE发送给中继UE,第二PUSCH在第N2个TTI由中继UE发送给基站,第一PUSCH和第二PUSCH携带相同的远端UE的上行数据信息。

[0203] 在一个例子中,N2可以由N1通过预定义关系得出,例如 $N2=N1+k$ ,k是一个预定义的值,例如 $k=4$ ,以预留足够的时间以用于中继UE对第一PDSCH的解码以及第二PDSCH的信号生成。

[0204] 在另一个例子中,N2和N1除了满足 $N2-N1 \geq k$ 外没有必然关系,这里k是一个预定义的值,例如 $k=4$ 。在一个例子中,N2和N1的信息由基站分别指示给中继UE,该指示信息可以被包含在同一个DCI的两个不同域,也可以被包含在不同DCI。在另一个例子中,基站指示N2和N1的差值信息,中继UE可以根据N1和这个差值信息推出N2,或者根据N2和这个差值信息推出N1,这个差值信息可以被包含在指示第一PUSCH调度信息的DCI内,也可以被包含在指示第二PUSCH调度信息的DCI内。

[0205] 实施例五. 中继UE转发上行数据,不转发下行控制信息(第一PUSCH和第二PUSCH分别调度)

[0206] 请参阅图9,图9示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0207] (1) 基站向远端UE直接发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PUSCH的调度信息。

[0208] (2) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。中继UE监听上面的第一PDCCH,并基于第一PDCCH所指示的调度,接收第一PUSCH。

[0209] (3) 基站向中继UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PUSCH的调度信息。

[0210] (4) 中继UE向基站发送第二PUSCH,该PUSCH转发第一PUSCH所携带的远端UE的上行数据。

[0211] 实施例五与实施例二类似,区别在于实施例二是针对下行数据信道的转发,这里是针对上行数据信道的转发,实施例二的所有描述可以同理用于实施例五。

[0212] 实施例六. 中继UE转发上行数据,不转发下行控制信息(第一PUSCH和第二PUSCH采用相同调度)

[0213] 请参阅图10,图10示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0214] (1) 基站向远端UE直接发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PUSCH的调度信息。

[0215] (2) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。中继UE监听上面的第一PDCCH,并基于第一PDCCH所指示的调度信息,接收第一PUSCH。

[0216] (3) 中继UE向基站发送第二PUSCH,该PUSCH转发第一PUSCH所携带的远端UE的上行数据,且使用与第一PUSCH相同的调度信息。

[0217] 实施例六与实施例三类似,区别在于实施例三是针对下行数据信道的转发,这里是针对上行数据信道的转发,实施例三的所有描述可以同理用于实施例六。

[0218] 实施例七. 中继UE转发下行数据和上行控制信息

[0219] 请参阅图11, 图11示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0220] (1) 基站向中继UE发送第一PDSCH, 该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0221] (2) 中继UE向远端UE发送第二PDSCH, 该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0222] (3) 远端UE向中继UE发送第一PUCCH (上行控制信道), 该PUCCH携带第二PDSCH的ACK/NACK信息。

[0223] (4) 中继UE向基站发送第二PUCCH, 该PUCCH转发第一PUCCH所携带的远端UE的ACK/NACK信息。

[0224] 该实施例中, 中继UE除转发远端UE的下行数据信道外, 还转发远端UE的上行控制信道, 例如HARQ-ACK信息。

[0225] \*第一PUCCH和第二PUCCH的资源可能相同也可能不同

[0226] 在一个例子中, 第二PUCCH和第一PUCCH所使用的资源具有预定义关系, 例如, 这两个资源完全相同, 这里的资源包括物理资源和逻辑资源 (用于PUCCH信号生成)。在另一个例子中, 第二PUCCH和第一PUCCH所使用的资源没有预定义关系, 由基站分别指示给中继UE, 第二PUCCH和第一PUCCH的资源指示信息可以被包含在同一个DCI的两个不同域, 也可以被包含在不同DCI。

[0227] 在实施例一中, 第一PUCCH在第N3个TTI由远端UE发送给中继UE, 第二PUCCH在第N4个TTI由中继UE发送给基站, 第一PUCCH和第二PUCCH携带相同的远端UE的HARQ-ACK信息。

[0228] 在一个例子中, N4可以由N3通过预定义关系得出, 例如当中继UE没有对第一PUCCH做解码处理的能力时,  $N4 = N3 + 1$ , 即中继UE在接收到远端UE的上行控制信息后的下一个TTI就转发该控制信息; 当中继UE具有对第一PUCCH做解码处理的能力时,  $N4 = N3 + k$ , k是一个预定义的值, 例如 $k = 2$ , 以预留足够的时间用于中继UE对第一PUCCH的解码以及对第二PUCCH的信号生成。

[0229] 在另一个例子中, N4和N3除了满足 $N4 - N3 > k$ 外没有必然关系, 并分别由基站指示给中继UE, 这里k是一个预定义的值, 例如当中继UE没有对第一PUCCH做解码处理的能力时,  $k = 1$ ; 当中继UE有对第一PUCCH做解码处理的能力时,  $k = 2$ 。

[0230] 在一个例子中, N4和N3的信息由基站分别指示给中继UE, 该指示信息可以被包含在同一个DCI的两个不同域, 也可以被包含在不同DCI。在另一个例子中, 基站指示N4和N3的差值信息, 中继UE可以根据N3和这个差值信息推出N4, 这个差值信息可以被包含在指示第一PDSCH调度信息的DCI内, 也可以被包含在指示第二PDSCH调度信息的DCI内。

[0231] 在一个例子中, 第一PUCCH所使用的资源和/或所在TTI由调度第二PDSCH的相应DCI指示, 第二PUCCH所使用的资源和/或所在TTI由调度第一PDSCH的相应DCI指示。在另一个例子中, 第一PUCCH和第二PUCCH所使用的资源和/或所在TTI由调度第一PDSCH或第二PDSCH的相应DCI的两个不同域分别指示。

[0232] \*第二PUCCH的TTI由第一PDSCH的TTI决定

[0233] 在实施例一中, 基站在第N1个TTI发送第一PDSCH, 该PDSCH携带远端UE的下行数据信息, 通过中继UE转发给远端UE, 基站在第N4个TTI接收到第二PUCCH, 该PUCCH携带经由中继UE转发的远端UE的对应HARQ-ACK信息。

[0234] 在一个例子中,  $N_4$ 可以由 $N_1$ 通过预定义关系得出,且与 $N_3$ 没有必然关系,例如 $N_4 = N_1 + k$ ,  $k$ 是一个预定义的值。在一个例子中,  $k = 8$ ,即基站发送第一PDSCH后的第8个TTI期待接收到经中继UE转发的对应HARQ-ACK信息。这里,网络需要保证中继UE在发送第二PUCCH之前能够收到第一PUCCH,并预留出足够的时间用于第一PUCCH解码和第二PUCCH的信号生成,如果中继UE提前收到第一PUCCH,也需要等到第 $N_1 + 8$ 个TTI转发。

[0235] \*第二PUCCH使用中继UE或远端UE的上行控制信道配置信息

[0236] 在一个例子中,第二PUCCH使用远端UE的上行控制信道的相关参数配置,和使用远端UE的RNTI加扰。在另一个例子中,第二PUCCH使用远端UE的上行控制信道的相关参数配置,但使用中继UE的RNTI加扰。在另一个例子中,第二PUCCH使用中继UE的上行控制信道的参数配置,但使用远端UE的RNTI加扰。

[0237] 在一个例子中,中继UE如果没有接收到第一PUCCH,那么第二PUCCH依然会发送,此时第二PUCCH携带的信息不是ACK或NACK,而是除ACK或NACK以外的一种信息,例如DTX。在另一个例子中,中继UE如果没有接收到第一PUCCH,那么无需发送第二PUCCH。

[0238] 在一个例子中,中继UE对于远端UE是透明的,远端UE在中继传输模式下的行为和/或相关参数配置和在直接传输模式时相同。在另一个例子中,中继UE对于远端UE是非透明的,例如基站通过RRC message通知远端UE已进入中继传输模式而非直接传输模式,远端UE在中继传输模式下的行为和/或相关参数配置和在直接传输模式时不同。

[0239] 在该实施例中,中继UE对远端UE的DL HARQ-ACK信息进行转发,类似地,中继UE也可以转发远端UE的其他上行控制信息,例如信道状态信息CSI和调度请求SR等其他上行控制信息,同样需要基站给中继UE配置相关信息。在一个例子中,基站给中继UE配置了远端UE的调度请求(SR)传输的相关信息,中继UE根据配置的信息,周期性地监听远端UE的SR机会,并转发给基站。在一个例子中,中继UE不转发基站和远端UE之间的下行控制/数据信息,但转发基站和远端UE的上行控制/数据信息,包括对远端UE的周期性CSI和/或非周期性CSI的转发。

[0240] 实施例八. 中继UE转发下行数据和上行控制信息(中继UE对第一PDSCH的解码信息和转发的第一PUCCH的信息合并发送)

[0241] 请参阅图12,图12示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0242] (1) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0243] (2) 中继UE向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0244] (3) 远端UE向中继UE发送第一PUCCH,该PUCCH携带第二PDSCH的ACK/NACK信息。

[0245] (4) 中继UE向基站发送第二PUCCH,该PUCCH除转发第一PUCCH所携带的远端UE的ACK/NACK信息外,还包含中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0246] 实施例八是对实施例七的一种优化,那就是中继UE在转发远端UE的HARQ-ACK信息时,也将自己对第一PDSCH的解码信息一并发送,用于基站在发起重传调度时做优化处理。

[0247] \*只反馈中继UE对第一PDSCH的ACK信息

[0248] 在一个例子中,中继UE只有在对第一PDSCH正确解码时,才会向基站反馈ACK,如果中继UE没有对第一PDSCH正确解码,那么无需反馈。如果基站接收到的经中继UE转发的远端UE的HARQ-ACK信息为ACK,那么基站发起远端UE的新数据调度;如果基站接收到的经中继UE

转发的远端UE的HARQ-ACK信息为NACK,且中继UE反馈的对第一PDSCH的解码结果为ACK时,那么仅发起中继UE到远端UE的第二PDSCH的重传调度;如果基站接收到的经中继UE转发的远端UE的HARQ-ACK信息为NACK,且没有接收到中继UE对第一PDSCH正确解码的反馈,那么发起基站到中继UE之间的第一PDSCH的重传调度,以及中继UE到远端UE之间的第二PDSCH的重传调度。

[0249] 在另一个例子中,中继UE对第一PDSCH的解码结果无论是ACK还是NACK,都通过第二PUCCH向基站反馈。

[0250] \*中继UE对第一PDSCH的ACK信息和远端UE对第二PDSCH的ACK/NACK信息的复用传输

[0251] 在实施例三中,中继UE对第一PDSCH的解码信息通过第二PUCCH发送,即中继UE反馈的对第一PDSCH的解码信息和转发的远端UE的对应HARQ-ACK信息复用在同一个PUCCH内传输。

[0252] 在一个例子中,第二PUCCH需携带至少以下三个状态信息:当中继UE接收到的第一PUCCH所携带的信息为ACK时,那么无论中继UE是否对第一PDSCH正确解码,中继UE在第二PUCCH发送ACK,此为第一种状态信息;当中继UE接收到的第一PUCCH所携带的信息为NACK时,且中继UE对第一PDSCH解码不成功,那么中继UE在第二PUCCH发送NACK,此为第二种状态信息;当中继UE接收到的第一PUCCH携带的信息为NACK时,且中继UE对第一PDSCH解码成功,那么中继UE在第二PUCCH发送ACK\_NACK,此为第三种状态信息。

[0253] \*中继UE对第一PDSCH的ACK信息通过其他方式反馈

[0254] 在一个例子中,中继UE对第一PDSCH的ACK信息不在中继UE转发的第二PUCCH中携带,而是通过其他方式传输,例如通过一个专用的PUCCH传输,只有当该PUCCH和中继UE转发的第二PUCCH恰好在同一个时间发送时,中继UE对第一PDSCH的ACK信息和中继UE所转发的远端UE对第二PDSCH的ACK/NACK信息复用在同一个PUCCH里传输。

[0255] 实施例九. 中继UE转发上行控制信息,不转发下行数据

[0256] 请参阅图13,图13示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0257] (1) 基站向远端UE直接发送一个PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0258] (2) 远端UE向中继UE发送第一PUCCH,该PUCCH携带上面的PDSCH的ACK/NACK信息。

[0259] (3) 中继UE向基站发送第二PUCCH,该PUCCH转发第一PUCCH所携带的远端UE的ACK/NACK信息。

[0260] 实施例九与实施例七类似,区别在于实施例七中,中继UE除转发远端UE的上行控制信道外,还转发远端UE的下行数据信道,而在实施例九中,中继UE仅转发远端UE的上行控制信道,不转发远端UE的下行数据信道。

[0261] \*中继UE监听远端UE的DCI来决定第一PUCCH的资源和TTI

[0262] 在实施例二中,中继UE为了转发远端UE的上行控制信息,需要知道第一PUCCH所使用的资源和所在TTI,一般PUCCH所使用的资源和所在TTI由调度对应PDSCH的DCI决定,因此中继UE虽然无需转发基站和远端UE之间的下行控制/数据信息,但仍需要获得基站对远端UE的调度信息。

[0263] 在一个例子中,基站向远端UE发送第一DCI调度一个PDSCH时,都会给中继UE发送第二DCI来指示基站对远端UE的下行数据的调度信息,第二DCI和第一DCI不是同一个DCI,

中继UE根据第二DCI确定远端UE发送的对应第一DCI的PUCCH的资源 and 所在TTI,在相应资源和所在TTI接收相应PUCCH后再转发给基站。

[0264] 在一个例子中,第二DCI和第一DCI具有相同的指示信息,包含PDSCH的各种调度信息,例如调制编码方式、物理资源分配、冗余版本、NDI (New Data Indicator) 指示和HARQ进程索引号等信息。在另一个例子中,第二DCI包含的信息远少于第一DCI包含的信息,只包含显性指示相应PUCCH的资源 and 所在TTI的信息,或隐性决定相应PUCCH的资源 and 所在TTI的信息。

[0265] 在一个例子中,第二DCI和第一DCI都使用远端UE的RNTI加扰。在另一个例子中,第一DCI使用远端UE的RNTI加扰,第二DCI使用中继UE的RNTI加扰。在一个例子中,使用中继UE的RNTI加扰的第二DCI通过一个专用域来指示该DCI用于远端UE的数据调度还是中继UE的数据调度,也可以通过DCI格式等其他方式区分。在另一个例子中,使用中继UE的RNTI加扰的第二DCI里也包含中继UE自己的数据调度信息,即中继UE自己的数据调度信息和远端UE的数据调度信息复用在同一个DCI内。

[0266] 在一个例子中,中继UE监听基站发送给远端UE的用于调度下行数据的DCI,但无需转发该DCI,根据该DCI信息确定对应的PUCCH的资源 and 所在TTI,在相应资源和所在TTI接收相应PUCCH后再转发给基站。

[0267] 实施例十. 中继UE转发第一PUSCH时piggyback对第一PUSCH的解码信息

[0268] 请参阅图14,图14示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0269] (1) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。

[0270] (2) 中继UE向基站发送第二PUSCH,该PUSCH除转发第一PUSCH所携带的远端UE的上行数据外,还包含中继UE对第一PUSCH的解码信息。

[0271] 实施例十是对实施例四~六的一种优化,即中继UE在转发远端UE的上行数据信道时,还将自己对接收到的远端UE的上行数据信道的解码信息也一并发送给基站,以供基站做重传调度时优化处理。

[0272] \*只反馈中继UE对第一PUSCH的ACK信息

[0273] 在一个例子中,中继UE只有在对第一PUSCH正确解码时,才会向基站反馈ACK,如果中继UE没有对第一PUSCH正确解码,那么无需反馈。如果基站对第二PUSCH解码成功,那么基站发起远端UE的新数据调度;如果基站对第二PUSCH解码不成功,且中继UE反馈的对第一PUSCH的解码结果为ACK时,那么仅发起中继UE到基站的第二PUSCH的重传调度;如果基站对第二PUSCH解码不成功,且没有接收到中继UE对第一PUSCH正确解码的反馈,那么发起远端UE到中继UE之间的第一PUSCH的重传调度,以及中继UE到基站之间的第二PUSCH的重传调度。

[0274] 在另一个例子中,无论中继UE对第一PUSCH是否解码成功,都会向基站反馈解码结果。

[0275] \*中继UE对第一PUSCH的ACK信息被转发的第二PUSCH所携带 (piggyback)

[0276] 在该实施例中,中继UE对第一PUSCH的解码信息通过第二PUSCH携带 (piggyback),即中继UE所反馈的对第一PUSCH的解码信息和第二PUSCH所转发的第一PUSCH所携带的远端UE的上行数据信息在同一个TTI传输,并占用为第二PUSCH所调度的物理资源的一部分,其中中继UE所反馈的对第一PUSCH的解码信息和第二PUSCH所转发的第一PUSCH所携带的远端

UE的上行数据信息独立编码。

[0277] 在一个例子中,第二PUSCH的传输按照所调度资源扣除第一PUSCH的解码结果所占资源后的剩余资源做速率匹配(rate matching),即速率匹配后的编码后数据流刚好映射到剩余资源上。

[0278] 在另一个例子中,第二PUSCH的传输对被第一PUSCH的解码结果所占资源做打孔(puncturing)处理,即第二PUSCH的传输依然按照所调度资源做速率匹配,但在第一PUSCH的解码结果所占资源上,对应的第二PUSCH的数据符号被丢弃,对应资源用于第一PUSCH的解码结果的传输。

[0279] 在一个例子中,第一PUSCH的解码结果只在ACK时反馈,且第一PUSCH的解码结果固定占用第二PUSCH所调度资源的一部分。当第一PUSCH的结果为ACK时,这些资源用于ACK的传输;当第二PUSCH的结果为NACK时,这些资源空出且不能用于第二PUSCH的传输,这些资源上的传输功率可以被用于第二PUSCH,即最第二PUSCH做功率提升(power boosting)。

[0280] 在另一个例子中,第一PUSCH的解码结果只在ACK时反馈,且只有在ACK时才使用第二PUSCH所调度资源的一部分。当第一PUSCH的结果为ACK时,这些资源用于ACK的传输;当第一PUSCH的结果结果为NACK时,对应的物理资源归还第二PUSCH,用于第二PUSCH的传输。

[0281] \*只调度第二PUSCH的重传(与普通重传调度有区别)

[0282] 在该实施例中,当基站没有接收到中继UE反馈的对第一PUSCH的解码结果为NACK信息时,且基站对接收到的中继UE转发的第二PUSCH没有解码成功时,基站仅发起中继UE到基站之间的第二PUSCH的重传调度。

[0283] 在一个例子中,中继UE除转发远端UE的上行控制/数据信息外,还转发远端UE的下行控制/数据信息,即中继UE除转发远端UE的PUSCH外,还转发远端UE的DCI,第一/第二PUSCH的初传和重传使用同一个DCI格式,都用远端UE的RNTI加扰,且第一PDSCH和第二PDSCH使用同一个DCI调度,中继UE收到该DCI后需要转发给远端UE,当基站仅调度中继UE到基站之间的第二PUSCH的重传时,中继UE无需转发此DCI;当基站调度远端UE到中继UE之间的第一PUSCH的重传,以及中继UE到基站之间的第二PUSCH的重传时,中继UE需要转发此DCI,为了区分上述两种状况,该DCI需要包含一个域指示中继UE是否需要转发此DCI,这个指示域可以为一个专用域,也可以重用在重传调度时失效的其他域。

[0284] 在另一个例子中,中继UE只转发远端UE的上行控制/数据信息,不转发远端UE的下行控制/数据信息,即中继UE只转发远端UE的PUSCH,不转发远端UE的DCI,中继UE需要监听远端UE的DCI来获取远端UE的数据调度信息,当基站调度远端UE到中继UE之间的第一PUSCH的重传,以及中继UE到基站之间的第二PUSCH的重传时,和初传调度类似,当基站仅调度中继UE到基站之间的第二PUSCH的重传时,基站只给中继UE发送一个DCI,该DCI需要区别于中继UE自己的DCI,例如,该DCI使用不同的搜索空间、DCI格式、加扰的RNTI、或DCI内的一个专用指示域。

[0285] \*中继UE对第一PUSCH的ACK信息通过其他方式反馈

[0286] 在一个例子中,中继UE对第一PUSCH的ACK信息不在中继UE转发的第二PUSCH中携带,而是通过其他方式传输,例如通过一个专用的PUCCH传输,只有当该PUCCH和中继UE转发的第二PUSCH恰好在同一个时间发送时,中继UE对第一PDSCH的ACK信息占用中继UE所转发的第二PUSCH的部分物理资源进行传输。

[0287] 实施例十一. 中继UE转发下行数据和下行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输)

[0288] 请参阅图15,图15示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0289] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0290] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0291] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0292] (4) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么中继UE和基站之间重复步骤1~3,直到基站收到的中继UE对第一PDSCH的解码信息为ACK。

[0293] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,那么基站向中继UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第三PDCCH和第二PDSCH的调度信息。

[0294] (6) 中继UE向远端UE发送第三PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0295] (7) 中继UE向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0296] 实施例十一与实施例一类似,即中继UE除转发远端UE的下行数据信道外,还要转发远端UE的下行控制信道。实施例十一与实施例一的不同在于,这里基站必须确认中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输,即调度第二PDSCH。

[0297] 在该实施例中,中继UE需要向基站反馈对远端UE的下行数据信道的解码信息。在一个例子中,第一PUCCH使用远端UE的上行控制信道配置信息;在另一个例子中,第一PUCCH使用中继UE自己的上行控制信道配置信息。这里的上行控制信道配置信息包括:上行控制信道的传输格式,上行控制信道的重复次数,上行控制信道资源配置,以及上行控制信道的其他必要参数。在一个例子中,第一PUCCH使用远端UE的RNTI加扰,在另一个例子中,第二PUCCH使用中继UE的RNTI加扰。

[0298] 在该实施例中,第二PDCCH和第三PDCCH的关系与实施例一中的第一PDCCH和第二PDCCH的关系类似。第二PDSCH和第一PDSCH的关系与实施例一中的第二PDSCH和第一PDSCH的关系也类似。

[0299] 实施例十二. 中继UE转发下行数据,不转发下行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输)

[0300] 请参阅图16,图16示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0301] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0302] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0303] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0304] (4) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么中继UE和基站之间重复步骤1~3,直到基站收到的中继UE对第一PDSCH的解码信息为ACK。

[0305] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,那么基站直接向远端UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0306] (6) 中继UE监听上面的第二PDCCH,并基于第二PDCCH所指示的调度信息,向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0307] 实施例十二与实施例十一类似,区别在于,在实施例十一中,中继UE除转发下行数据信道外,还转发下行控制信道,而在实施例十二中,中继UE只转发下行数据信道,不转发

下行控制信道。

[0308] 实施例十一以及实施例二中的描述可以同理用于实施例十二。

[0309] 实施例十三. 中继UE转发上行数据和下行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输)

[0310] 请参阅图17,图17示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0311] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDCCH和第一PUSCH的调度信息。

[0312] (2) 中继UE向远端UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PUSCH的调度信息。

[0313] (3) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。

[0314] (4) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PUSCH的解码信息。

[0315] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么基站、中继UE和远端UE之间重复步骤1~4,直到基站收到的中继UE对第一PUSCH的解码信息为ACK。

[0316] (6) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,基站向中继UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PUSCH的调度信息。

[0317] (7) 中继UE向基站发送第二PUSCH,该PUSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的上行数据。

[0318] 实施例十三与实施例十一类似,即中继UE需要向基站反馈对远端UE的数据信道的解码信息,且基站只有在确认中继UE对远端UE的数据信道解码成功后,才调度中继UE的转发链路。实施例十三与实施例十一的不同之处在于:实施例十一是针对下行数据信道的转发;实施例十三是针对上行数据信道的转发。

[0319] 实施例十四. 中继UE转发上行数据,不转发下行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输)

[0320] 请参阅图18,图18示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0321] (1) 基站向远端UE直接发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PUSCH的调度信息。

[0322] (2) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。

[0323] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PUSCH的解码信息。

[0324] (4) 如果基站接收到的第一PUCCH为NACK,那么基站、中继UE和远端UE之间重复步骤1~3,直到基站收到的中继UE对第一PUSCH的解码信息为ACK。

[0325] (5) 如果基站接收到的第一PUCCH为ACK,基站向中继UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PUSCH的调度信息。

[0326] (6) 中继UE向基站发送第二PUSCH,该PUSCH转发第一PUSCH所携带的远端UE的上行数据。

[0327] 实施例十四与实施例十三类似,即中继UE需要向基站反馈对第一PDSCH的解码结果,且基站只有在确认中继UE对第一PDSCH解码成功后,才调度第二PDSCH的传输,实施例十三的描述可以同理用于实施例十四。

[0328] 实施例十四与实施例十三的不同之处在于:实施例十三中,中继UE除转发下行数据信道外,还转发下行控制信道;实施例十四中,中继UE仅转发下行数据信道,不转发下行控制信道。

[0329] 实施例十五. 中继UE转发下行数据、下行控制信息和上行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输,转发链路的重传资源和初传资源不同)

[0330] 请参阅图19,图19示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0331] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0332] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0333] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0334] (4) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么中继UE和基站之间重复步骤1~3,直到基站收到的中继UE对第一PDSCH的解码信息为ACK。

[0335] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,那么基站向中继UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第三PDCCH和第二PDSCH的调度信息。

[0336] (6) 中继UE向远端UE发送第三PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0337] (7) 中继UE向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0338] (8) 远端UE向中继UE发送第二PUCCH,该PUCCH携带远端UE对第二PDSCH的解码信息。

[0339] (9) 中继UE向基站发送第三PUCCH,该PUCCH转发第二PUCCH所携带的远端UE对第二PDSCH的解码信息。

[0340] (10) 如果基站收到的第三PUCCH为NACK,基站、远端UE和中继UE重复步骤5~9,直到基站收到远端UE反馈的信息为ACK。

[0341] 在该实施例中,基站只有在确定中继对转发数据解码成功后才调度中继UE和远端UE之间的转发链路的传输,且中继UE和远端UE之间的转发链路的重传和初传所使用的调度信息都由基站分别调度,即转发链路的重传为动态调度。

[0342] 这里,转发链路的重传和转发链路的初传之间需经历携带调度信息的下行控制信道的转发,以及携带HARQ-ACK信息的上行控制信道的转发,整体时延较大,消耗的系统资源也较多。

[0343] 实施例十六. 中继UE转发下行数据、下行控制信息和上行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输,转发链路的重传资源和初传资源相同)

[0344] 请参阅图20,图20示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0345] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0346] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0347] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0348] (4) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么中继UE和基站之间重复步骤1~3,直到中继UE对远端UE的下行数据信道解码成功。

[0349] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,那么基站给中继UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第三PDCCH和第二PDSCH的调度信息。

[0350] (6) 中继UE向远端UE发送第三PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0351] (7) 中继UE向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的数据。

[0352] (8) 远端UE给中继UE发送第二PUCCH,该PUCCH携带远端UE对第二PDSCH的解码信息。

[0353] (9) 如果中继UE收到的第二PUCCH不为ACK,则向远端UE发送第三PDSCH,该PDSCH为第二PDSCH的重传,且使用与第二PDSCH相同的调度信息。即中继UE和远端UE之间重复步骤7~8,直到中继UE收到远端UE的反馈为ACK。

[0354] (10) 中继UE向基站发送第三PUCCH,该PUCCH转发接收到的远端UE的ACK信息。

[0355] 实施例十六是实施例十五的一种优化,即中继UE和远端UE之间的转发链路的重传和初传使用相同的调度信息,无需基站通过信令重新调度,相对于实施例十五,第二PDSCH的重传和第二PDSCH的初传之间无需经历携带调度信息的下行控制信道的转发,以及携带HARQ-ACK信息的上行控制信道的转发,整体时延较小,消耗的系统资源也较少。

[0356] 在一个例子中,远端UE对第二PDSCH无论解码是否成功,都向中继UE反馈远端UE对第二PDSCH的解码结果,如本实施例对应的附图20所示。在另一个例子中,远端UE只有对第二PDSCH解码成功后,才向中继UE反馈远端UE对第二PDSCH的ACK信息,即附图20中的第二PUCCH只有在远端UE对第二PDSCH解码成功后才发送,中继UE在接收到该ACK信息之前,一直重复步骤7,即一直发送第二PDSCH的重传。

[0357] 在一个例子中,第二PUCCH只有在ACK时才发送,即只有远端UE对第二PDSCH解码成功时才发送。如果远端UE对第二PDSCH解码不成功,那么不用反馈该NACK,并在下一个预定义的时间和预定义的资源上接收第二PDSCH的重传,并对第二PDSCH的重传做HARQ合并,如此重复,直到远端UE对第二PDSCH的解码成功。

[0358] 在该实施例中,对转发链路的最大重传次数有限制。在一个例子中,转发链路的最大重传次数为RRC信令预配置。在另一个例子中,转发链路的最大重传次数通过DCI指示,例如通过第三PDCCH指示。当第二PDSCH的重传超过最大重传次数后,无论远端UE是否对第二PDSCH及其重传合并解码成功,用于预留给转发链路的重传的调度资源都应该被释放,用于其他UE的调度。

[0359] 在该实施例中,第三PUCCH只可能为ACK,基站收到该ACK后,可以释放分配给重传链路的调度资源,并用于其他UE的调度,基站在收到该ACK前,都应该预留转发链路的重传的调度资源,不能用于其他UE的调度。

[0360] 在一个例子中,转发链路的初传和重传调度都使用半静态配置的调度方式,即由RRC信令预配置好,那么该实施例中的第三PDCCH不用于指示第二PDSCH的调度信息,仅用于激活半静态调度。在另一个例子中,转发链路的初传由第三PDCCH指示,但转发链路的重传使用半静态配置的调度,这两个调度信息可以不同。

[0361] 实施例十七. 中继UE转发下行数据和上行控制信息,不转发下行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输,转发链路的重传资源和初传资源不同)

[0362] 请参阅图21,图21示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0363] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0364] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0365] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0366] (4) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么中继UE和基站之间重复步骤1~3,直

到中继UE对远端UE的下行数据信道解码成功。

[0367] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,那么基站向远端UE直接发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0368] (6) 中继UE监听上面的第二PDCCH,并基于第二PDCCH所指示的调度信息,向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0369] (7) 远端UE向中继UE发送第二PUCCH,该PUCCH携带远端UE对第二PDSCH的解码信息。

[0370] (8) 中继UE向基站发送第三PUCCH,该PUCCH转发第二PUCCH所携带的远端UE对第二PDSCH的几码信息。

[0371] (9) 如果基站收到的第三PUCCH为NACK,那么基站发起第二PDSCH的重传,即基站、远端UE和中继UE之间重复步骤5~8,直到基站收到的远端UE的反馈信息为ACK。

[0372] 实施例十七与实施例十五类似,即中继UE和远端UE之间的链路的初传和重传均为动态调度,且重传与初传分别使用不同的调度信息,实施例十五的描述可以同理用于实施例十七。

[0373] 实施例十七与实施例十五的不同在于:实施例十五中,中继UE除转发下行数据信道外,还转发下行控制信道;实施例十七中,中继UE仅转发下行数据信道,不转发下行控制信道。

[0374] 实施例十八.中继UE转发下行数据和上行控制信息,不转发下行控制信息(基站只有在确定中继UE对转发数据解码成功后才调度转发链路的传输,转发链路的重传资源和初传资源相同)

[0375] 请参阅图22,图22示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0376] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PDSCH的调度信息。

[0377] (2) 基站向中继UE发送第一PDSCH,该PDSCH携带远端UE的下行数据。

[0378] (3) 中继UE向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PDSCH的解码信息。

[0379] (4) 如果基站收到的第一PUCCH为NACK,那么中继UE和基站之间重复步骤1~3,直到基站收到的中继UE对第一PDSCH的解码信息为ACK。

[0380] (5) 如果基站收到的第一PUCCH为ACK,那么基站向远端UE直接发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDSCH的调度信息。

[0381] (6) 中继UE监听上面的第二PDCCH,并基于第二PDCCH所指示的调度信息,向远端UE发送第二PDSCH,该PDSCH转发第一PDSCH所携带的远端UE的下行数据。

[0382] (7) 远端UE向中继UE发送第二PUCCH,该PUCCH携带远端UE对第二PDSCH的解码信息。

[0383] (8) 如果中继UE收到的第二PUCCH不为ACK,则向远端UE发送第三PDSCH,该PDSCH为第二PDSCH的重传,且使用与第二PDSCH相同的调度信息。即中继UE和远端UE之间重复步骤6~7,直到中继UE收到远端UE对第二PDSCH或其重传的ACK信息。

[0384] (9) 中继UE接收到远端UE反馈的ACK信息后,中继UE向基站发送第三PUCCH,该PUCCH转发接收到的远端UE的ACK信息。

[0385] 实施例十八与实施例十六类似,即中继UE和远端UE之间的链路的重传和初传使用相同的调度信息,以节省信令开销,实施例十六的描述可以同理用于实施例十八。

[0386] 实施例十八与实施例十六的不同在于:实施例十六中,中继UE除转发下行数据信道外,还转发下行控制信道;实施例十八中,中继UE仅转发下行数据信道,不转发下行控制信道。

[0387] 在一个例子中,远端UE对第二PDSCH无论解码是否成功,都向中继UE反馈远端UE对第二PDSCH的解码结果,如本实施例对应的附图22所示。在另一个例子中,远端UE只有对第二PDSCH解码成功后,才向中继UE反馈远端UE对第二PDSCH的ACK信息,即附图22中的第二PUCCH只有在远端UE对第二PDSCH解码成功后才发送,中继UE在接收到该ACK信息之前,一直重复步骤6,即一直发送第二PDSCH的重传。

[0388] 实施例十九.中继UE转发上行数据、下行控制信息和上行控制信息(中继UE和远端UE之间的重传资源和初传资源相同)

[0389] 请参阅图23,图23示出了本实施例中基站、中继UE、远端UE之间的通信过程:

[0390] (1) 基站向中继UE发送第一PDCCH,该PDCCH指示下面的第二PDCCH和第一PUSCH的调度信息。

[0391] (2) 中继UE向远端UE发送第二PDCCH,该PDCCH指示下面的第一PUSCH的调度信息。

[0392] (3) 远端UE向中继UE发送第一PUSCH,该PUSCH携带远端UE的上行数据。

[0393] (4) 中继UE向远端UE反馈中继UE对第一PUSCH的解码信息。

[0394] (5) 如果远端UE收到的中继UE对第一PUSCH的解码信息不为ACK,则向中继UE发送第二PUSCH,该PUSCH为第一PUSCH的重传,且使用与第一PUSCH相同的调度信息。即中继UE和远端UE之间重复步骤3~4,直到远端UE收到的中继UE的反馈信息为ACK。

[0395] (6) 中继UE对第一PUSCH或其重传解码成功后,向基站发送第一PUCCH,该PUCCH携带中继UE对第一PUSCH或其重传的ACK信息。

[0396] 在该实施例的步骤4中,中继UE向远端UE反馈的对第一PUSCH的解码信息,可以通过PUCCH承载,或者通过PDCCH承载。

[0397] 实施例十九与实施例十六类似,即中继UE和远端UE之间的链路的重传和初传使用相同的调度信息,以节省信令开销,实施例十六的描述可以同理应用于实施例十九。

[0398] 实施例十九与实施例十六的不同在于:实施例十九是针对上行数据信道的转发;实施例十六是针对下行数据信道的转发。

[0399] 在一个例子中,中继UE对第一PUSCH无论解码是否成功,都向远端UE反馈中继UE对第一PUSCH的解码结果,如本实施例对应的附图23所示。在另一个例子中,中继UE只有对第一PUSCH解码成功后,才向远端UE反馈中继UE对第一PUSCH的ACK信息,即附图23中的第一PUCCH只有在中继UE对第一PUSCH解码成功后才发送,远端UE在接收到该ACK信息之前,一直重复步骤3,即一直发送第一PUSCH的重传。

[0400] 请参阅图24,本披露第一用户设备包括:

[0401] 接收模块,用于接收下行控制信道PDCCH;

[0402] 获取模块,用于根据所述PDCCH,获取第一数据信道的调度信息和第二数据信道的调度信息,所述第一数据信道是第一UE接收的携带有第二UE的数据的物理信道,所述第二数据信道是第一UE转发的携带有第二UE的数据的物理信道;

[0403] 转发模块,用于根据所述第一数据信道的调度信息和所述第二数据信道的调度信息,在基站与第二UE之间转发数据。

[0404] 接收模块、获取模块、转发模块的工作过程分别对应于本披露同步信号发送方法的步骤101、102、103,此处不再赘述。

[0405] 本披露第一用户设备包括:

[0406] 处理器;以及

[0407] 存储器,配置用于存储机器可读指令,所述指令在由所述处理器执行时,使得所述处理器执行本披露中继传输的方法的步骤。

[0408] 结合以上对本披露的详细描述可以看出,与现有技术相比,本披露至少具有以下有益的技术效果:

[0409] 第一,通过中继节点在层一/层二为移动通信网络的远程节点提供中继传输服务,保障了远程节点在切换中继通路或进行切换(handover)时的服务连续性,并且与已有的网络部署之间具有良好的兼容性,极大提升了远程节点数据传输的成功率。

[0410] 第二,本发明提供的方法能够适用于三种不同的应用场景,系统能够根据UE所处的不同环境为UE配置合适的中继传输方案,以减少系统物理资源和远端UE功耗的浪费,同时提升了网络侧和用户侧的效能。

[0411] 第三,允许基站采用两种方式调度中继UE的接收链路和转发链路,即接受链路和转发链路一起调度,以及先调度接收链路、在确认中继UE正确接收到远端UE的数据时才调度转发链路,减少了系统信令开销,提升了传输效率。

[0412] 本技术领域技术人员可以理解,本披露包括涉及用于执行本披露中所述操作中的一项或多项的设备。这些设备可以为所需的目的而专门设计和制造,或者也可以包括通用计算机中的已知设备。这些设备具有存储在其内的计算机程序,这些计算机程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备(例如,计算机)可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中,所述计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘(包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘)、ROM(Read-Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存储器)、EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory,可擦写可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,电可擦可编程只读存储器)、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是,可读介质包括由设备(例如,计算机)以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。

[0413] 本技术领域技术人员可以理解,可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解,可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现,从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行本披露公开的结构图和/或框图和/或流程图的框或多个框中指定的方案。

[0414] 本技术领域技术人员可以理解,本披露中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本披露中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本披露中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0415] 以上所述仅是本披露的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本披露原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本披露的保护范围。

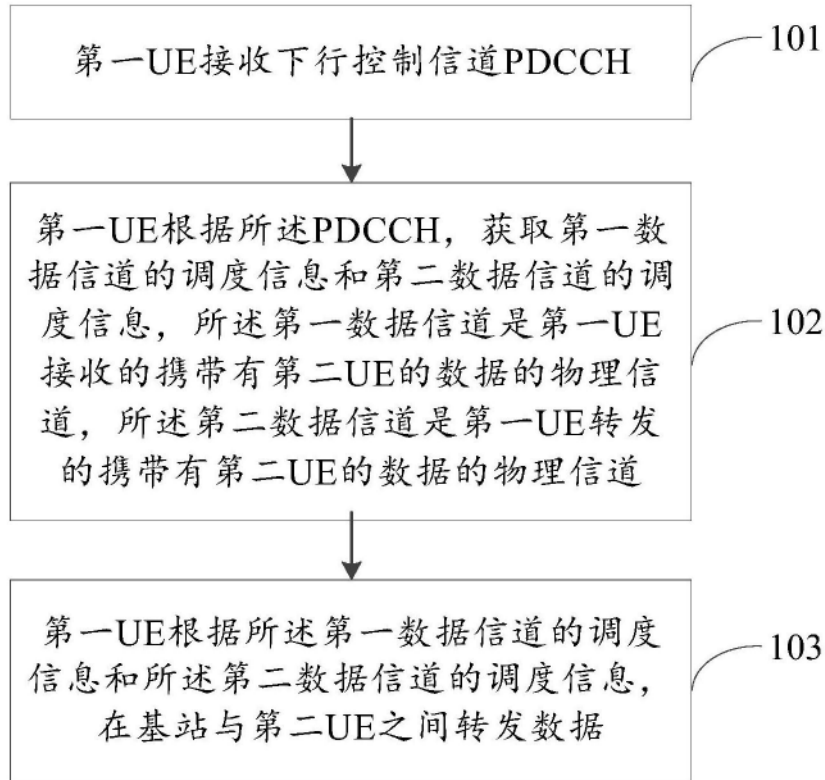


图1

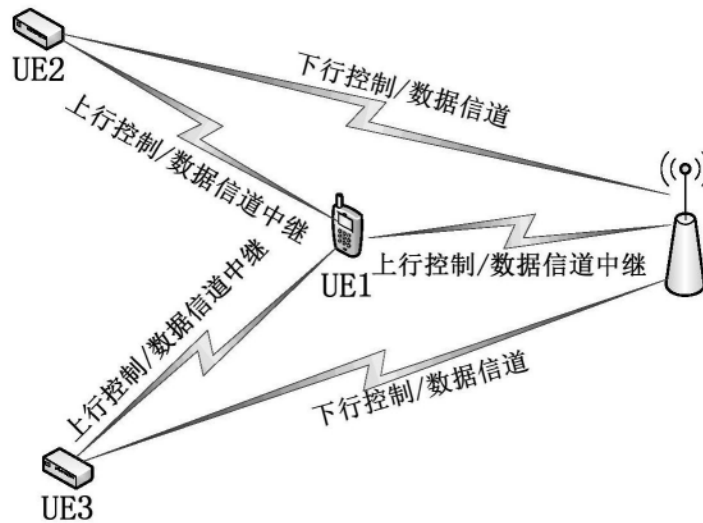


图2

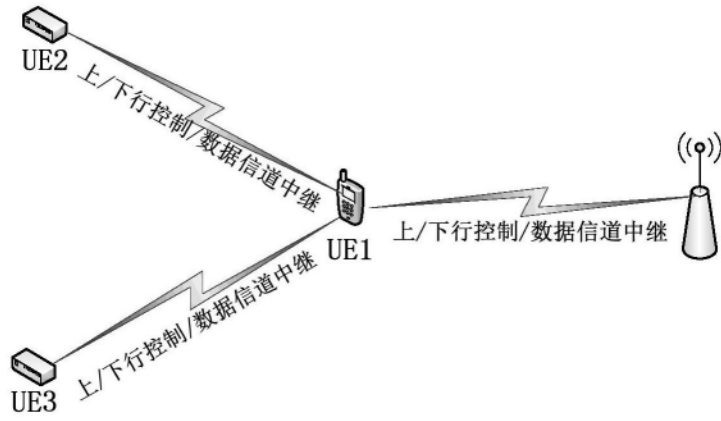


图3

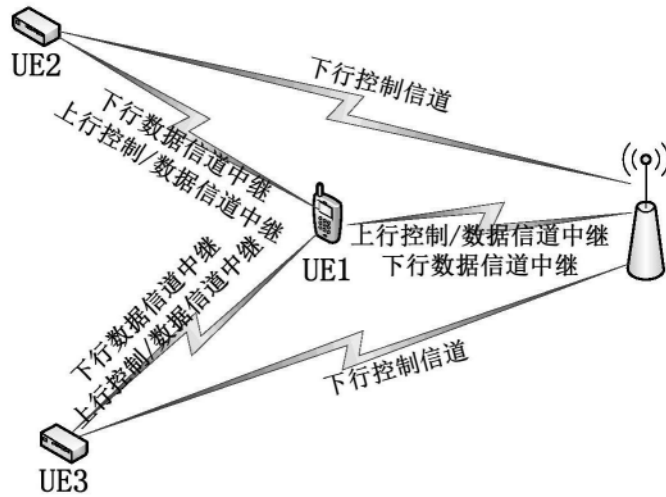


图4

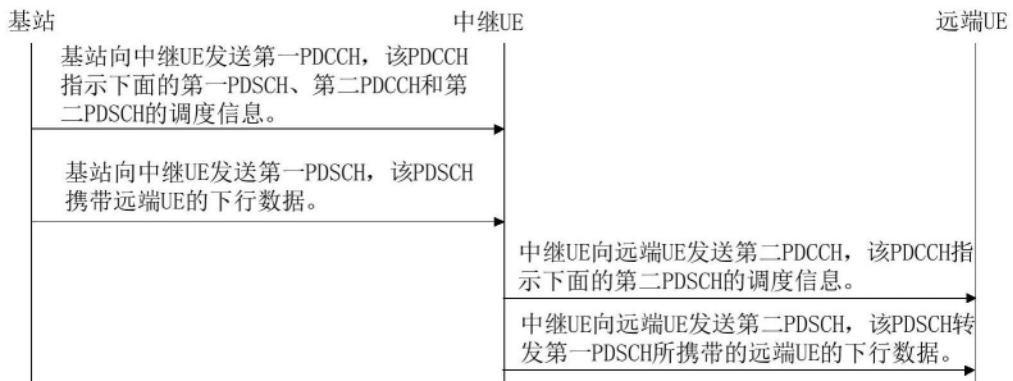


图5

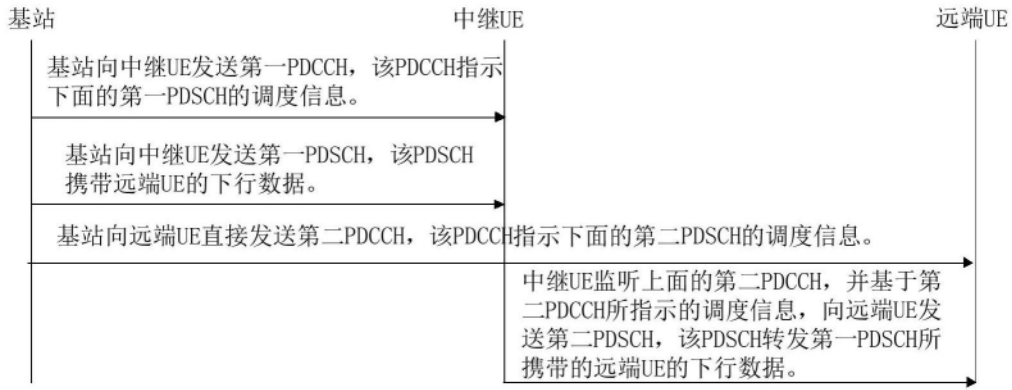


图6

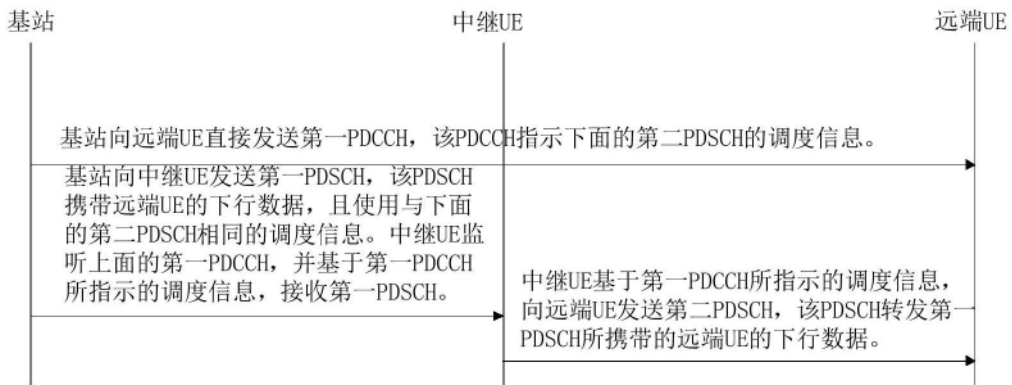


图7

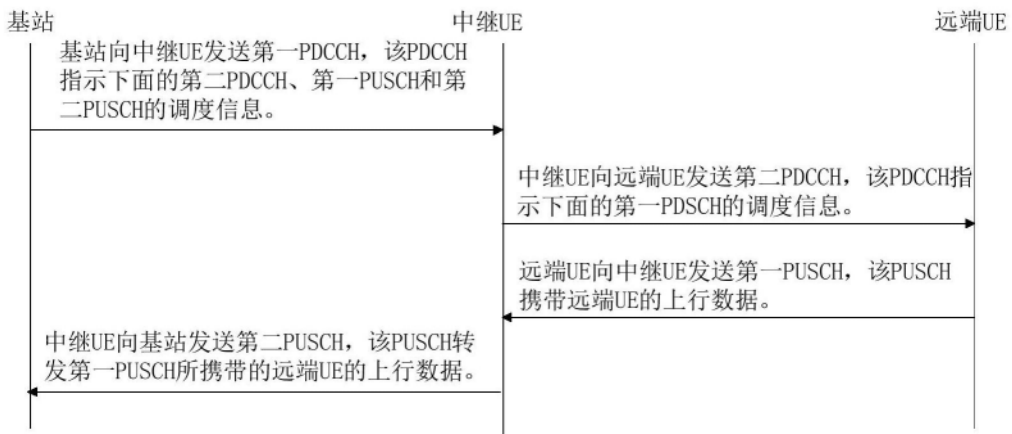


图8

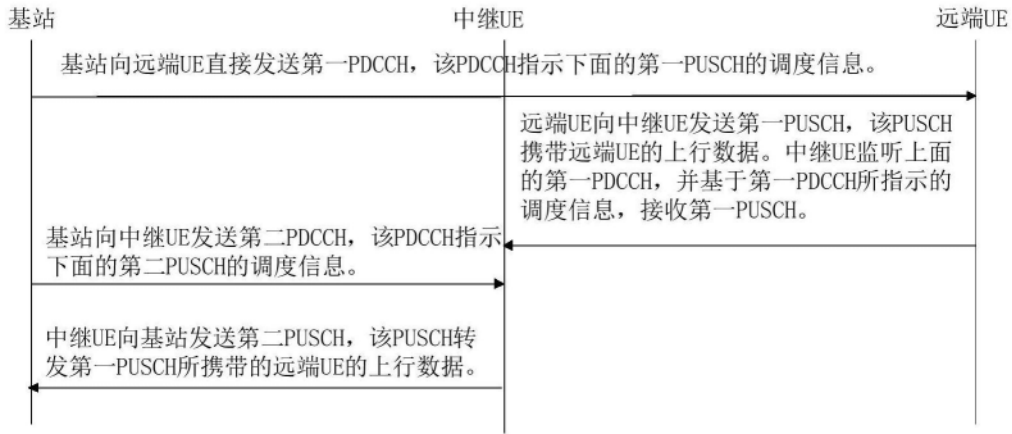


图9

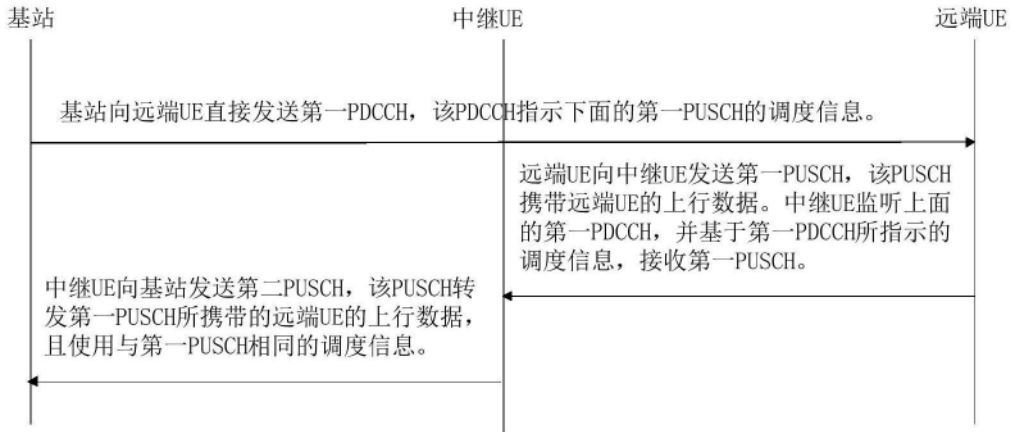


图10

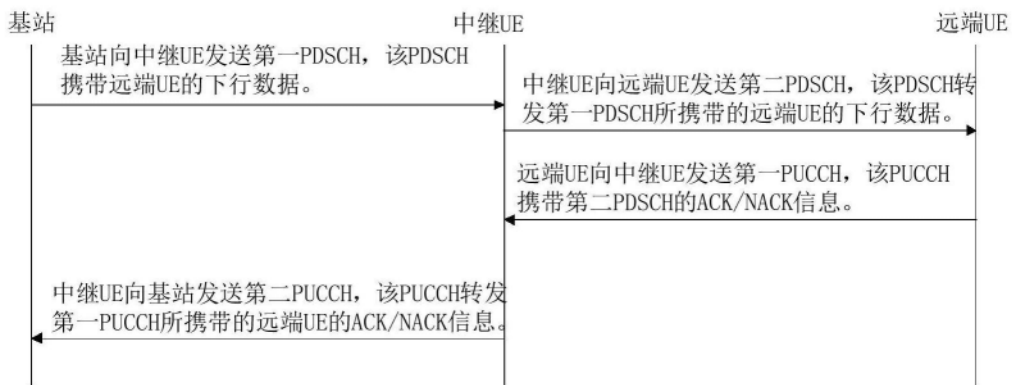


图11

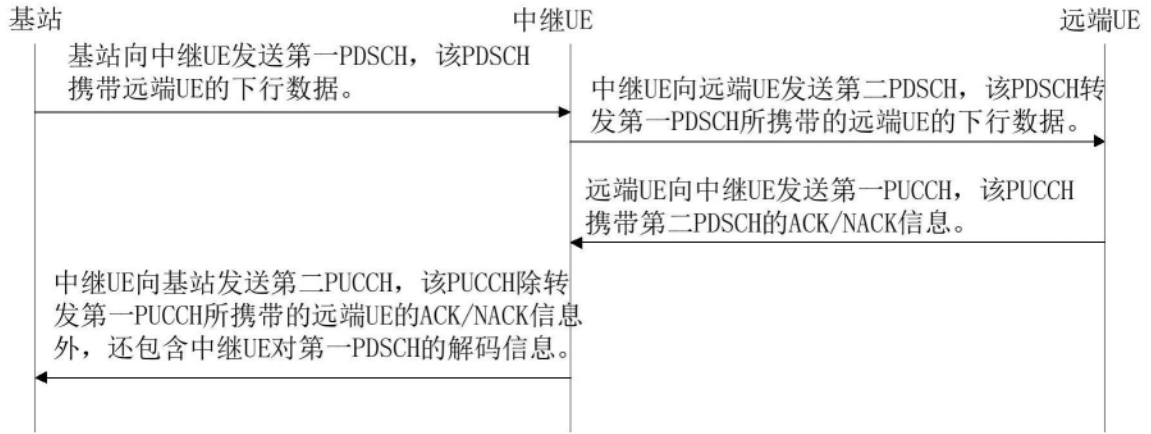


图12

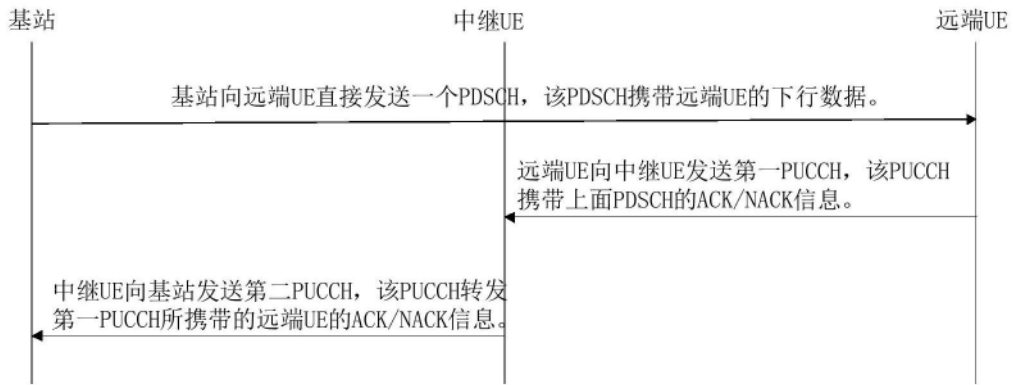


图13

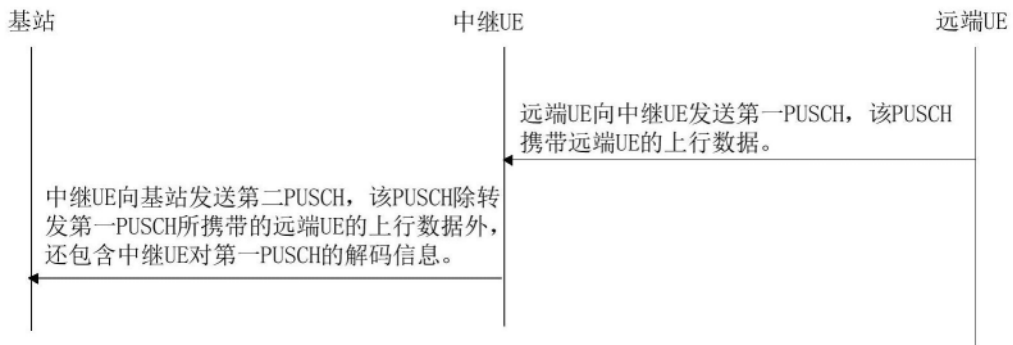


图14

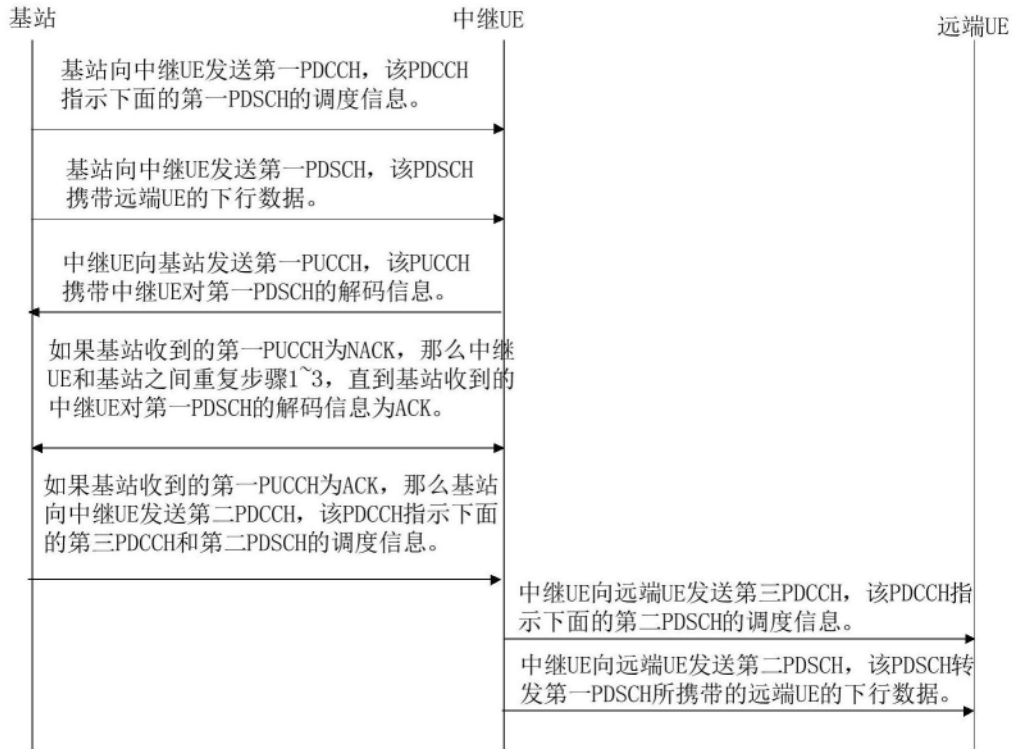


图15

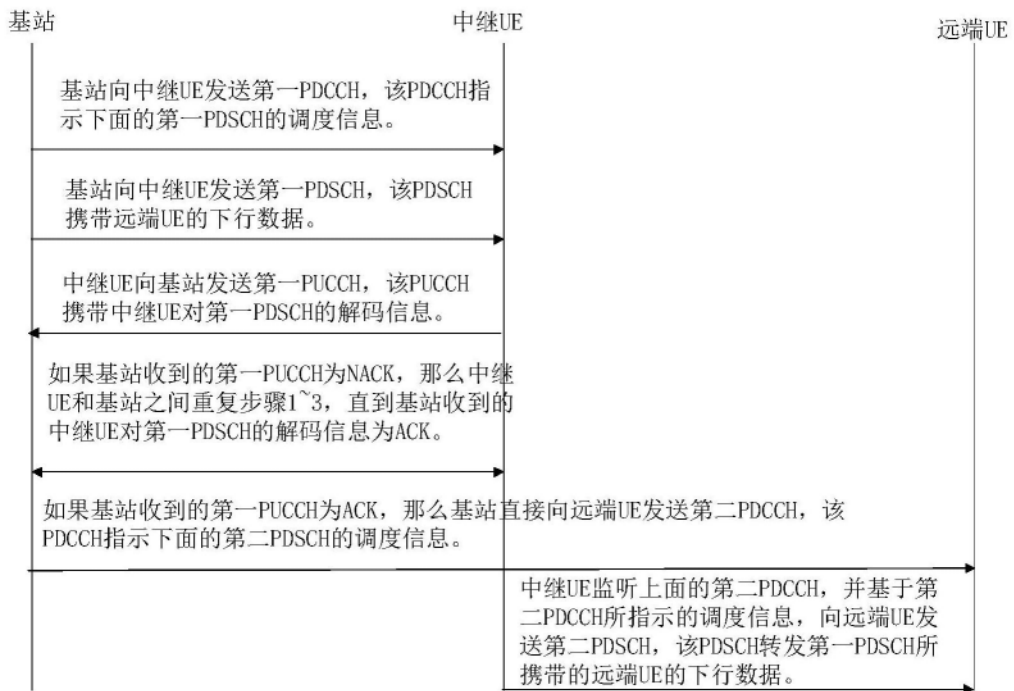


图16



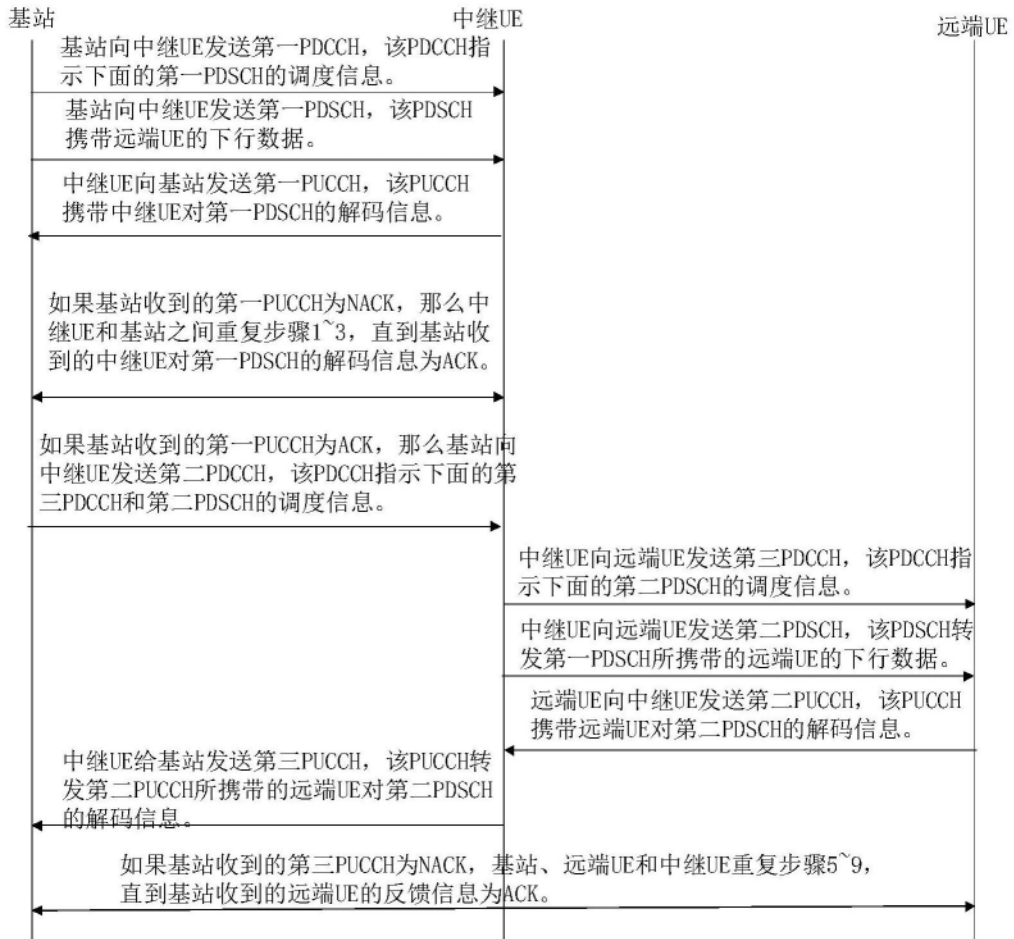


图19

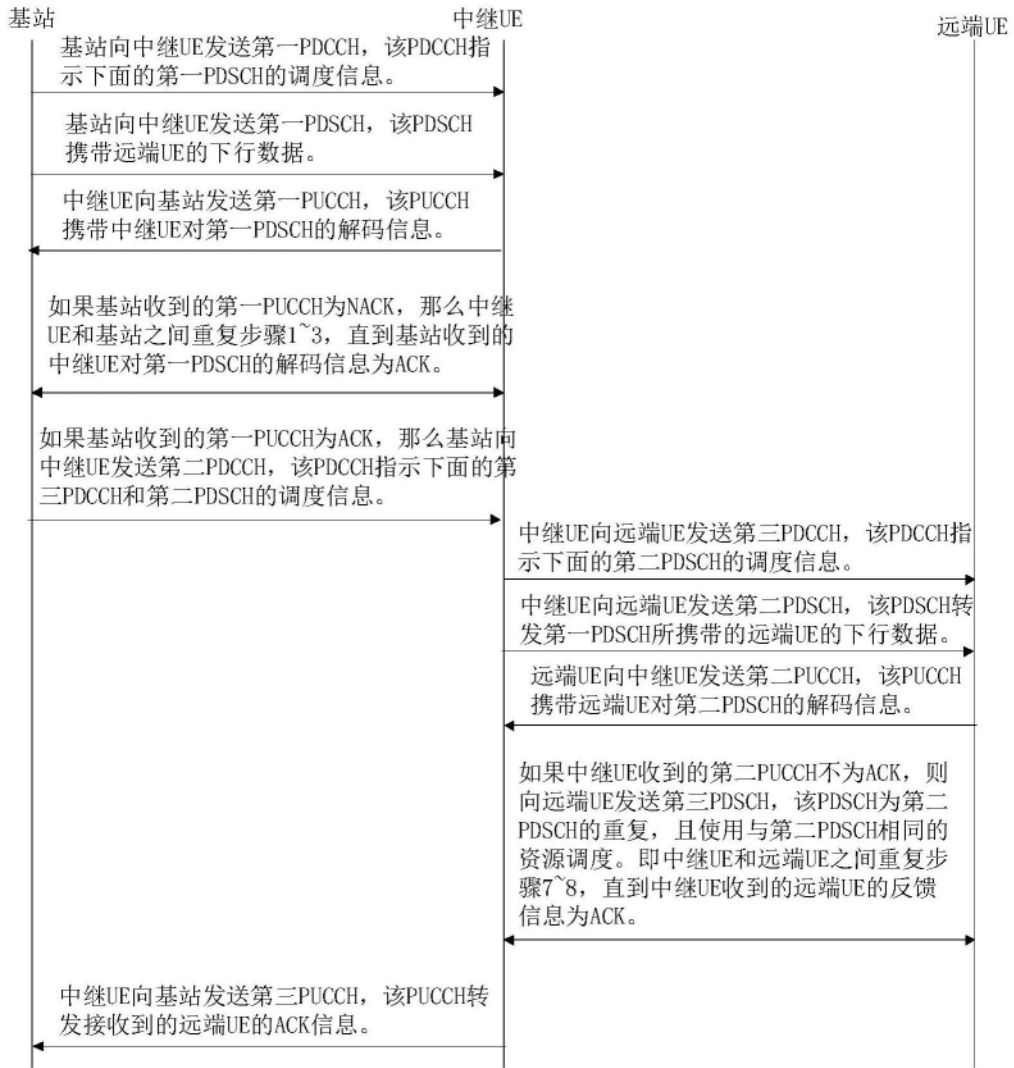


图20

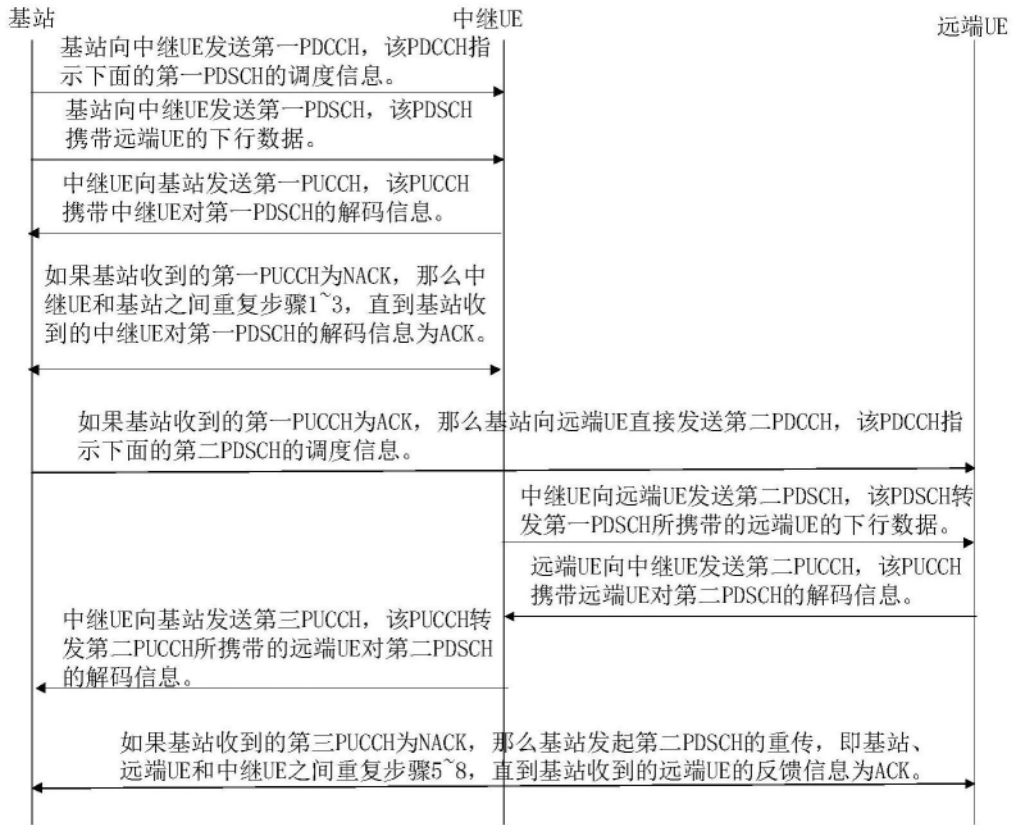


图21

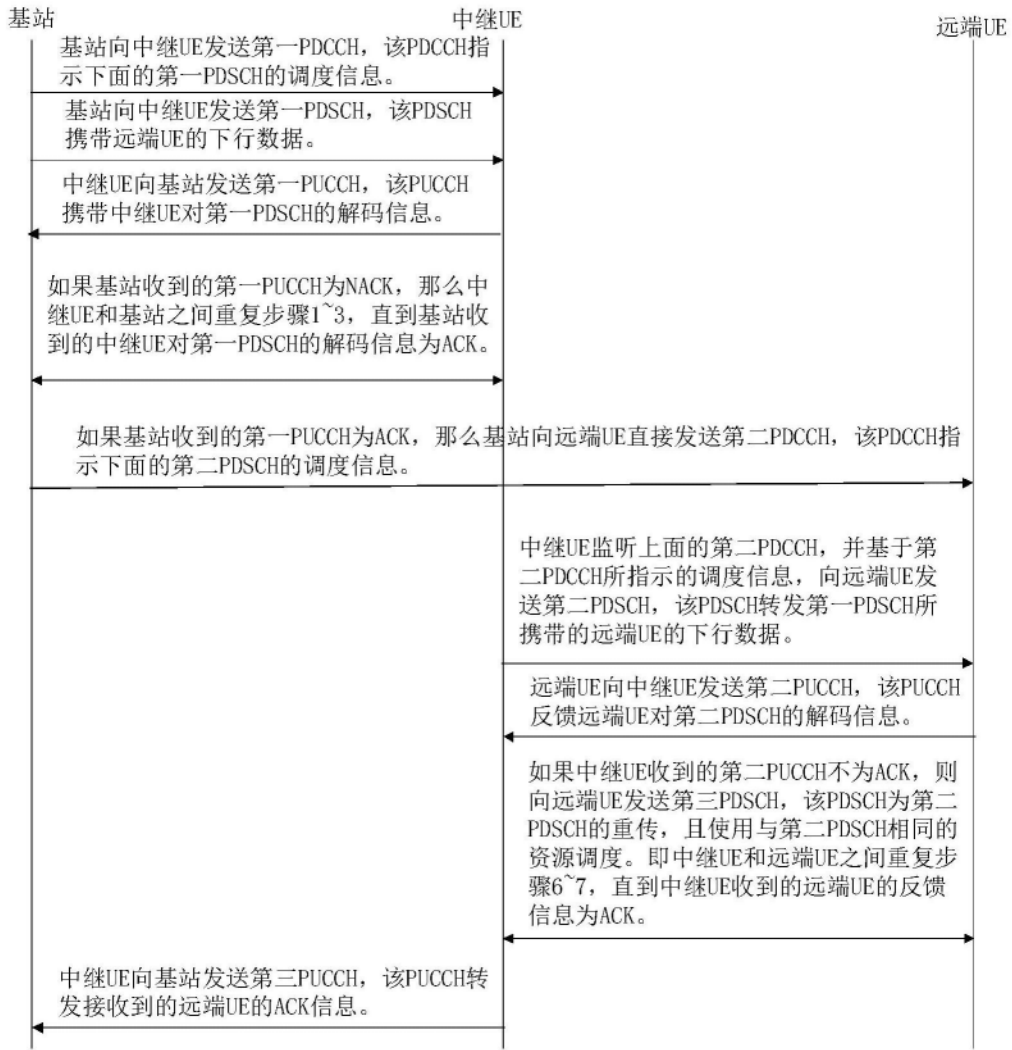


图22

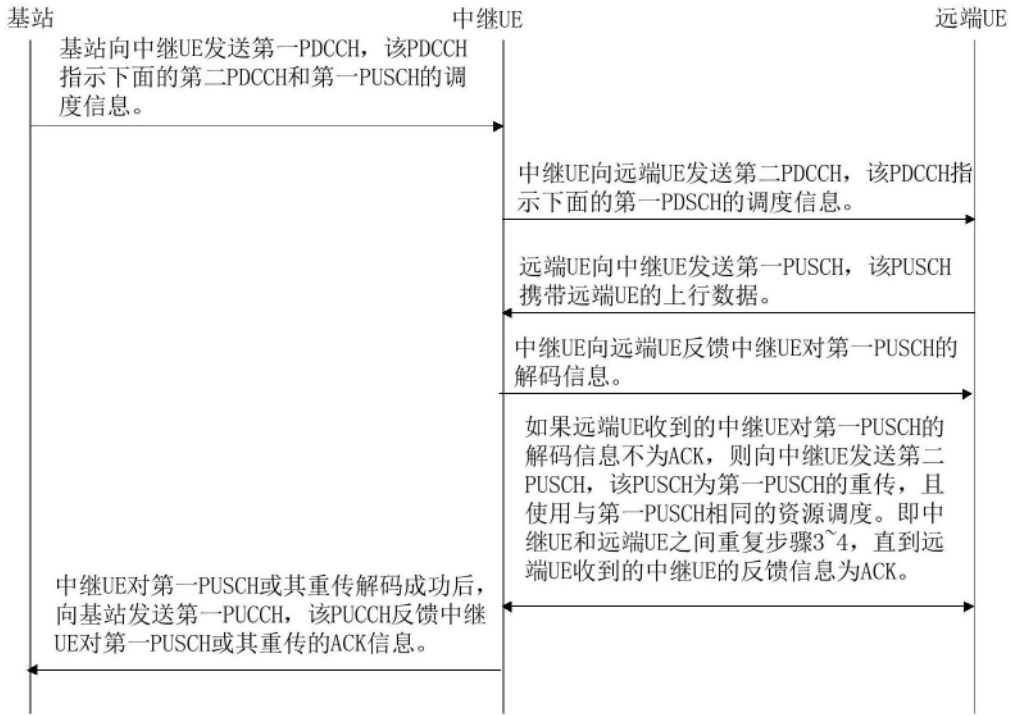


图23



图24