



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115836498 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202180048902.0

(22) 申请日 2021.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115836498 A

(43) 申请公布日 2023.03.21

(30) 优先权数据
63/053,084 2020.07.17 US
17/375,126 2021.07.14 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.01.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/041825 2021.07.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/015980 EN 2022.01.20

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·周 J·达姆尼亚诺维奇 骆涛
M·塔海尔扎德博鲁杰尼

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 贾丽萍

(51) Int.Cl.
H04L 1/1812 (2023.01)
H04W 4/06 (2009.01)
H04W 72/231 (2023.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
JIA Dai等.LT Codes with limited
Feedback.2014 IEEE International
Conference on Computer and Information
Technology.2014,正文第1-5页.

审查员 王田园

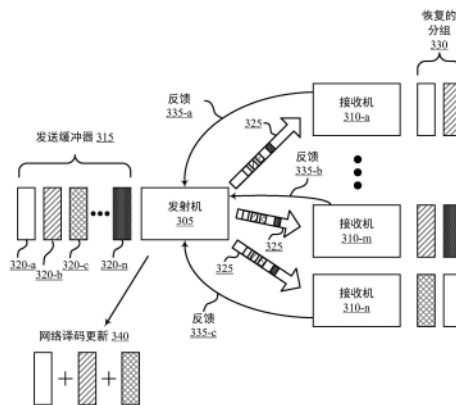
权利要求书4页 说明书37页 附图21页

(54) 发明名称

用于广播中的网络译码终止的反馈设计

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。网络节点可以识别用于向用户设备(UE)集合广播的分组集合,并且可以发送基于分组集合的编码分组集合。网络节点可以从UE中的一个或多个UE接收反馈,并且该反馈可以指示在一个或多个UE中的每个UE处的编码分组集合中的成功接收分组数量。基于该反馈,如果针对至少一个UE的成功接收分组数量未能满足可解码性门限,则网络节点可以向UE集合发送第二编码分组集合。发射机可以继续发送编码分组集合,直到反馈指示每个UE都已经接收到满足可解码性门限的分组数量为止。



300

1. 一种用于网络节点处的无线通信的方法,包括:

根据网络译码终止方案向多个用户设备(UE)发送与分组集合相关联的第一网络编码分组集合,在所述网络译码终止方案中,一旦针对所述多个UE中的每一个UE都满足可解码性门限,所述网络节点就终止分组译码,其中,所述第一网络编码分组集合的发送是向所述多个UE进行的对来自所述分组集合的信息的广播的一部分;

接收反馈,所述反馈指示针对所述多个UE中的每个UE的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收网络编码分组数量;以及

发送与所述分组集合相关联的一个或多个额外网络编码分组集合,所述一个或多个额外网络编码分组集合中的第一额外网络编码分组集合是至少部分地基于所述成功接收网络编码分组数量未能满足所述可解码性门限来发送的,而所述一个或多个额外网络编码分组集合中的其它额外网络编码分组集合是至少部分地基于针对各个先前传输未能满足所述可解码性门限来发送的,其中,所述一个或多个额外网络编码分组集合的发送持续进行,直到针对所述多个UE中的每一个UE都满足可解码性门限为止。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,针对所述多个UE中的每个UE接收所述反馈包括:

针对所述多个UE中的每个UE接收所述第一网络编码分组集合中的丢失网络编码分组数量,其中,所述成功接收网络编码分组数量是至少部分地基于所述丢失网络编码分组数量来指示的。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,针对所述多个UE中的每个UE接收所述反馈包括:

针对所述多个UE中的每个UE接收针对所述第一网络编码分组集合中的每个网络编码分组的分别确认反馈指示,其中,所述成功接收网络编码分组数量是至少部分地基于所述分别确认反馈指示来指示的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,发送所述一个或多个额外网络编码分组集合包括:

经由到所述多个UE的子集中的每个UE的相应的单播消息,向所述子集发送第二网络编码分组集合,其中,所述多个UE的所述子集是至少部分地基于所述成功接收网络编码分组数量未能满足针对所述子集中的每个UE的所述可解码性门限来确定的。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

至少部分地基于来自所述多个UE中的每个UE的所述反馈来确定所述多个UE中的一数量的UE已经成功接收到所述第一网络编码分组集合,其中,所述一个或多个额外网络编码分组集合是至少部分地基于UE的所述数量小于门限,经由所述相应的单播消息来发送的。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,发送所述一个或多个额外网络编码分组集合包括:

经由广播消息向所述多个UE发送所述一个或多个额外网络编码分组集合中的第二网络编码分组集合。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

存储针对所述多个UE中的每个UE的所述成功接收网络编码分组数量,其中,确定所述成功接收网络编码分组数量未能满足所述可解码性门限是至少部分地基于存储所述成功接收网络编码分组数量的。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

向所述多个UE发送一个或多个网络译码参数集合,以使所述多个UE能够解码所述第一网络编码分组集合和所述一个或多个额外网络编码分组集合。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述一个或多个网络译码参数集合各自包括可解码性门限以及以下一项或多项:网络译码算法、编码函数、编码矩阵、或最大解码迭代数量。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,发送所述一个或多个网络译码参数集合包括:经由介质访问控制(MAC)控制元素、下行链路控制信息、无线电资源控制信令或其任意组合,向所述多个UE发送所述一个或多个网络译码参数集合。

11. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

确定所述多个UE中的至少一个UE无法使用所述一个或多个网络译码参数集合中的第一网络译码参数集合来恢复来自所述分组集合的信息;以及

向所述至少一个UE发送与所述第一网络译码参数集合不同的额外网络译码参数集合,以用于所述至少一个UE恢复来自所述分组集合的信息。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

从所述至少一个UE接收针对与所述第一网络译码参数集合不同的网络译码参数集合的请求,其中,确定所述至少一个UE无法使用所述第一网络译码参数集合来恢复来自所述分组集合的信息是至少部分地基于所述请求的。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述额外网络译码参数集合是来自所述一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与所述一个或多个网络译码参数集合区别的网络译码参数集合。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,接收所述反馈包括:

经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动重传请求确认消息、或其任意组合,从所述多个UE中的每个UE接收所述反馈。

15. 一种用于用户设备(UE)处的无线通信的方法,包括:

根据网络译码终止方案从网络节点接收与分组集合相关联的第一网络编码分组集合,在所述网络译码终止方案中,一旦针对包括所述UE在内的多个UE满足可解码性门限,所述网络节点就终止分组译码,其中,所述第一网络编码分组集合的接收是向所述多个UE进行的对来自所述分组集合的信息的广播的一部分;

向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示所述第一网络编码分组集合中的成功接收网络编码分组数量;以及

从所述网络节点接收与所述分组集合相关联的一个或多个额外网络编码分组集合,所述一个或多个额外网络编码分组集合中的第一额外网络编码分组集合是至少部分地基于所述成功接收网络编码分组数量未能满足所述可解码性门限来接收的,而所述一个或多个额外网络编码分组集合中的其它额外网络编码分组集合是至少部分地基于针对各个先前传输未能满足所述可解码性门限来接收的,其中,所述一个或多个额外网络编码分组集合的接收持续进行,直到针对所述多个UE中的每一个UE都满足所述可解码性门限为止。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,接收所述一个或多个额外网络编码分组集合包括:

经由来自所述网络节点的广播消息或单播消息,接收所述一个或多个额外网络编码分组集合中的第二网络编码分组集合。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 发送用于指示所述成功接收网络编码分组数量的所述反馈包括:

向所述网络节点发送所述第一网络编码分组集合中的丢失网络编码分组数量, 其中, 所述成功接收网络编码分组数量是至少部分地基于所述丢失网络编码分组数量来指示的。

18. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 发送用于指示所述成功接收网络编码分组数量的所述反馈包括:

向所述网络节点发送针对所述第一网络编码分组集合中的每个网络编码分组的分别确认反馈指示, 其中, 所述成功接收网络编码分组数量是至少部分地基于所述分别确认反馈指示来指示的。

19. 根据权利要求15所述的方法, 还包括:

从所述网络节点接收一个或多个网络译码参数集合, 以使所述UE能够解码所述第一网络编码分组集合。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述一个或多个网络译码参数集合各自包括可解码性门限以及以下一项或多项: 网络译码算法、编码函数、编码矩阵、或最大解码迭代数量。

21. 根据权利要求19所述的方法, 还包括:

确定使用来自所述一个或多个网络译码参数集合的第一网络译码参数集合来解码所述第一网络编码分组集合。

22. 根据权利要求21所述的方法, 还包括:

至少部分地基于确定所述第一网络译码参数集合是不足的, 来向所述网络节点发送针对不同的网络译码参数集合的请求; 以及

从所述网络节点接收额外网络译码参数集合, 以用于对所述一个或多个额外网络编码分组集合的后续传输进行解码。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其中, 所述额外网络译码参数集合是来自所述一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合, 或者是与所述一个或多个网络译码参数集合区别的网络译码参数集合。

24. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 发送所述反馈包括:

经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动重传请求确认消息或其任意组合, 向所述网络节点发送所述反馈。

25. 一种用于无线通信的装置, 包括:

处理器; 以及

与所述处理器耦合的存储器, 所述存储器中存储有指令, 所述指令由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

根据网络译码终止方案向多个用户设备 (UE) 发送与分组集合相关联的第一网络编码分组集合, 在所述网络译码终止方案中, 一旦针对所述多个UE中的每一个UE都满足可解码性门限, 就终止网络分组译码, 其中, 所述第一网络编码分组集合的发送是向所述多个UE进行的对来自所述分组集合的信息的广播的一部分;

接收反馈, 所述反馈指示针对所述多个UE中的每个UE的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收网络编码分组数量; 以及

发送与所述分组集合相关联的一个或多个额外网络编码分组集合,所述一个或多个额外网络编码分组集合中的第一额外网络编码分组集合是至少部分地基于所述成功接收网络编码分组数量未能满足所述可解码性门限来发送的,而所述一个或多个额外网络编码分组集合中的其它额外网络编码分组集合是至少部分地基于针对各个先前传输未能满足所述可解码性门限来发送的,其中,所述一个或多个额外网络编码分组集合的发送持续进行,直到针对所述多个UE中的每一个UE都满足可解码性门限为止。

26. 根据权利要求25所述的装置,其中,用于针对所述多个UE中的每个UE接收所述反馈的指令由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

针对所述多个UE中的每个UE接收所述第一网络编码分组集合中的丢失网络编码分组数量,其中,所述成功接收网络编码分组数量是至少部分地基于所述丢失网络编码分组数量来指示的。

27. 根据权利要求25所述的装置,其中,用于针对所述多个UE中的每个UE接收所述反馈的指令由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

针对所述多个UE中的每个UE接收针对所述第一网络编码分组集合中的每个网络编码分组的分别确认反馈指示,其中,所述成功接收网络编码分组数量是至少部分地基于所述分别确认反馈指示来指示的。

28. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;以及

与所述处理器耦合的存储器,所述存储器中存储有指令,所述指令由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

根据网络译码终止方案从网络节点接收与分组集合相关联的第一网络编码分组集合,在所述网络译码终止方案中,一旦针对包括UE在内的多个UE满足可解码性门限,所述网络节点就终止分组译码,其中,所述第一网络编码分组集合的接收是向所述多个UE进行的对来自所述分组集合的信息的广播的一部分;

向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示所述第一网络编码分组集合中的成功接收网络编码分组数量;以及

从所述网络节点接收与所述分组集合相关联的一个或多个额外网络编码分组集合,所述一个或多个额外网络编码分组集合中的第一额外网络编码分组集合是至少部分地基于所述成功接收网络编码分组数量未能满足所述可解码性门限来接收的,而所述一个或多个额外网络编码分组集合中的其它额外网络编码分组集合是至少部分地基于针对各个先前传输未能满足所述可解码性门限来接收的,其中,所述一个或多个额外网络编码分组集合的接收持续进行,直到针对所述多个UE中的每一个UE都满足所述可解码性门限为止。

用于广播中的网络译码终止的反馈设计

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受以下申请的权益:由Zhou等人于2020年7月17日递交的、名称为“FEEDBACK DESIGN FOR NETWORK CODING TERMINATION IN BROADCASTING”的美国临时专利申请No.63/053,084;以及由Zhou等人于2021年7月14日递交的、名称为“FEEDBACK DESIGN FOR NETWORK CODING TERMINATION IN BROADCASTING”的美国专利申请No.17/375,126;上述申请中的每一份申请被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括而言,下文涉及无线通信,并且更具体地,下文涉及用于广播中的网络译码终止的反馈设计。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等各种类型的通信内容。这些系统能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。这样的多址系统的示例包括第四代(4G)系统(例如,长期演进(LTE)系统、改进的LTE(LTE-A)系统或LTE-APro系统)和第五代(5G)系统(其可以被称为新无线电(NR)系统)。这些系统可以采用诸如以下各项的技术:码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)或者离散傅里叶变换扩频正交频分复用(DFT-S-OFDM)。无线多址通信系统可以包括一个或多个基站或一个或多个网络接入节点,每个基站或网络接入节点同时支持针对多个通信设备(其可以另外被称为用户设备(UE))的通信。

[0005] 一些无线通信系统可以将UE配置为在处于不活动或空闲状态时发送小数据传输(SDT)。SDT的使用可以使UE能够向网络传输少量的数据,而无需与网络建立完整的无线连接(例如,通过进入活动状态),这可以减少控制信令开销。然而,一些传统SDT技术的效用受到限制。无线通信系统可以支持向多个UE的对分组的广播。发射机(例如,网络节点、基站等)可以向多个接收机(例如,UE)广播多个分组。在一些情况下,发射机可能盲目地重复广播多个分组,而发射机不知道哪些分组已经被接收机解码或接收。

发明内容

[0006] 所描述的技术涉及支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的改进的方法、系统、设备和装置。概括而言,所描述的技术提供使用基于来自不同接收机的反馈的设计来发送网络编码分组,该反馈指示不同接收机成功接收了多少网络编码分组。例如,网络设备(例如,发射机、基站等)可以向多个接收设备(例如,多个用户设备(UE))发送第一编码分组集合,并且从多个接收设备中的一个或多个接收设备接收反馈,该反馈指示在一个或多个接收机中的每个接收机处的第一编码分组集合中的成功接收分组数量。在一些实现中,反馈可以指示在一个或多个接收机中的每个接收机处的第一编码分组集合中的丢失分组数

量(例如,可以基于丢失分组数量来指示成功接收分组数量)。另外或替代地,反馈可以包括针对第一编码分组集合中的每个分组的分别的确认反馈指示。随后,网络设备可以确定:第一编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个接收机中的至少一个接收机的可解码性门限值(例如,可解码门限),并且可以向多个接收设备发送第二编码分组集合。网络设备可以继续向多个接收设备发送额外的编码分组集合(例如,经由广播或单播传输),直到报告反馈的一个或多个接收设备中的每个接收设备已经成功接收到用于满足可解码性门限值的编码分组数量为止(例如,用于每个接收设备的接收编码分组数量大于可解码门限值)。

[0007] 描述了一种网络节点处的无线通信的方法。所述方法可以包括:在所述网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合;向所述UE集合发送基于所述分组集合的第一网络编码分组集合;从所述UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,所述反馈指示在所述一个或多个UE中的每个UE处的所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量;确定所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足针对所述一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值;以及基于所述确定来发送从所述分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0008] 描述了一种用于网络节点处的无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:在所述网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合;向所述UE集合发送基于所述分组集合的第一网络编码分组集合;从所述UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,所述反馈指示在所述一个或多个UE中的每个UE处的所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量;确定所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足针对所述一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值;以及基于所述确定来发送从所述分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0009] 描述了另一种用于网络节点处的无线通信的装置。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元:在所述网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合;向所述UE集合发送基于所述分组集合的第一网络编码分组集合;从所述UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,所述反馈指示在所述一个或多个UE中的每个UE处的所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量;确定所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足针对所述一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值;以及基于所述确定来发送从所述分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0010] 描述了一种存储用于网络节点处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括由处理器可执行以进行以下操作的指令:在所述网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合;向所述UE集合发送基于所述分组集合的第一网络编码分组集合;从所述UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,所述反馈指示在所述一个或多个UE中的每个UE处的所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量;确定所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足针对所述一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值;以及基于所述确定来发送从所述分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0011] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,从所述UE集

合中的所述一个或多个UE中的每个UE接收所述反馈可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：从所述UE集合中的所述一个或多个UE中的每个UE接收所述第一网络编码分组集合中的丢失分组数量，其中，所述成功接收分组数量可以是基于所述丢失分组数量来指示的。

[0012] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，从所述UE集合中的所述一个或多个UE中的每个UE接收所述反馈可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：从所述UE集合中的所述一个或多个UE中的每个UE接收针对所述第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示，其中，所述成功接收分组数量可以是基于所述分别确认反馈指示来指示的。

[0013] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，发送所述第二网络编码分组集合可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：经由到所述UE集合的子集中的每个UE的相应的单播消息，向所述子集发送所述第二网络编码分组集合，其中，所述UE集合的所述子集可以是基于所述成功接收分组数量未能满足针对所述子集中的每个UE的所述可解码性门限值来确定的。

[0014] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：基于来自所述UE集合中的所述一个或多个UE中的每个UE的所述反馈来确定所述UE集合中的所述一个或多个UE中的一数量的UE可能已经成功接收到所述分组集合，其中，所述第二网络编码分组集合可以是基于UE的所述数量小于门限，经由所述单播消息来发送的。

[0015] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，发送所述第二网络编码分组集合可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：经由广播消息向所述UE集合发送所述第二网络编码分组集合。

[0016] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：存储针对所述一个或多个UE中的每个UE的所述成功接收分组数量，其中，确定所述成功接收分组数量未能满足所述可解码性门限值可以是基于存储所述成功接收分组数量的。

[0017] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：向所述UE集合发送一个或多个网络译码参数集合，以使所述UE集合能够解码针对所述分组集合的网络编码分组集合。

[0018] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述一个或多个网络译码参数集合各自包括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、所述可解码性门限值、或其组合。

[0019] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，发送所述一个或多个网络译码参数集合可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：经由介质访问控制 (MAC) 控制元素 (CE)、下行链路控制信息 (DCI)、无线电资源控制 (RRC) 信令、或其组合，向所述UE集合发送所述一个或多个网络译码参数集合。

[0020] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：确定所述UE集合中的至少一个UE无法使用所述一个或多个网络译码参数集合中的第一网络译码参数集合来恢复所述分组集合；以及向所述至

少一个UE发送与所述第一网络译码参数集合不同的额外网络译码参数集合,以用于所述至少一个UE解码所述网络编码分组集合以恢复所述分组集合。

[0021] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:从所述至少一个UE接收针对与所述第一网络译码参数集合不同的网络译码参数集合的请求,其中,确定所述至少一个UE无法使用所述第一网络译码参数集合来恢复所述分组集合可以是基于所述请求的。

[0022] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述额外网络译码参数集合可以是来自所述一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与所述一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0023] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,接收所述反馈可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:经由无线电链路控制(RLC)状态报告、MAC混合自动重传请求(HARQ)确认消息、或其组合,从所述UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收所述反馈。

[0024] 描述了一种UE处的无线通信的方法。所述方法可以包括:从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合;尝试解码所述第一网络编码分组集合;以及向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示从尝试解码所述第一网络编码分组集合而产生的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0025] 描述了一种用于UE处的无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合;尝试解码所述第一网络编码分组集合;以及向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示从尝试解码所述第一网络编码分组集合而产生的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0026] 描述了另一种用于UE处的无线通信的装置。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元:从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合;尝试解码所述第一网络编码分组集合;以及向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示从尝试解码所述第一网络编码分组集合而产生的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0027] 描述了一种存储用于UE处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括由处理器可执行以进行以下操作的指令:从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合;尝试解码所述第一网络编码分组集合;以及向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示从尝试解码所述第一网络编码分组集合而产生的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0028] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:从所述网络节点接收基于所述分组集合的第二网络编码分组集合,其中,所述第二网络编码分组集合可以是基于所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足可解码性门限值来接收的。

[0029] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,接收所述第二网络编码分组集合可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:经由来自所述网络节点的广播消息或单播消息,接收所述第二网络编码分组集合。

[0030] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,发送用于指示所述成功接收分组数量的所述反馈可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:向所述网络节点发送所述第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,所述成功接收分组数量可以是基于所述丢失分组数量来指示的。

[0031] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,发送用于指示所述成功接收分组数量的所述反馈可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:向所述网络节点发送针对所述第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示,其中,所述成功接收分组数量可以是基于所述分别确认反馈指示来指示的。

[0032] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:从所述网络节点接收一个或多个网络译码参数集合,以使UE集合能够解码针对所述分组集合的网络编码分组集合,所述UE集合包括所述UE。

[0033] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述一个或多个网络译码参数集合可以各自包括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、所述可解码性门限值、或其组合。

[0034] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定使用来自所述一个或多个网络译码参数集合的第一网络译码参数集合来尝试解码所述第一网络编码分组集合。

[0035] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定所述第一网络译码参数集合不足以解码所述第一网络编码分组集合以恢复所述分组集合;基于确定所述第一网络译码参数集合可能是不足的,来向所述网络节点发送针对不同的网络译码参数集合的请求;以及从所述网络节点接收额外网络译码参数集合,以用于对针对所述分组集合的编码分组集合的后续传输进行解码。

[0036] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述额外网络译码参数集合可以是来自所述一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与所述一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0037] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,发送所述反馈可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:经由RLC状态报告、MAC HARQ确认消息或其组合,向所述网络节点发送所述反馈。

附图说明

[0038] 图1示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的用于无线通信的系统的示例。

[0039] 图2示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的无线通信系统的示例。

[0040] 图3示出了根据本公开内容的各方面的反馈配置的示例。

[0041] 图4示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的过程流程图的示例。

[0042] 图5示出了根据本公开内容的各方面的译码过程的示例。

[0043] 图6示出了根据本公开内容的各方面的解码过程的示例。

[0044] 图7示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的过程流程图的示例。

[0045] 图8和9示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备的框图。

[0046] 图10示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的通信管理器的框图。

[0047] 图11示出了根据本公开内容的各方面的包括支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备的系统的图。

[0048] 图12和13示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备的框图。

[0049] 图14示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的通信管理器的框图。

[0050] 图15示出了根据本公开内容的各方面的包括支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备的系统的图。

[0051] 图16至21示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法的流程图。

具体实施方式

[0052] 无线通信系统可以支持向多个用户设备 (UE) 的集合广播网络编码分组。例如,发射机(例如,网络节点、基站等)可以向多个接收机(例如,多个UE)广播多个分组。在一些情况下,发射机可能盲目地向多个接收机重复广播多个分组,而发射机不知道哪些网络编码分组已经被接收机成功解码或接收。也就是说,如果广播系统不利用与分组相关联的反馈,则在没有UE对实际已经接收和解码的组分的任何指示的情况下,发射机可能继续盲目地发送分组。因此,发射机可能以浪费的方式重新广播分组,因为一些分组可能已经被所有UE接收和解码。因此,缺少反馈可能导致资源浪费、不必要的分组复制和低效。另外或替代地,UE可以在尝试接收和解码网络编码分组时报告反馈,以指示哪些分组已经被成功接收和解码,但是反馈可以包括可能使反馈不必要地复杂化的额外信息(例如,信道质量估计、信号测量等)。例如,发射机可以仅使用在每个UE(例如,接收机)处的接收分组数量来确定何时终止对分组的编码,因此发射机可能不需要额外信息来进行该确定,从而导致接收机在发送用于解码网络编码分组的反馈时发送这种额外信息的不必要的信令开销。

[0053] 本文描述的技术可以利用针对广播分组的反馈来确定网络编码分组的、由广播分组的每个接收机进行的成功接收分组数量。例如,当网络设备(例如,发射机)使用网络编码分组来向UE集合(例如,接收机)广播分组集合时,UE集合(例如,或UE子集)中的每个UE可以基于尝试接收网络编码分组来向网络设备发送反馈,其中,该反馈指示网络编码分组中的成功接收分组数量。在一些实现中,每个UE可以通过发送来自网络编码分组的丢失分组数量来指示成功接收分组数量。另外或替代地,每个UE可以通过发送针对网络编码分组中的每个分组的单独的确认反馈指示来指示成功接收分组数量(例如,“0”指示未接收到对应分组,以及“1”指示成功接收到对应分组)。

[0054] 随后,发射机可以使用该反馈来确定是否至少一个UE具有未能满足可解码性门限的成功接收分组数量(例如,可解码性门限可以指示成功接收分组数量,该成功接收分组数量可以指示成功解码和接收由分组集合所携带的消息)。如果至少一个UE未能满足具有对应的成功接收分组数量的可解码性门限(例如,成功接收分组数量小于针对至少一个UE的可解码性门限),则发射机可以使用第二网络编码分组集合来向UE集合发送分组集合(例如,经由广播消息向整个UE集合发送或经由单播消息向未能满足具有其相应的成功接收分组数量的可解码性门限的那些UE发送)。UE 115中的每个UE 115可以再次利用用于指示针对第二网络编码分组集合中的成功接收分组数量的相应反馈来进行响应。网络节点可以继续发送额外的网络编码分组集合,直到UE 115集合中的每个UE 115满足可解码性门限。一旦每个UE 115都满足可解码性门限,网络节点就可以终止对分组集合的译码,并且可以停止广播或发送针对分组集合的编码分组集合。

[0055] 可以实现本文描述的主题的特定方面,以实现一个或多个优点。所描述的技术可以支持分组广播框架的改进、减少信令开销以及提高可靠性,以及其它优点。因此,支持的技术可以包括改进的网络操作,并且在一些示例中,可以提高网络效率,以及其它益处。

[0056] 首先在无线通信系统的上下文中描述了本公开内容的各方面。另外,通过额外的无线通信系统、反馈配置、过程流程图、编码过程、解码过程和额外的过程流示出了本公开内容的各方面。通过涉及用于广播中的网络译码终止的反馈设计的装置图、系统图和流程图进一步示出了本公开内容的各方面,并且参照这些图描述了本公开内容的各方面。

[0057] 图1示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括一个或多个基站105、一个或多个UE 115以及核心网络130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、改进的LTE(LTE-A)网络、LTE-A Pro网络或新无线电(NR)网络。在一些示例中,无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠(例如,任务关键)通信、低时延通信或者与低成本并且低复杂度设备的通信、或其任何组合。

[0058] 基站105可以散布于整个地理区域中以形成无线通信系统100,并且可以是不同形式或具有不同能力的设备。基站105和UE 115可以经由一个或多个通信链路125无线地进行通信。每个基站105可以提供覆盖区域110,UE 115和基站105可以在所述覆盖区域110上建立一个或多个通信链路125。覆盖区域110可以是这样的地理区域的示例:在该地理区域上,基站105和UE 115可以支持根据一种或多种无线接入技术来传送信号。

[0059] UE 115可以散布于无线通信系统100的整个覆盖区域110中,并且每个UE 115在不同时间可以是静止的、或移动的、或两者。UE 115可以是不同形式或具有不同能力的设备。在图1中示出了一些示例UE 115。本文描述的UE 115能够与各种类型的设备进行通信,诸如其它UE 115、基站105或网络设备(例如,核心网络节点、中继设备、集成接入和回程(IAB)节点或其它网络设备),如图1所示。

[0060] 基站105可以与核心网络130进行通信,或者彼此进行通信,或者进行上述两种操作。例如,基站105可以通过一个或多个回程链路120(例如,经由S1、N2、N3或其它接口)与核心网络130对接。基站105可以在回程链路120上(例如,经由X2、Xn或其它接口)上直接地(例如,直接在基站105之间)彼此进行通信,或者间接地(例如,经由核心网络130)彼此进行通信,或者进行上述两种操作。在一些示例中,回程链路120可以是一个或多个无线链路或可

以包括一个或多个无线链路。

[0061] 本文描述的基站105中的一个或多个基站105可以包括或可以被本领域技术人员称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进型节点B(eNB)、下一代节点B或千兆节点B(任一项可以被称为gNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B、或某种其它适当的术语。

[0062] UE 115可以包括或可以被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或用户设备、或某种其它适当的术语,其中,“设备”还可以被称为单元、站、终端或客户端以及其它示例。UE 115还可以包括或被称为个人电子设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一些示例中,除其它示例外,UE 115可以包括或被称为无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物物联网(IoE)设备或机器类型通信(MTC)设备,除其它示例外,其可以是在诸如电器、或运载工具、仪表的各种对象中实现的。

[0063] 本文描述的UE 115能够与各种类型的设备进行通信,诸如有时可以充当中继器的其它UE 115以及基站105和网络设备,除其它示例外,包括宏eNB或gNB、小型小区eNB或gNB、或中继基站,如图1中所示。

[0064] UE 115和基站105可以在一个或多个载波上经由一个或多个通信链路125彼此无线地进行通信。术语“载波”指代具有用于支持通信链路125的定义的物理层结构的射频频谱资源集合。例如,用于通信链路125的载波可以包括射频频谱带的一部分(例如,带宽部分(BWP)),其根据针对给定无线接入技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR)的一个或多个物理层信道进行操作。每个物理层信道可以携带获取信令(例如,同步信号、系统信息),协调用于载波的操作的控制信令、用户数据或其它信令。无线通信系统100可以支持使用载波聚合或多载波操作与UE 115的通信。根据载波聚合配置,UE 115可以被配置有多个下行链路分量载波和一个或多个上行链路分量载波。载波聚合可以与频分双工(FDD)分量载波和时分双工(TDD)分量载波两者一起使用。

[0065] 在一些示例中(例如,在载波聚合配置中),载波还可以具有用于协调用于其它载波的操作的获取信令或控制信令。载波可以与频率信道(例如,演进型通用移动通信系统陆地无线接入(E-UTRA)绝对射频信道号(EARFCN))相关联,并且可以根据信道栅格来放置以便被UE 115发现。载波可以在独立模式下操作,其中UE 115可以经由载波进行初始获取和连接,或者载波可以在非独立模式下操作,其中使用(例如,相同或不同的无线接入技术的)不同的载波来锚定连接。

[0066] 无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路传输、或者从基站105到UE 115的下行链路传输。载波可以携带下行链路或上行链路通信(例如,在FDD模式下)或者可以被配置为携带下行链路和上行链路通信(例如,在TDD模式下)。

[0067] 载波可以与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,载波带宽可以被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是针对特定无线接入技术的载波的数个确定带宽中的一个带宽(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80兆赫(MHz))。无线通信系统100的设备(例如,基站105、UE 115或两者)可以具有支持在特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以配置为支持在载波带宽集合中的一个载波带宽上的通信。在一些示例中,无线通信系统100可以包括支持经由与多个载波带宽相关联的载波的同时通信的

基站105或UE 115。在一些示例中,每个被服务的UE 115可以被配置用于在载波带宽的部分(例如,子带、BWP)或全部上进行操作。

[0068] 在载波上发送的信号波形可以由多个子载波构成(例如,使用诸如正交频分复用(OFDM)或离散傅里叶变换扩频OFDM(DFT-S-OFDM)之类的多载波调制(MCM)技术)。在采用MCM技术的系统中,资源元素可以由一个符号周期(例如,一个调制符号的持续时间)和一个子载波组成,其中,符号周期和子载波间隔是逆相关的。每个资源元素携带的比特的数量可以取决于调制方案(例如,调制方案的阶数、调制方案的编码速率、或两者)。因此,UE 115接收的资源元素越多并且调制方案的阶数越高,针对UE 115的数据速率就可以越高。无线通信资源可以指代射频频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层或波束)的组合,并且对多个空间层的使用可以进一步增加用于与UE 115的通信的数据速率或数据完整性。

[0069] 可以支持用于载波的一个或多个数字方案,其中数字方案可以包括子载波间隔(Δf)和循环前缀。载波可以被划分成具有相同或不同数字方案的一个或多个BWP。在一些示例中,UE 115可以被配置有多个BWP。在一些示例中,用于载波的单个BWP在给定时间是活动的,并且用于UE 115的通信可以被限制为一个或多个活动BWP。

[0070] 可以以基本时间单位(其可以例如是指为 $T_s = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 秒的采样周期,其中, Δf_{\max} 可以表示最大支持的子载波间隔,并且 N_f 可以表示最大支持的离散傅里叶变换(DFT)大小)的倍数来表示用于基站105或UE 115的时间间隔。可以根据均具有指定持续时间(例如,10毫秒(ms))的无线电帧来组织通信资源的时间间隔。可以通过系统帧号(SFN)(例如,范围从0到1023)来标识每个无线电帧。

[0071] 每个帧可以包括多个连续编号的子帧或时隙,并且每个子帧或时隙可以具有相同的持续时间。在一些示例中,帧可以被划分(例如,在时域中)成子帧,并且每个子帧可以被进一步划分成多个时隙。替代地,每个帧可以包括可变数量的时隙,并且时隙的数量可以取决于子载波间隔。每个时隙可以包括多个符号周期(例如,这取决于在每个符号周期前面添加的循环前缀的长度)。在一些无线通信系统100中,时隙可以进一步划分成包含一个或多个符号的多个微时隙。排除循环前缀,每个符号周期可以包含一个或多个(例如, N_f 个)采样周期。符号周期的持续时间可以取决于子载波间隔或操作频带。

[0072] 子帧、时隙、微时隙或符号可以是无线通信系统100的最小调度单元(例如,在时域中),并且可以被称为传输时间间隔(TTI)。在一些示例中,TTI持续时间(例如,TTI中的符号周期的数量)可以是可变的。另外或替代地,可以动态地选择无线通信系统100的最小调度单元(例如,在缩短的TTI(sTTI)的突发中)。

[0073] 可以根据各种技术在载波上对物理信道进行复用。例如,可以使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术中的一者或多者,来在下行链路载波上对物理控制信道和物理数据信道进行复用。用于物理控制信道的控制区域(例如,控制资源集合(CORESET))可以由多个符号周期来定义,并且可以在载波的系统带宽或系统带宽的子集上延伸。可以为UE 115的集合配置一个或多个控制区域(例如,CORESET)。例如,UE 115中的一个或多个UE可以根据一个或多个搜索空间集合,针对控制信息来监测或搜索控制区域,并且每个搜索空间集合可以包括以级联方式布置的一个或多个聚合水平中的一个或多个控制信道候选。用于控制信道候选的聚合水平可以指代与用于具有给定有效载荷大小的控制信息格式的编码信息相关联的控制信道资源(例如,控制信道元素(CCE))的数量。搜索空间

集合可以包括被配置用于向多个UE 115发送控制信息的公共搜索空间集合和用于向特定UE 115发送控制信息的特定于UE的搜索空间集合。

[0074] 每个基站105可以经由一个或多个小区(例如,宏小区、小型小区、热点或其它类型的小区、或其任何组合)来提供通信覆盖。术语“小区”可以指代用于(例如,在载波上)与基站105进行通信的逻辑通信实体,并且可以与用于区分相邻小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID)或其它标识符)相关联。在一些示例中,小区也可以指代逻辑通信实体在其上操作的地理覆盖区域110或地理覆盖区域110的一部分(例如,扇区)。取决于各种因素(诸如基站105的能力),这样的小区范围可以从较小的区域(例如,结构、结构的子集)到较大的区域。例如,小区可以是或者包括建筑物、建筑物的子集、或者在地理覆盖区域110之间或与地理覆盖区域110重叠的外部空间,以及其它示例。

[0075] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有与支持宏小区的网络提供商的服务订制的UE 115进行不受限制的接入。与宏小区相比,小型小区可以与较低功率的基站105相关联,并且小型小区可以在与宏小区相同或不同(例如,许可、非许可)的频带中操作。小型小区可以向具有与网络提供商的服务订制的UE 115提供不受限制的接入,或者可以向与小型小区具有关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE 115、与住宅或办公室中的用户相关联的UE 115)提供受限制的接入。基站105可以支持一个或多个小区,并且还可以支持使用一个或多个分量载波来在一个或多个小区上进行通信。

[0076] 在一些示例中,载波可以支持多个小区,并且可以根据可以提供针对不同类型的设备的接入的不同的协议类型(例如,MTC、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB))来配置不同的小区。

[0077] 在一些示例中,基站105可以是可移动的,并且因此,提供针对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中,与不同的技术相关联的不同的地理覆盖区域110可以重叠,但是不同的地理覆盖区域110可以由相同的基站105来支持。在其它示例中,与不同的技术相关联的重叠的地理覆盖区域110可以由不同的基站105来支持。无线通信系统100可以包括例如异构网络,其中不同类型的基站105使用相同或不同的无线接入技术来提供针对各个地理覆盖区域110的覆盖。

[0078] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有相似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且在一些示例中,来自不同基站105的传输可以不在时间上对齐。本文中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0079] 一些UE 115(例如,MTC或IoT设备)可以是低成本或低复杂度设备,并且可以提供机器之间的自动化通信(例如,经由机器到机器(M2M)通信)。M2M通信或MTC可以指代允许设备在没有人干预的情况下与彼此或基站105进行通信的数据通信技术。在一些示例中,M2M通信或MTC可以包括来自集成有传感器或仪表以测量或捕获信息并且将这样的信息中继给中央服务器或应用程序的设备的通信,所述中央服务器或应用程序利用该信息或者将该信息呈现给与应用程序进行交互的人类。一些UE 115可以被设计为收集信息或者实现机器或其它设备的自动化行为。针对MTC设备的应用的示例包括智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生生物监测、气候和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程

安全感测、物理访问控制、以及基于交易的业务计费。

[0080] 一些UE 115可以被配置为采用减小功耗的操作模式,例如,半双工通信(例如,一种支持经由发送或接收的单向通信而不是同时进行发送和接收的模式)。在一些示例中,半双工通信可以是以减小的峰值速率来执行的。针对UE 115的其它功率节约技术包括:当不参与活动的通信时,当在有限的带宽上操作(例如,根据窄带通信)时,或者这些技术的组合,则进入功率节省的深度睡眠模式。例如,一些UE 115可以被配置用于使用窄带协议类型的操作,该窄带协议类型与载波内、载波的保护频带内、或载波外部的定义部分或范围(例如,子载波或资源块(RB)的集合)相关联。

[0081] 无线通信系统100可以被配置为支持超可靠通信或低时延通信、或其各种组合。例如,无线通信系统100可以被配置为支持超可靠低时延(URLLC)或任务关键通信。UE 115可以被设计为支持超可靠、低时延或关键功能(例如,任务关键功能)。超可靠通信可以包括私人通信或群组通信,并且可以由一个或多个任务关键服务(诸如任务关键即按即通(push-to-talk)、任务关键视频(MCVideo)或任务关键数据(MCData))支持。对任务关键功能的支持可以包括服务的优先化,并且任务关键服务可以用于公共安全或一般商业应用。术语超可靠、低时延、任务关键和超可靠低时延在本文中可以可互换地使用。

[0082] 在一些示例中,UE 115还能够在设备到设备(D2D)通信链路135上与其它UE 115直接进行通信(例如,使用对等(P2P)或D2D协议)。利用D2D通信的一个或多个UE 115可以在基站105的地理覆盖区域110内。这样的组中的其它UE 115可以在基站105的地理覆盖区域110之外,或者以其它方式无法从基站105接收传输。在一些示例中,经由D2D通信来进行通信的多组UE 115可以利用一到多(1:M)系统,其中,每个UE 115向组中的每个其它UE 115进行发送。在一些示例中,基站105促进对用于D2D通信的资源的调度。在其它情况下,D2D通信是在UE 115之间执行的,而不涉及基站105。

[0083] 在一些系统中,D2D通信链路135可以是运载工具(例如,UE 115)之间的通信信道(诸如侧行链路通信信道)的示例。在一些示例中,运载工具可以使用运载工具到万物(V2X)通信、运载工具到运载工具(V2V)通信、或这些项的某种组合进行通信。运载工具可以用信号发送与交通状况、信号调度、天气、安全、紧急情况有关的信息、或与V2X系统有关的任何其它信息。在一些示例中,V2X系统中的运载工具可以与路边基础设施(诸如路边单元)进行通信,或者使用运载工具到网络(V2N)通信经由一个或多个网络节点(例如,基站105)与网络进行通信,或者进行这两种操作。

[0084] 核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它接入、路由或移动性功能。核心网络130可以是演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC),其可以包括用于管理接入和移动性的至少一个控制平面实体(例如,移动性管理实体(MME)、接入和移动性管理功能单元(AMF))以及用于将分组路由或互连到外部网络的至少一个用户平面实体(例如,服务网关(S-GW)、分组数据网络(PDN)网关(P-GW)、或用户平面功能单元(UPF))。控制平面实体可以管理非接入层(NAS)功能,例如,针对由与核心网络130相关联的基站105服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可以通过用户平面实体来传输,所述用户平面实体可以提供IP地址分配以及其它功能。用户平面实体可以连接到网络运营商IP服务150。运营商IP服务150可以包括对互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)或分组交换流服务的接入。

[0085] 网络设备中的一些网络设备(例如,基站105)可以包括诸如接入网络实体140之类的子组件,其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网络实体140可以通过一个或多个其它接入网络传输实体145(其可以被称为无线电头端、智能无线电头端或发送/接收点(TRP))来与UE 115进行通信。每个接入网络传输实体145可以包括一个或多个天线面板。在一些配置中,每个接入网络实体140或基站105的各种功能可以是跨越各个网络设备(例如,无线电头端和ANC)分布的或者合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0086] 无线通信系统100可以使用一个或多个频带(通常在300兆赫(MHz)到300千兆赫(GHz)的范围中)来操作。通常,从300MHz到3GHz的区域被称为特高频(UHF)区域或分米频带,因为波长范围在长度上从近似一分米到一米。UHF波可能被建筑物和环境特征阻挡或重定向,但是波可以足以穿透结构,以用于宏小区向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的低于300MHz的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率和较长的波的传输相比,UHF波的传输可以与较小的天线和较短的距离(例如,小于100千米)相关联。

[0087] 无线通信系统100还可以在使用从3GHz到30GHz的频带(还被称为厘米频带)的超高频(SHF)区域或者在频谱的极高频(EHF)区域(例如,从30GHz到300GHz)(还被称为毫米频带)中操作。在一些示例中,无线通信系统100可以支持UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信,并且与UHF天线相比,相应设备的EHF天线可以甚至更小并且间隔得更紧密。在一些示例中,这可以促进在设备内使用天线阵列。然而,与SHF或UHF传输相比,EHF传输的传播可能遭受到甚至更大的大气衰减和更短的距离。可以跨越使用一个或多个不同的频率区域的传输来采用本文公开的技术,并且对跨越这些频率区域的频带的指定使用可以根据国家或管理机构而不同。

[0088] 无线通信系统100可以利用经许可和免许可射频频谱带两者。例如,无线通信系统100可以采用免许可频带(诸如5GHz工业、科学和医疗(ISM)频带)中的许可辅助接入(LAA)、LTE免许可(LTE-U)无线接入技术或NR技术。当在免许可射频频谱带中操作时,设备(诸如基站105和UE 115)可以采用载波侦听进行冲突检测和避免。在一些示例中,免许可频带中的操作可以基于结合在经许可频带(例如,LAA)中操作的分量载波的载波聚合配置。除其它示例外,免许可频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输、P2P传输、或D2D传输。

[0089] 基站105或UE 115可以被配备有多个天线,其可以用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信或波束成形之类的技术。基站105或UE 115的天线可以位于一个或多个天线阵列或天线面板(其可以支持MIMO操作或者发送或接收波束成形)内。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可以共置于天线组件处,例如天线塔。在一些示例中,与基站105相关联的天线或天线阵列可以位于不同的地理位置上。基站105可以具有天线阵列,所述天线阵列具有基站105可以用于支持对与UE 115的通信的波束成形的数行和数列的天线端口。同样,UE 115可以具有可以支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。另外或替代地,天线面板可以支持针对经由天线端口发送的信号的射频波束成形。

[0090] 基站105或UE 115可以使用MIMO通信来利用多径信号传播,并且通过经由不同的空间层发送或接收多个信号来提高频谱效率。这样的技术可以被称为空间复用。例如,发送设备可以经由不同的天线或者天线的不同组合来发送多个信号。同样,接收设备可以经由不同的天线或者天线的不同组合来接收多个信号。多个信号中的每个信号可以被称为分别的空间流,并且可以携带与相同的数据流(例如,相同的码字)或不同的数据流(例如,不同

的码字)相关联的比特。不同的空间层可以与用于信道测量和报告的不同的天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO (SU-MIMO) (其中,多个空间层被发送给相同的接收设备)和多用户MIMO (MU-MIMO) (其中,多个空间层被发送给多个设备)。

[0091] 波束成形(其还可以被称为空间滤波、定向发送或定向接收)是一种如下的信号处理技术:可以在发送设备或接收设备(例如,基站105或UE 115)处使用该技术,以沿着在发送设备和接收设备之间的空间路径来形成或引导天线波束(例如,发射波束、接收波束)。可以通过以下操作来实现波束成形:对经由天线阵列的天线元件传送的信号进行组合,使得在相关于天线阵列在特定朝向上传播的一些信号经历相长干涉,而其它信号经历相消干涉。对经由天线元件传送的信号的调整可以包括:发送设备或接收设备向经由与该设备相关联的天线元件携带的信号应用幅度偏移、相位偏移或两者。可以由与特定朝向(例如,相对于发送设备或接收设备的天线阵列,或者相对于某个其它朝向)相关联的波束成形权重集合来定义与天线元件中的每个天线元件相关联的调整。

[0092] 作为波束成形操作的一部分,基站105或UE 115可以使用波束扫描技术。例如,基站105可以使用多个天线或天线阵列(例如,天线面板),来进行用于与UE 115的定向通信的波束成形操作。基站105可以在不同的方向上将一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号或其它控制信号)发送多次。例如,基站105可以根据与不同的传输方向相关联的不同的波束成形权重集合来发送信号。不同的波束方向上的传输可以(例如,由发送设备(诸如基站105)或由接收设备(诸如UE 115))用于识别用于基站105进行的后续发送或接收的波束方向。

[0093] 基站105可以在单个波束方向(例如,与特定接收设备(例如,UE 115)相关联的方向)上发送一些信号(例如,与该接收设备相关联的数据信号)。在一些示例中,与沿着单个波束方向的传输相关联的波束方向可以是基于在一个或多个波束方向上发送的信号来确定的。例如,UE 115可以接收基站105在不同方向上发送的信号中的一个或多个信号,并且可以向基站105报告对UE 115接收到的具有最高信号质量或者以其它方式可接受的信号质量的信号的指示。

[0094] 在一些示例中,可以使用多个波束方向来执行由设备(例如,由基站105或UE 115)进行的传输,并且该设备可以使用数字预编码或射频波束成形的组合来生成用于(例如,从基站105到UE 115的)传输的组合波束。UE 115可以报告用于指示针对一个或多个波束方向的预编码权重的反馈,并且该反馈可以对应于跨越系统带宽或一个或多个子带的被配置的数量波束。基站105可以发送可以被预编码或未被预编码的参考信号(例如,特定于小区的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS))。UE 115可以提供针对波束选择的反馈,其可以是预编码矩阵指示符(PMI)或基于码本的反馈(例如,多面板类型的码本、线性组合类型的码本、端口选择类型的码本)。虽然这些技术是参照基站105在一个或多个方向上发送的信号来描述的,但是UE 115可以采用类似的技术来在不同方向上多次发送信号(例如,用于识别用于UE 115进行的后续发送或接收的波束方向)或者在单个方向上发送信号(例如,用于向接收设备发送数据)。

[0095] 当从基站105接收各种信号(诸如同步信号、参考信号、波束选择信号或其它控制信号)时,接收设备(例如,UE 115)可以尝试多个接收配置(例如,定向监听)。例如,接收设备可以通过经由不同的天线子阵列来进行接收,通过根据不同的天线子阵列来处理接收到

的信号,通过根据向在天线阵列的多个天线元件处接收的信号应用的不同的接收波束成形权重集合(例如,不同的定向监听权重集合)来进行接收,或者通过根据向在天线阵列的多个天线元件处接收的信号应用的不同的接收波束成形权重集合来处理接收到的信号(以上各个操作中的任何操作可以被称为根据不同的接收配置或接收方向的“监听”),从而尝试多个接收方向。在一些示例中,接收设备可以使用单个接收配置来沿着单个波束方向进行接收(例如,当接收数据信号时)。单个接收配置可以被对准在基于根据不同的接收配置方向进行监听而确定的波束方向(例如,基于根据多个波束方向进行监听而被确定为具有最高信号强度、最高信噪比(SNR)、或者以其它方式可接受的信号质量的波束方向)上。

[0096] 无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户平面中,在承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于IP的。无线电链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组以在逻辑信道上进行传送。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理和逻辑信道到传输信道的复用。MAC层还可以使用错误检测技术、纠错技术或这两者来支持在MAC层处的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供在UE 115与基站105或核心网络130(其支持针对用户平面数据的无线电承载)之间的RRC连接的建立、配置和维持。在物理层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0097] UE 115和基站105可以支持数据的重传,以增加数据被成功接收的可能性。混合自动重传请求(HARQ)反馈是一种用于增加数据在通信链路125上被正确接收的可能性的技术。HARQ可以包括错误检测(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)和重传(例如,自动重传请求(ARQ))的组合。HARQ可以在差的无线电状况(例如,低信号与噪声状况)下改进MAC层处的吞吐量。在一些示例中,设备可以支持相同时隙HARQ反馈,其中,该设备可以在特定时隙中提供针对在该时隙中的先前符号中接收的数据的HARQ反馈。在一些其它情况下,该设备可以在后续时隙中或者根据某个其它时间间隔来提供HARQ反馈。

[0098] 一些无线通信系统100可以支持向UE 115集合广播分组。例如,网络节点(例如,基站105、UE 115等)可以广播分组,并且可以被称为发射机。发射机可以向多个接收机(例如,UE 115)广播多个分组。在发射机不知道分组已经被接收机解码的情况下,可能盲目地重复广播。也就是说,如果广播系统不利用与分组相关联的反馈,则在没有对由UE 115实际已经解码的分组的任何指示的情况下,发射机可能继续盲目地发送分组。因此,发射机可能以浪费的方式重新广播分组,因为一些分组可能已经被所有UE 115解码。因此,缺少反馈可能导致资源浪费、不必要的分组复制和低效。

[0099] 本文描述的技术可以支持分组广播设计,其使用从UE 115接收的反馈来确定何时终止编码分组和发送编码分组。发射机(例如,基站105)可以识别用于向UE 115集合(例如,接收机集合)广播的分组集合,并且基于该分组集合来发送网络编码分组集合。接收UE 115中的每个接收UE 115可以提供与对广播分组的接收相关联的反馈。例如,从特定UE 115接收的反馈可以指示UE 115的网络编码分组集合中的成功接收分组数量。在一些实现中,UE 115集合中的一个或多个UE 115可以通过发送来自网络编码分组集合的丢失分组数量来指示成功接收分组数量。另外或替代地,UE 115集合中的一个或多个UE 115可以通过发送针对网络编码分组集合中的每个分组的单独的确认反馈指示来指示成功接收分组数量(例如,“0”指示未成功接收到对应分组,以及“1”指示成功接收到对应分组)。

[0100] 随后,网络设备可以使用该反馈来确定是否UE 115集合中的至少一个UE 115具有

未能满足可解码性门限的成功接收分组数量(例如,可解码性门限可以指示成功接收分组数量,该成功接收分组数量指示成功接收由分组集合所携带的消息)。如果至少一个UE未能满足具有对应的成功接收分组数量的可解码性门限,则网络节点可以向UE 115集合发送第二网络编码分组集合(例如,经由广播消息或经由单播消息向未能满足可解码性门限的UE 115发送),并且UE 115中的每个UE 115可以再次利用用于指示针对第二网络编码分组集合中的成功接收分组数量的相应反馈来进行响应。网络节点可以继续发送额外的网络编码分组集合,直到UE 115集合中的每个UE 115满足可解码性门限为止。一旦每个UE 115都满足可解码性门限,网络节点就可以终止对分组集合的译码,并且可以停止广播或发送针对分组集合的编码分组集合。

[0101] 使用该技术,网络编码分组的接收机可以通过报告反馈来指示网络编码分组中的成功接收分组数量,而无需额外信息,从而减少信令开销并且简化信号处理。报告用于表示网络编码分组中的成功接收分组数量的指示可以导致无线通信系统100(并且更具体地,广播系统)中的效率提高。

[0102] 图2示出了根据本公开内容的各方面的支持使用具有反馈的网络译码来广播分组的无线通信系统200的示例。在一些示例中,无线通信系统200可以实现无线通信系统100的各方面或者可以由无线通信系统100的各方面来实现。例如,无线通信系统200可以包括网络实体220和一个或多个UE 115(诸如UE 115-a、UE 115-b和UE 115-c),它们可以是参照图1描述的对应设备的示例。无线通信系统200可以示出分组广播系统的示例。网络实体220可以是如参照图1描述的基站105、网络节点、发射机等示例。

[0103] 网络实体220可以将UE 115-a、UE 115-b和UE 115-c配置有网络译码参数(诸如编码矩阵、编码/解码函数、网络译码算法、最大解码迭代数量等),使得网络译码参数在网络实体220与UE 115之间同步。UE 115可以使用这些参数来解码由网络实体220发送的编码分组。可以使用在发射机与接收机之间的网络译码数据传输,并且可以在发射机与接收机间同步网络译码参数(例如,编码矩阵、编码函数、解码函数、网络译码算法、最大解码迭代数量等)。例如,编码矩阵的行可以指示对发送到UE 115的网络编码分组的排序或分组。

[0104] 可以使用介质访问控制(MAC)控制元素(CE)信令、下行链路控制信息(DCI)、RRC信令(例如,RRC配置)或其组合来用信号通知网络译码参数。在一些示例中,网络实体220可以经由RRC信令将UE 115配置有多个网络译码参数集合,并且可以经由DCI或MAC-CE信令向UE 115指示多个网络译码参数集合中的一个或多个网络译码参数集合。例如,网络实体220可以经由RRC信令将UE 115配置有初始网络译码参数集合,并且可以经由DCI或MAC-CE信令向UE 115指示不同的网络译码参数集合。也就是说,网络实体220可以使用RRC信令来配置网络译码参数,并且可以使用DCI或MAC-CE信令来切换网络译码参数。

[0105] 网络实体220可以识别用于向UE 115传输的分组集合。也就是说,一个发射机(例如,网络实体220)可以(例如,经由分组集合)向多个接收机(例如,UE 115)发送消息。在一个示例中,网络实体220可以从分组池中识别分组集合,所述分组池可以是被调度用于广播的分组集合。在一些示例中,广播可以支持内容流服务,并且分组可以对应于流式内容。从该组分组中,网络实体220可以(例如,使用所指示的编码函数和矩阵)编码并且以广播方式向UE 115发送网络编码分组集合205。

[0106] 每个UE 115可以接收并尝试解码网络编码分组集合205。UE 115可以基于尝试解

码网络编码分组集合205来向网络实体220发送反馈210,并且反馈210可以指示第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量(例如,成功接收编码分组数量)。也就是说,UE 115可以向网络实体220(例如,从接收机向发射机)提供反馈210(例如,反馈信息),以指示网络编码分组集合205的丢失分组信息。例如,每个UE 115可以指示来自网络编码分组集合205的丢失编码分组数量。另外或替代地,每个UE 115可以针对网络编码分组集合205中的每个编码分组指示单独的确认反馈指示(例如,“0”指示未接收到对应编码分组,以及“1”指示成功接收到对应分组)。

[0107] 如本文提及的,反馈210可以包括简化的反馈设计,以指示网络实体220用于确定终止对分组集合的编码并且向UE 115发送编码分组所需的必要信息(例如,成功接收分组数量)。在一些情况下,如果网络编码分组集合205包括RLC分组,则简化的反馈设计可以使用RLC状态报告传输、MAC HARQ反馈传输或额外反馈机制,来指示网络编码分组集合205中的成功接收分组数量。例如,UE 115可以在每个传输实例之后发送RLC状态报告,并且在RLC状态报告的信息字段中可以指示来自网络编码分组集合205的接收或丢失分组数量。另外或替代地,UE 115可以在每次接收到分组之后发送MAC HARQ反馈,并且在MAC HARQ反馈的信息字段中可以包括1和0,其中“1”指示成功接收到网络编码分组集合205中的对应分组,否则为“0”(例如,未成功接收或解码网络编码分组集合205中的对应分组)。

[0108] 基于接收到反馈210,网络实体220可以确定UE 115中的每个UE 115是否成功地接收到分组集合(例如,由分组集合所携带的消息)。例如,网络实体220可以确定可解码性门限值(例如,可解码门限,由D表示),该可解码门限值指示UE 115为了表示UE 115可以成功地接收和解码由网络编码分组集合205所携带的消息而必须接收的来自分组集合的分组数量。在一些情况下,可解码性门限值可以在网络实体220与UE 115之间同步(例如,利用网络译码参数来用信号通知),并且可以对应于由网络实体在对分组集合进行编码以生成网络编码分组集合205时使用的编码过程。

[0109] 随后,网络实体220可以使用该可解码性门限值和反馈210(例如,指示针对每个UE 115的成功接收分组数量)来根据可解码性门限值来识别UE 115中的每个UE 115是否成功接收到分组集合。即,网络实体220可以基于反馈210来确定来自每个UE 115的成功接收分组数量(例如,对于每个UE i ,由 C_i 表示),并且可以将针对每个UE 115的该成功接收分组数量与可解码性门限值进行比较,以确定每个UE 115是否成功接收到充足数量的分组集合(例如,或足够的分组以保证对分组集合的成功接收)。另外,网络实体220可以配置针对每个UE i (例如,每个接收机)的 C_i ,以存储用于每个UE 115的关于网络编码分组集合205中的多少分组被每个UE 115成功接收的对应信息。

[0110] 如果至少一个UE 115具有未能满足(例如,小于)可解码性门限值(例如,如通过反馈210所指示的)的成功接收分组数量,则网络实体220(例如,发射机)可以发送新的网络编码分组集合215(例如,针对相同的分组集合或不同的分组集合),直到网络实体220确定分组集合中的所有分组(例如,或满足可解码性门限值的分组数量)已经被所有接收机(例如,被每个UE 115)接收和恢复为止。例如,在网络编码分组集合的每个传输之后,每个UE 115可以发送反馈210以指示针对该相应的网络编码分组集合的成功接收分组数量,并且网络实体220可以在再次发送或不发送额外的网络编码分组集合之前,确定所有UE 115与可解码性门限值相比是否具有充足数量的成功接收分组。

[0111] 在一些实现中,网络实体220可以经由广播消息向UE 115发送每个网络编码分组集合。另外或替代地,一旦成功接收到不足数量的分组(例如,成功接收分组数量小于可解码性门限值)的UE 115的数量低于门限(例如,少于N个UE 115未成功接收到分组集合中的一数量的分组),网络实体220就可以经由单播消息向未能满足具有其成功接收分组数量的可解码性门限值的那些UE 115发送(例如,直接向那些UE 115发送)网络编码分组集合。一旦每个UE 115满足可解码性门限值,网络实体220就可以终止对分组集合的译码,并且可以停止广播或发送(例如,经由单播)针对分组集合的编码分组集合。

[0112] 另外,在一些实现中,可以在UE 115处配置一个或多个网络译码参数集合。如果在UE 115中的一个或多个UE 115处配置了参数集合,并且网络实体220确定传输表现不佳(例如,反馈210指示没有成功接收到相对大量的分组),则网络实体220可以向UE 115发送新的网络译码参数集合(例如,经由MAC CE或DCI)。在其它情况下,UE 115可以请求更新的网络译码参数集合(例如,经由MAC CE或上行链路控制信息(UCI))。在任一种情况下,在发送更新的参数集合之后,可以根据更新的参数集合来编码和发送后续分组集合。如果在网络实体220与UE 115之间同步多个网络译码参数集合,则网络实体220可以经由MAC CE或DCI发送用于在参数集合之间切换的指令(例如,基于表现不佳或基于经由MAC CE或UCI接收的来自UE 115的请求)。

[0113] 图3示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的反馈配置300的示例。在一些示例中,反馈配置300可以实现无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面或可以由无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面来实现。例如,反馈配置300可以包括发射机305(例如,基站105、网络实体、网络设备等)和一个或多个接收机310(例如,UE 115),它们表示如参照图1和2描述的相应设备的对应示例。如图所示,反馈配置300可以包括n个接收机310,诸如第一接收机310-a、第m接收机310-m和第n接收机310-n。

[0114] 在一些情况下,发射机305可以使用网络译码来广播数据传输,其中发射机305向多个接收机310发送相同的分组。例如,数据传输可以包括发送缓冲器315,该发送缓冲器315包括一个或多个分组320,诸如第一分组320-a、第二分组320-b、第三分组320-c等,直到第n分组320-n。随后,发射机305然后可以经由广播325向接收机310发送分组320。基于尝试解码分组320,每个接收机310可以确定来自发送缓冲器315的分组320中的一个或多个恢复的分组330(例如,成功接收分组)。

[0115] 另外,反馈配置300可以包括来自接收机310中的每个接收机310的一个或多个反馈传输335,其中反馈传输335作为广播系统的一部分存在。反馈传输335可以指示针对每个接收机310的分组接收信息。例如,第一接收机310-a可以发送第一反馈传输335-a以指示第一分组320-a和第二分组320-b被成功恢复,第m接收机310-m可以发送第二反馈传输335-b以指示第二分组320-b和第n分组320-n被成功恢复,并且第n接收机310-n可以发送第三反馈传输335-c以指示第三分组320-c和第一分组320-a被成功恢复。相应地,利用反馈传输,发射机305可以确定在接收机310处何时已经恢复了分组320,并且发射机可以终止分组320的传输。

[0116] 在一些情况下,反馈传输335中包括的信息可能通过还包括单独的分组确认信息(例如,肯定确认(ACK)/否定确认(NACK)信息)、信道质量估计、信号测量(例如,信号与干扰

加噪声比 (SINR)、参考信号接收功率 (RSRP) 值等) 和额外信息而变得复杂。在一些情况下, 反馈传输335中的该额外信息 (例如, 以及关于恢复的分组330的信息, 诸如关于第一分组320-a、第二分组320-b和第三分组320-c的信息) 可以使发射机能够执行网络译码更新340 (例如, 以修改译码参数以使接收机310能够成功地接收和解码分组320)。然而, 对于网络译码终止算法 (例如, Luby变换码、Raptor码等), 发射机305可能只需要知道每个接收机310处的接收分组数量, 以确定何时终止对分组的编码以及用于结束分组的传输。

[0117] 如在本文中并且参照图2描述的, 描述了用于反馈配置的技术, 该反馈配置可以被简化以用于广播信道中的网络译码分组终止。例如, 接收机310中的每个接收机310可以在反馈传输335中发送对成功接收分组数量的指示, 而不是利用反馈传输335发送无关信息 (例如, 信道质量估计、SINR、RSRP等)。发射机305可以将来自每个接收机310的对成功接收分组数量的这些指示与可解码性门限值 (例如, 被配置为由发射机305使用的编码过程) 进行比较, 以确定接收机310中的一个或多个接收机310是否不满足具有其相应的成功接收分组数量 (例如, 用于指示由分组携带的消息未被对应的接收机310成功接收和解码) 的可解码性门限值。相应地, 如果在分组320的给定传输之后, 至少一个接收机310未能满足可解码性门限值, 则发射机305可以继续向接收机310发送 (例如, 经由广播或单播) 分组320 (例如, 编码分组), 直到所有接收机310根据可解码性门限值成功接收到分组320为止。

[0118] 图4示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的过程流程图400的示例。在一些示例中, 过程流程图400可以实现无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面或者可以由无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面来实现。过程流程图400可以包括网络实体435和一个或多个接收机 (例如, UE 115), 它们可以是参照图1-3描述的对应设备的示例。在一些情况下, 一个或多个接收机可以包括第一UE 115-d (例如, 第一接收机 (Rx1))、第二UE 115-e (例如, 第二接收机 (Rx2)) 和第三UE 115-f (例如, 第m接收机 (Rxm))。

[0119] 在405处, 网络实体435可以构造分组池 $S = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, 其中 $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ 表示分组池S中的单独分组。另外, 网络实体435可以使用编码函数 $f(S)$ (例如, 用于分组池S的网络译码编码函数) 对分组池中的分组集合进行编码, 并且可以向UE 115发送该网络编码分组集合 (例如, 网络译码编码分组)。例如, 网络编码分组集合可以由 q 表示, 其中 $q = f(S) = (q_1, q_2, q_3, q_4, \dots, q_N)$, 并且 N 可以任意大。 $q_1, q_2, q_3, q_4, \dots, q_N$ 中的每一者可以表示网络编码分组集合中的单独网络编码分组。作为过程流程图400中所示的示例, 网络实体435可以利用网络编码分组集合 q 发送四 (4) 个网络编码分组, 其中四 (4) 个网络编码分组由 $q = (q_1, q_2, q_3, q_4)$ 表示。

[0120] 在410处, UE 115 (例如, 接收机) 可以向网络实体435反馈丢失分组数量。例如, UE 115可以指示显式丢失分组数量, 例如, 第一UE 115-d和第二UE 115-e发送: 它们各自丢失了网络编码分组中的一 (1) 个网络编码分组 (例如, “丢失1”)。另外或替代地, UE 115可以指示单独的确认反馈 (例如, “1”或“0”), 以指示每个网络编码分组是否被接收, 例如, 第三UE 115-f发送: 第一、第二和第四网络编码分组被成功接收并且第三网络编码分组未被成功接收 (例如, “反馈: 1, 1, 0, 1”)。

[0121] 在415处, 对于关于UE 115如何发送反馈的两种实现 (例如, 利用丢失分组数量或利用按照网络编码分组的单独确认反馈), 网络实体435可以确定 (例如, 计算) 针对每个UE

115的接收分组数量(例如,由 C_i 表示)。例如,网络实体435可以直接根据反馈来计算 C_i 或 $C_i = \text{sum}\{\text{反馈值}\}$ 。在过程流程图400的示例中,UE 115中的每个UE 115可能已经成功地接收了四(4)个网络编码分组中的三(3)个网络编码分组,使得针对每个UE 115的值 C_i 等于三(3)。也就是说,第一UE 115-d和第二UE 115-e两者可以报告:它们各自丢失了由网络实体435发送的四(4)个网络编码分组中的一(1)个分组,这指示第一UE 115-d和第二UE 115-e中的每一者成功地接收三(3)个网络编码分组(例如,对于第一UE 115-d, $C_1=3$,并且对于第二UE 115-e, $C_2=3$)。另外,第三UE 115-f可以通过利用反馈发送一(1)个“0”和三(3)个“1”来报告也丢失了一个(1)分组,这指示第三UE 115-f也成功地接收三(3)个网络编码分组(例如,对于第三UE 115-f, $C_3=3$)。

[0122] 在420处,网络实体435可以基于UE 115未完全接收和解码所有网络编码分组来发送第二网络编码分组集合(例如,新编码分组)。例如,第二网络编码分组集合可以由 $q' = (q_4, q_5, q_6, q_7)$ 表示。另外,即使UE 115中的一个或多个UE 115确实完全接收并解码所有网络编码分组,网络实体435也可以经由广播消息来向所有UE 115发送第二网络编码分组集合。

[0123] 在425处,网络实体435可以重复410、415和420,直到针对每个UE 115(例如,每个UE i), $C_i \geq D$,其中D表示可解码性门限值(例如,可解码门限)。例如,可解码性门限值可以对应于由网络实体435在从分组池S中生成网络编码分组集合q时使用的编码过程。另外,可解码性门限值可以表示由接收机(例如,UE 115)成功接收所需要的、用以指示接收机可以成功接收和解码通过网络编码分组所携带的消息的网络编码分组数量。

[0124] 在一些实现中,在430处(例如,在网络编码分组的若干轮传输之后),当对于大多数UE 115, $C_i \geq D$ 时,网络实体435可以切换到单播,并且可以仅向具有 $C_i < D$ 的任何UE 115发送新编码分组。也就是说,如果已经成功接收到如通过可解码性门限值所指示的利用网络编码分组携带的消息的UE 115的数量超过门限,则网络实体435可以经由单播传输向没有成功接收到消息的剩余UE 115发送后续网络编码分组(直接发送到那些剩余的UE 115)。

[0125] 图5示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的编码过程500的示例。在一些示例中,编码过程500可以实现无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面或可以由无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面来实现。例如,编码过程500可以包括可以由基站105和/或UE 115用于对分组集合进行编码的无速率码。具体地,编码过程500可以表示发送设备或编码器(例如,基站105)在对分组集合进行编码以发送到接收设备或解码器(例如,UE 115)时使用的Luby变换码。

[0126] 编码器可以从符号池505中选择符号集合进行编码,以发送到解码器。例如,符号池505可以包括k个符号510,并且编码器可以从k个符号510中选择n个符号510,诸如第一符号510-a、第二符号510-b、第三符号510-c、第四符号510-d、第五符号510-e等,直到第n符号510-n。然后,从符号池505中选择的符号510中的每个符号510可以被编码器编码为一个或多个编码符号515,诸如第一编码符号515-a、第二编码符号515-b、第m编码符号515-m和第n编码符号515-n。在一些情况下,将符号510编码为编码符号515可以取决于编码器在其上操作的分组池编码函数f。例如,分组池编码函数f可以包括编码器确定每个编码符号515的度d。

[0127] 可以从给定节点度分布 $p(x)$ 中随机选择度。随后,编码器可以从符号池505中均匀

随机地选择“d”个不同符号510(例如,信息符号)。这些“d”个不同符号可以是编码符号515的元素。例如,对于第一编码符号515-a,d=2,其中第五符号510-e和第n符号510-n是第一编码符号515-a的元素,对于第二编码符号515-b,d=3,其中第一符号510-a和第二符号510-b以及第四符号510-d是第二编码符号515-b的元素,对于第m编码符号515-m,d=2,其中第一符号510-a和第五符号510-e是第m编码符号515-m的元素,并且对于第n编码符号515-n,d=1,其中第三符号510-c是第n编码符号515-n的元素。然后,编码器可以将所选择的“d”个符号510(例如,信息符号)的异或(XOR)运算指派给编码符号515。

[0128] 在一些情况下,用于编码过程的理想孤波分布(ideal soliton distribution)可以包括对于 $i=2,3,\dots,k$ 的 $P_i=1/k$ 或 $P_i=1/i(i-1)$,其中k表示符号池505中的符号510的数量。另外或替代地,用于编码过程的鲁棒孤波分布可以包括对于 $i=1,2,\dots,k$ 的 $M_i=(P_i+T_i)/B$,其中对于 $i=1,\dots,k/R-1$, R/ik ;对于 $i=k/R$, $T_i=R \ln(R/\delta)/k$;或者对于 $i=\frac{k}{R}+1,\dots,k$, $T_i=0$; $R=c \ln(k/\delta)\sqrt{k}$,其中c是常数并且 δ 是解码错误概率;并且 $B=\sum(P_i+T_i)$ 是归一化因子。

[0129] 另外,可以为编码过程500(例如,使用Luby变换编码)定义可解码性门限值D(例如,可解码门限)。只要在接收机处接收的网络编码分组数量大于或等于D,接收机就可以成功地解码由网络编码分组携带的消息。

[0130] 图6示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的解码过程600的示例。在一些示例中,解码过程600可以实现无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面或可以由无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面来实现。例如,解码过程600可以表示可以由基站105和/或UE 115用于解码分组集合的无速率码。具体地,解码过程600可以表示Luby变换码,接收设备或解码器(例如,UE 115)随后使用置信传播(BP)解码过程来识别通过编码分组表示的分组集合。

[0131] 编码器(例如,基站105)可以使用编码过程来基于一个或多个编码符号610来发送源符号集合605。例如,编码器可以针对每个编码符号610执行编码过程,例如参照图5描述的编码过程500。在一些情况下,编码过程可以包括编码器从度分布中随机选择度 d_i 。随后,编码器可以随机选择 d_i 个不同的源符号并且对它们进行异或(XOR)。

[0132] 解码器(例如,UE 115)然后可以对从编码器接收的符号执行解码过程600(例如,BP算法),以确定已经被编码的源符号605。例如,解码过程可以包括解码器找到仅连接到一个源符号605(s_i)的编码符号610(t_j)。解码过程可以包括用于确定在编码符号610(t_j)与源符号605(s_i)之间的该单个连接的不同步骤。在第一步中,解码器可以设置 $s_i=t_j$ 。随后,第二步可以包括解码器对连接到 s_i 的所有编码符号610进行异或。然后,在第三步中,解码器可以移除连接到源符号605(s_i)的所有边。解码器然后可以重复这些步骤,直到确定所有 s_i 为止。

[0133] 也就是说,解码过程600可以包括释放步骤,其中可以释放具有度一的所有编码符号610(例如,连接到一个源符号605或信息符号的那些编码符号610)以覆盖它们的唯一邻居。随后,解码过程600可以包括覆盖步骤,其中所释放的编码符号610覆盖其唯一的邻居信息符号(例如,源符号605)。在该覆盖步骤中,可以将被覆盖但未处理的输入符号发送到波纹(ripple),波纹是通过先前迭代收集的被覆盖的未处理的信息符号集合。解码过程600然

后可以包括处理步骤,其中选择波纹中的一个信息符号(例如,源符号605)以进行处理,使得移除用于将信息符号与其邻居编码符号610连接的边,并且每个编码符号610的值根据信息符号而改变。然后,可以从波纹中移除经处理的信息符号。

[0134] 如图所示,在615-a处,解码器可以从编码器接收源符号605,并且可以确定在源符号605与编码符号610之间的可能连接。例如,解码器可以找到连接到 s_1 的度一元素。在615-b处,解码器可以执行如本文描述的第一步骤,以基于在 s_1 与 t_1 之间的单个连接来设置 $s_1 = t_1$,使得 $s_1 = 1$ (例如,解码 $s_1 = 1$)。随后,在615-c处,解码器可以执行如本文描述的第二和第三步骤,以将 s_1 与连接到 s_1 的编码符号进行异或(例如,与 t_2 进行异或以及与 t_4 进行异或,其中 t_2 和 t_4 是在连接到 s_1 的边已经被移除之后连接到 s_1 的两个编码符号),使得在异或之后, $t_2 = 1$ 并且 $t_4 = 0$ 。例如,解码器可以移除 s_1 并且更新 s_1 连接到的接收分组。

[0135] 在615-d处,解码器可以重复本文描述的第一步骤,以基于在 s_2 与 t_4 之间的单个连接来设置 $s_2 = t_4$,使得 $s_2 = 0$ (例如,参见615-c)。例如,解码器可以找到连接到 s_2 的度一元素并且移除该元素。随后,在615-e处,解码器可以执行如本文描述的第二和第三步骤,以将 s_2 与连接到 s_2 的编码符号进行异或(例如,0与 t_2 进行异或以及0与 t_3 进行异或,其中 t_2 和 t_3 是在连接到 s_2 的边已经被移除之后连接到 s_2 的两个编码符号),使得在异或之后, $t_2 = 1$ 并且 $t_3 = 1$ 。例如,解码器可以对 $s_2 = 0$ 进行解码,并且可以更新 s_2 连接到的接收分组。在615-f处,解码器可以重复本文描述的第一步骤,以基于在 s_3 与 t_2 以及在 s_3 与 t_3 之间的单个连接来设置 $s_3 = t_2 = t_3$,使得 $s_3 = 1$ (例如,参见615-e)。例如,解码器可以找到连接到 s_3 的度一元素,并且可以解码对 $s_3 = 1$ 进行解码。相应地,解码器然后可以在基于Luby变换码(例如,使用BP算法)执行如本文描述的解码过程之后,确定源符号605是{1 0 1}。另外或替代地,解码器可以使用具有不同复杂度的不同算法(例如,高斯消除(GE)算法)来执行解码过程。

[0136] 在一些情况下,如果在任何步骤对于给定的源符号605或信息符号不存在度一元素(例如,每个编码符号610具有到多个源符号605的多个连接),则解码过程600可能失败。相应地,如果解码过程600失败,则解码器(例如,接收机)可以发送对失败解码过程的指示,使得编码器可以重传网络编码符号集合,或者可以调整一个或多个网络译码参数以使解码器能够接收源符号605。

[0137] 图7示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的过程流700的示例。在一些示例中,过程流700可以实现无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面或可以由无线通信系统100、无线通信系统200或两者的各方面来实现。例如,过程流700可以包括网络设备705(例如,基站105)和UE集合710(例如,多个UE 115),它们表示如参照图1-6描述的对应设备。

[0138] 在以下对过程流700的描述中,在网络设备705与UE集合710之间的操作可以以不同的顺序或在不同的时间执行。也可以从过程流700中省略某些操作,或者可以将其它操作添加到过程流700中。应当理解,虽然示出了网络设备705和UE集合710执行过程流700的数个操作,但是任何无线设备都可以执行所示的操作。

[0139] 在715处,网络设备705(例如,网络节点、网络实体、基站105等)可以识别用于向UE集合710广播的分组集合。

[0140] 在720处,网络设备705可以向UE集合710发送一个或多个网络译码参数集合,以使UE集合710能够解码针对分组集合的网络编码分组集合。例如,一个或多个网络译码参数集

合可以各自包括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、可解码性门限值或其组合。另外,网络设备705可以经由MAC CE、DCI、RRC信令(例如,RRC预配置)或其组合,向UE集合710发送一个或多个网络译码参数集合。

[0141] 在725处,网络设备705可以基于分组集合来向UE集合710发送第一网络编码分组集合。

[0142] 在730处,UE集合710可以各自尝试解码第一网络编码分组集合。

[0143] 在735处,网络设备705可以从UE集合710中的一个或多个UE 115中的每个UE 115接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE 115的每个UE 115处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。例如,网络设备705可以经由RLC状态报告、MAC HARQ确认消息或其组合,从UE集合710中的一个或多个UE 115中的每个UE 115接收反馈。在一些实现中,网络设备705可以从UE集合710中的一个或多个UE 115中的每个UE 115接收第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,成功接收分组数量是基于丢失分组数量来指示的。另外或替代地,网络设备705可以从UE集合710中的一个或多个UE 115中的每个UE 115接收针对第一网络编码分组集合中的每个分组的分别的确认反馈指示,其中,成功接收分组数量是基于分别的确认反馈指示来指示的。

[0144] 在740处,网络设备705可以确定:针对一个或多个UE 115中的至少一个UE 115,第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足可解码性门限值(例如,成功接收分组数量小于可解码性门限)。在一些实现中,网络设备705可以存储针对一个或多个UE 115中的每个UE 115的成功接收分组数量,其中,确定成功接收分组数量未能满足可解码性门限是基于存储成功接收分组数量的。

[0145] 在一些情况下,网络设备705或UE集合710中的至少一个UE 115可以确定至少一个UE 115无法使用一个或多个网络译码参数集合中的第一网络译码参数集合来恢复分组集合。例如,网络设备705可以从至少一个UE 115接收针对与第一网络译码参数集合不同的网络译码参数集合的请求,其中,确定至少一个UE 115无法使用第一网络译码参数集合来恢复分组集合是基于该请求的。

[0146] 在745处,网络设备705可以向至少一个UE 115发送与第一网络译码参数集合不同的额外网络译码参数集合,以用于至少一个UE 115解码网络编码分组集合以恢复分组集合。在一些情况下,额外网络译码参数集合可以是来自一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0147] 在750处,网络设备705可以基于确定第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE 115中的至少一个UE 115的可解码性门限值,来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。在一些实现中,网络设备705可以经由到UE集合710的子集中的每个UE 115的相应的单播消息来向该子集发送第二网络编码分组集合,其中,UE集合710的子集是基于成功接收分组数量未能满足针对该子集中的每个UE 115的可解码性门限值来确定的。另外,网络设备705可以基于来自UE集合710中的一个或多个UE中的每个UE的反馈,来确定UE 115集合中的一个或多个UE 115中的一数量的UE 115已经成功接收到分组集合,其中,第二网络编码分组集合是基于UE 115的所述数量小于门限来经由单播消息来发送的。替代地,网络设备705可以经由广播消息,向UE集合710发送第二网络编码分组集合。

[0148] 在755处,网络设备705可以继续发送网络编码分组集合,并且从UE集合710接收反馈,直到UE集合710中的每个UE 115已经根据可解码性门限值成功地接收到分组集合为止。随后,一旦UE集合710中的每个UE 115已经根据可解码性门限值成功地接收到分组集合,网络设备705就可以终止编码过程并且停止发送网络编码分组集合。

[0149] 图8示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备805的框图800。设备805可以是如本文描述的UE 115的各方面的示例。设备805可以包括接收机810、通信管理器815和发射机820。设备805还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0150] 接收机810可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与用于广播中的网络译码终止的反馈设计相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备805的其它组件。接收机810可以是参照图11描述的收发机1120的各方面的示例。接收机810可以利用单个天线或天线集合。

[0151] 通信管理器815可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。另外,通信管理器815可以尝试解码第一网络编码分组集合。随后,通信管理器815可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。通信管理器815可以是本文描述的通信管理器1110的各方面的示例。

[0152] 通信管理器815或其子组件可以用硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的代码来实现,则通信管理器815或其子组件的功能可以由被设计为执行本公开内容中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合来执行。

[0153] 通信管理器815或其子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理组件在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,通信管理器815或其子组件可以是分别且不同的组件。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,通信管理器815或其子组件可以与一个或多个其它硬件组件(包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0154] 在一些示例中,通信管理器815可以被实现为用于移动设备调制解调器的集成电路或芯片组,并且接收机810和发射机820可以被实现为与移动设备调制解调器耦合的模拟组件(例如,放大器、滤波器、天线),以实现一个或多个频带上的无线发送和接收。

[0155] 可以实现如本文描述的通信管理器815以实现一个或多个潜在优势。一种实现可以允许设备805更高效地指示丢失分组数量,而不包括由网络设备用于确定设备805是否已经成功接收到足够的分组以实现消息的解码所不需要的无关信息。因此,通信管理器815可以减少针对设备805的信令开销,从而节省功率并且降低信令复杂度。

[0156] 发射机820可以发送由设备805的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机820可以与接收机810共置于收发机模块中。例如,发射机820可以是参照图11描述的收发机1120的各方面的示例。发射机820可以利用单个天线或天线集合。

[0157] 图9示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设

计的设备905的框图900。设备905可以是如本文描述的设备805或UE 115的各方面的示例。设备905可以包括接收机910、通信管理器915和发射机935。设备905还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0158] 接收机910可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与用于广播中的网络译码终止的反馈设计相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备905的其它组件。接收机910可以是参照图11描述的收发机1120的各方面的示例。接收机910可以利用单个天线或天线集合。

[0159] 通信管理器915可以是如本文描述的通信管理器815的各方面的示例。通信管理器915可以包括网络编码分组组件920、编码分组解码器925和反馈指示组件930。通信管理器915可以是本文描述的通信管理器1110的各方面的示例。

[0160] 网络编码分组组件920可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。

[0161] 编码分组解码器925可以尝试解码第一网络编码分组集合。

[0162] 反馈指示组件930可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0163] 基于实现如本文描述的分组广播技术,UE 115的处理器(例如,控制接收机910、发射机935或如参照图11描述的收发机1120)可以由于减少分组的重复传输并且减少发送网络设备不需要的额外信息,而增加可靠性并且减少信令开销。

[0164] 发射机935可以发送由设备905的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机935可以与接收机910共置于收发机模块中。例如,发射机935可以是参照图11描述的收发机1120的各方面的示例。发射机935可以利用单个天线或天线集合。

[0165] 图10示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的通信管理器1005的框图1000。通信管理器1005可以是本文描述的通信管理器815、通信管理器915或通信管理器1110的各方面的示例。通信管理器1005可以包括网络编码分组组件1010、编码分组解码器1015、反馈指示组件1020、基于可解码性的编码分组组件1025、网络译码参数组件1030和网络译码参数改变组件1035。这些模块中的每一个可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0166] 网络编码分组组件1010可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。

[0167] 编码分组解码器1015可以尝试解码第一网络编码分组集合。

[0168] 反馈指示组件1020可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。例如,反馈指示组件1020可以经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动重传请求确认消息或其组合,向网络节点发送反馈。在一些示例中,反馈指示组件1020可以向网络节点发送第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,成功接收分组数量是基于丢失分组数量来指示的。另外或替代地,反馈指示组件1020可以向网络节点发送针对第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示,其中,成功接收分组数量是基于分别确认反馈指示来指示的。

[0169] 基于可解码性的编码分组组件1025可以从网络节点接收基于分组集合的第二网络编码分组集合,其中,第二网络编码分组集合是基于第一网络编码分组集合中的成功接

收分组数量未能满足可解码性门限值来接收的。在一些示例中,基于可解码性的编码分组组件1025可以经由广播消息或单播消息,从网络节点接收第二网络编码分组集合。

[0170] 网络译码参数组件1030可以从网络节点接收一个或多个网络译码参数集合,以使UE集合能够解码针对分组集合的网络编码分组集合,UE集合包括该UE。在一些示例中,网络译码参数组件1030可以确定使用来自一个或多个网络译码参数集合的第一网络译码参数集合,以用于尝试解码第一网络编码分组集合。在一些情况下,一个或多个网络译码参数集合可以各自包括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、可解码性门限值、或其组合。

[0171] 网络译码参数改变组件1035可以确定第一网络译码参数集合不足以解码第一网络编码分组集合以恢复分组集合。在一些示例中,网络译码参数改变组件1035可以基于确定第一网络译码参数集合是不足的,来向网络节点发送针对不同的网络译码参数集合的请求。在一些示例中,网络译码参数改变组件1035可以从网络节点接收额外网络译码参数集合,以用于对针对分组集合的编码分组集合的后续传输进行解码。在一些情况下,额外网络译码参数集合可以是来自一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0172] 图11示出了根据本公开内容的各方面的包括支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备1105的系统1100的图。设备1105可以是如本文描述的设备805、设备905或UE 115的示例或者包括设备805、设备905或UE 115的组件。设备1105可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括通信管理器1110、I/O控制器1115、收发机1120、天线1125、存储器1130和处理器1140。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1145)来进行电子通信。

[0173] 通信管理器1110可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。另外,通信管理器1110可以尝试解码第一网络编码分组集合。随后,通信管理器1110可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0174] I/O控制器1115可以管理针对设备1105的输入和输出信号。I/O控制器1115还可以管理没有集成到设备1105中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器1115可以表示到外部外围设备的物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器1115可以利用诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或另一种已知的操作系统。在其它情况下,I/O控制器1115可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与上述设备进行交互。在一些情况下,I/O控制器1115可以被实现成处理器的一部分。在一些情况下,用户可以经由I/O控制器1115或者经由I/O控制器1115所控制的硬件组件来与设备1105进行交互。

[0175] 收发机1120可以经由如本文描述的一个或多个天线、有线或无线链路来双向地进行通信。例如,收发机1120可以表示无线收发机并且可以与另一个无线收发机双向地进行通信。收发机1120还可以包括调制解调器,其用于调制分组并且将经调制的分组提供给天线以进行传输,以及解调从天线接收的分组。

[0176] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线1125。然而,在一些情况下,该设备可以具有多于一个的天线1125,它们能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0177] 存储器1130可以包括随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。存储器1130可以存储计算机可读的、计算机可执行的代码1135,代码1135包括当被执行时使得处理器执行本文描述的各种功能的指令。在一些情况下,除此之外,存储器1130还可以包含基本I/O系统 (BIOS),其可以控制基本的硬件或软件操作,例如与外围组件或设备的交互。

[0178] 处理器1140可以包括智能硬件设备 (例如,通用处理器、DSP、中央处理单元 (CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器1140可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器1140中。处理器1140可以被配置为执行存储器 (例如,存储器1130) 中存储的计算机可读指令以使得设备1105执行各种功能 (例如,支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的功能或任务)。

[0179] 代码1135可以包括用于实现本公开内容的各方面的指令,包括用于支持无线通信的指令。代码1135可以被存储在非暂时性计算机可读介质 (例如,系统存储器或其它类型的存储器) 中。在一些情况下,代码1135可能不是由处理器1140直接可执行的,但是可以使得计算机 (例如,当被编译和被执行时) 执行本文描述的功能。

[0180] 图12示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备1205的框图1200。设备1205可以是如本文描述的基站105的各方面的示例。设备1205可以包括接收机1210、通信管理器1215和发射机1220。设备1205还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信 (例如,经由一个或多个总线)。

[0181] 接收机1210可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道 (例如,控制信道、数据信道以及与用于广播中的网络译码终止的反馈设计相关的信息等) 相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备1205的其它组件。接收机1210可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。接收机1210可以利用单个天线或天线集合。

[0182] 通信管理器1215可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。在一些情况下,通信管理器1215可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。随后,通信管理器1215可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。然后,通信管理器1215可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。另外,通信管理器1215可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。通信管理器1215可以是本文描述的通信管理器1510的各方面的示例。

[0183] 通信管理器1215或其子组件可以用硬件、由处理器执行的代码 (例如,软件或固件) 或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的代码来实现,则通信管理器1215或其子组件的功能可以由被设计为执行本公开内容中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合来执行。

[0184] 通信管理器1215或其子组件可以在物理上位于不同位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理组件在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,通信管理器1215或其子组件可以是分离且不同的组件。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,通信管理器1215或其子组件可以与一个或多个其它硬件组件 (包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一

个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0185] 发射机1220可以发送由设备1205的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机1220可以与接收机1210共置于收发机模块中。例如,发射机1220可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。发射机1220可以利用单个天线或天线集合。

[0186] 图13示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备1305的框图1300。设备1305可以是如本文描述的设备1205或基站105的各方面的示例。设备1305可以包括接收机1310、通信管理器1315和发射机1345。设备1305还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0187] 接收机1310可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与用于广播中的网络译码终止的反馈设计相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备1305的其它组件。接收机1310可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。接收机1310可以利用单个天线或天线集合。

[0188] 通信管理器1315可以是如本文描述的通信管理器1215的各方面的示例。通信管理器1315可以包括广播分组组件1320、编码分组组件1325、接收分组反馈组件1330、可解码性门限组件1335和基于可解码性的编码分组组件1340。通信管理器1315可以是本文描述的通信管理器1510的各方面的示例。

[0189] 广播分组组件1320可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。

[0190] 编码分组组件1325可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。

[0191] 接收分组反馈组件1330可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0192] 可解码性门限组件1335可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。

[0193] 基于可解码性的编码分组组件1340可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0194] 发射机1345可以发送由设备1305的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机1345可以与接收机1310共置于收发机模块中。例如,发射机1345可以是参照图15描述的收发机1520的各方面的示例。发射机1345可以利用单个天线或天线集合。

[0195] 图14示出了根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的通信管理器1405的框图1400。通信管理器1405可以是本文描述的通信管理器1215、通信管理器1315或通信管理器1510的各方面的示例。通信管理器1205可以包括广播分组组件1410、编码分组组件1415、接收分组反馈组件1420、可解码性门限组件1425、基于可解码性的编码分组组件1430、编码分组单播组件1435、编码分组广播组件1440、网络译码参数组件1445和译码参数改变组件1450。这些模块中的每一个可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0196] 广播分组组件1410可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。

[0197] 编码分组组件1415可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。

[0198] 接收分组反馈组件1420可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。例如,接收分组反馈组件1420可以经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动

重传请求确认消息或其组合,从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈。在一些示例中,接收分组反馈组件1420可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,成功接收分组数量是基于丢失分组数量来指示的。在一些示例中,接收分组反馈组件1420可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收针对第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示,其中,成功接收分组数量是基于分别确认反馈指示来指示的。

[0199] 可解码性门限组件1425可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。在一些示例中,可解码性门限组件1425可以存储针对一个或多个UE中的每个UE的成功接收分组数量,其中,确定成功接收分组数量未能满足可解码性门限是基于存储成功接收分组数量的。

[0200] 基于可解码性编码分组组件1430可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0201] 编码分组单播组件1435可以经由到UE集合的子集中的每个UE的相应的单播消息,向子集发送第二网络编码分组集合,其中,UE集合的子集是基于成功接收分组数量未能满足针对子集中的每个UE的可解码性门限值来确定的。在一些示例中,编码分组单播组件1435可以基于来自UE集合中的一个或多个UE中的每个UE的反馈,来确定UE集合中的一个或多个UE中的一数量的UE已经成功接收到分组集合,其中,第二网络编码分组集合是基于UE的所述数量小于门限来经由单播消息发送的。

[0202] 编码分组广播组件1440可以经由广播消息向UE集合发送第二网络编码分组集合。

[0203] 网络译码参数组件1445可以向UE集合发送一个或多个网络译码参数集合,以使UE集合能够解码针对分组集合的网络编码分组集合。

[0204] 在一些示例中,网络译码参数组件1445可以经由MAC CE、DCI、RRC信令或其组合,向UE集合发送一个或多个网络译码参数集合。在一些情况下,一个或多个网络译码参数集合可以各自包括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、可解码性门限值、或其组合。

[0205] 译码参数改变组件1450可以确定UE集合中的至少一个UE无法使用一个或多个网络译码参数集合中的第一网络译码参数集合来恢复分组集合。在一些示例中,译码参数改变组件1450可以向至少一个UE发送与第一网络译码参数集合不同的额外网络译码参数集合,以用于至少一个UE解码网络译码分组集合以恢复分组集合。在一些示例中,译码参数改变组件1450可以从至少一个UE接收针对与第一网络译码参数集合不同的网络译码参数集合的请求,其中,确定至少一个UE无法使用第一网络译码参数集合来恢复分组集合是基于该请求的。在一些情况下,额外网络译码参数集合可以是来自一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0206] 图15示出了根据本公开内容的各方面的包括支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的设备1505的系统1500的图。设备1505可以是如本文描述的设备1205、设备1305或基站105的示例或者包括设备1205、设备1305或基站105的组件。设备1505可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括通信管理器1510、网络通信管理器1515、收发机1520、天线1525、存储器1530、处理器1540和站间通信管理器1545。

这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1550)来进行电子通信。

[0207] 通信管理器1510可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。在一些情况下,通信管理器1510可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。随后,通信管理器1510可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。然后,通信管理器1510可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。另外,通信管理器1510可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0208] 网络通信管理器1515可以管理与核心网络的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1515可以管理针对客户端设备(例如,一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0209] 收发机1520可以经由如本文描述的一个或多个天线、有线或无线链路来双向地进行通信。例如,收发机1520可以表示无线收发机并且可以与另一个无线收发机双向地进行通信。收发机1520还可以包括调制解调器,其用于调制分组并且将经调制的分组提供给天线以进行传输,以及解调从天线接收的分组。

[0210] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线1525。然而,在一些情况下,该设备可以具有多于一个的天线1525,它们能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0211] 存储器1530可以包括RAM、ROM或其组合。存储器1530可以存储计算机可读代码1535,计算机可读代码1535包括当被处理器(例如,处理器1540)执行时使得设备执行本文描述的各种功能的指令。在一些情况下,除此之外,存储器1530还可以包含BIOS,其可以控制基本的硬件或软件操作,例如与外围组件或设备的交互。

[0212] 处理器1540可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器1540可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些情况下,存储器控制器可以集成到处理器1540中。处理器1540可以被配置为执行存储器(例如,存储器1530)中存储的计算机可读指令以使得设备1505执行各种功能(例如,支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的功能或任务)。

[0213] 站间通信管理器1545可以管理与其它基站105的通信,并且可以包括用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,站间通信管理器1545可以协调针对去往UE115的传输的调度,以实现诸如波束成形或联合传输之类的各种干扰减轻技术。在一些示例中,站间通信管理器1545可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口,以提供在基站105之间的通信。

[0214] 代码1535可以包括用于实现本公开内容的各方面的指令,包括用于支持无线通信的指令。代码1535可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或其它类型的存储器)中。在一些情况下,代码1535可能不是由处理器1540直接可执行的,但是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文描述的功能。

[0215] 图16示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1600的操作可以由如参照图12至15描述的通信管理器来执行。在一些示例

中,基站可以执行指令集以控制基站的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,基站可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0216] 在1605处,基站可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1605的操作。在一些示例中,1605的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的广播分组组件来执行。

[0217] 在1610处,基站可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1610的操作。在一些示例中,1610的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的编码分组组件来执行。

[0218] 在1615处,基站可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。可以根据本文描述的方法来执行1615的操作。在一些示例中,1615的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的接收分组反馈组件来执行。

[0219] 在1620处,基站可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。可以根据本文描述的方法来执行1620的操作。在一些示例中,1620的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的可解码性门限组件来执行。

[0220] 在1625处,基站可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1625的操作。在一些示例中,1625的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的基于可解码性的编码分组组件来执行。

[0221] 图17示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图12至15描述的通信管理器来执行。在一些示例中,基站可以执行指令集以控制基站的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,基站可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0222] 在1705处,基站可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1705的操作。在一些示例中,1705的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的广播分组组件来执行。

[0223] 在1710处,基站可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1710的操作。在一些示例中,1710的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的编码分组组件来执行。

[0224] 在1715处,基站可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。可以根据本文描述的方法来执行1715的操作。在一些示例中,1715的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的接收分组反馈组件来执行。

[0225] 在1720处,基站可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,成功接收分组数量是基于丢失分组数量来指示的。可以根据本文描述的方法来执行1720的操作。在一些示例中,1720的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的接收分组反馈组件来执行。

[0226] 在1725处,基站可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满

足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。可以根据本文描述的方法来执行1725的操作。在一些示例中,1725的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的可解码性门限组件来执行。

[0227] 在1730处,基站可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1730的操作。在一些示例中,1730的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的基于可解码性的编码分组组件来执行。

[0228] 图18示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1800的操作可以由如参照图12至15描述的通信管理器来执行。在一些示例中,基站可以执行指令集以控制基站的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,基站可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0229] 在1805处,基站可以在网络节点处识别用于向UE集合广播的分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1805的操作。在一些示例中,1805的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的广播分组组件来执行。

[0230] 在1810处,基站可以向UE集合发送基于分组集合的第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1810的操作。在一些示例中,1810的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的编码分组组件来执行。

[0231] 在1815处,基站可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,该反馈指示在一个或多个UE中的每个UE处的第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。可以根据本文描述的方法来执行1815的操作。在一些示例中,1815的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的接收分组反馈组件来执行。

[0232] 在1820处,基站可以从UE集合中的一个或多个UE中的每个UE接收针对第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示,其中,成功接收分组数量是基于分别确认反馈指示来指示的。可以根据本文描述的方法来执行1820的操作。在一些示例中,1820的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的接收分组反馈组件来执行。

[0233] 在1825处,基站可以确定:第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足针对一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值。可以根据本文描述的方法来执行1825的操作。在一些示例中,1825的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的可解码性门限组件来执行。

[0234] 在1830处,基站可以基于确定来发送从分组集合中选择的第二网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1830的操作。在一些示例中,1830的操作的各方面可以由如参照图12至15描述的基于可解码性的编码分组组件来执行。

[0235] 图19示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法1900的流程图。方法1900的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1900的操作可以由如参照图8至11描述的通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集以控制UE的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,UE可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0236] 在1905处,UE可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1905的操作。在一些示例中,1905的操作的各方面可以由如参

照图8至11描述的网络编码分组组件来执行。

[0237] 在1910处,UE可以尝试解码第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行1910的操作。在一些示例中,1910的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的编码分组解码器来执行。

[0238] 在1915处,UE可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。可以根据本文描述的方法来执行1915的操作。在一些示例中,1915的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的反馈指示组件来执行。

[0239] 图20示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法2000的流程图。方法2000的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法2000的操作可以由如参照图8至11描述的通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集以控制UE的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,UE可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0240] 在2005处,UE可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行2005的操作。在一些示例中,2005的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的网络编码分组组件来执行。

[0241] 在2010处,UE可以尝试解码第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行2010的操作。在一些示例中,2010的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的编码分组解码器来执行。

[0242] 在2015处,UE可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。可以根据本文描述的方法来执行2015的操作。在一些示例中,2015的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的反馈指示组件来执行。

[0243] 在2020处,UE可以从网络节点接收基于分组集合的第二网络编码分组集合,其中,第二网络编码分组集合是基于第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量未能满足可解码性门限值来接收的。可以根据本文描述的方法来执行2020的操作。在一些示例中,2020的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的基于可解码性的编码分组组件来执行。

[0244] 图21示出了说明根据本公开内容的各方面的支持用于广播中的网络译码终止的反馈设计的方法2100的流程图。方法2100的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法2100的操作可以由如参照图8至11描述的通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集以控制UE的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,UE可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0245] 在2105处,UE可以从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行2105的操作。在一些示例中,2105的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的网络编码分组组件来执行。

[0246] 在2110处,UE可以尝试解码第一网络编码分组集合。可以根据本文描述的方法来执行2110的操作。在一些示例中,2110的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的编码分组解码器来执行。

[0247] 在2115处,UE可以向网络节点发送反馈,该反馈指示从尝试解码第一网络编码分

组集合而产生的、第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。可以根据本文描述的方法来执行2115的操作。在一些示例中,2115的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的反馈指示组件来执行。

[0248] 在2120处,UE可以经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动重传请求确认消息或其组合,向网络节点发送反馈。可以根据本文描述的方法来执行2120的操作。在一些示例中,2120的操作的各方面可以由如参照图8至11描述的反馈指示组件来执行。

[0249] 应当注意的是,本文所描述的方法描述了可能的实现,并且可以对操作和步骤进行重新排列或者修改,已经其它实现也是可能的。此外,可以对来自这些方法中的两个或更多的方法方面进行组合。

[0250] 以下提供了对本公开内容的各方面的概括:

[0251] 方面1:一种用于网络节点处的无线通信的方法,包括:在所述网络节点处识别用于向多个用户设备(UE)广播的分组集合;向所述多个UE发送基于所述分组集合的第一网络编码分组集合;从所述多个UE中的一个或多个UE中的每个UE接收反馈,所述反馈指示在所述一个或多个UE中的每个UE处的所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量;确定所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足针对所述一个或多个UE中的至少一个UE的可解码性门限值;以及至少部分地基于所述确定来发送从所述分组集合中选择的第二网络编码分组集合。

[0252] 方面2:根据方面1所述的方法,其中,从所述多个UE中的所述一个或多个UE中的每个UE接收所述反馈包括:从所述多个UE中的所述一个或多个UE中的每个UE接收所述第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,所述成功接收分组数量是至少部分地基于所述丢失分组数量来指示的。

[0253] 方面3:根据方面1所述的方法,其中,从所述多个UE中的所述一个或多个UE中的每个UE接收所述反馈包括:从所述多个UE中的所述一个或多个UE中的每个UE接收针对所述第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示,其中,所述成功接收分组数量是至少部分地基于所述分别确认反馈指示来指示的。

[0254] 方面4:根据方面1至3中任一项所述的方法,其中,发送所述第二网络编码分组集合包括:经由到所述多个UE的子集中的每个UE的相应的单播消息,向所述子集发送所述第二网络编码分组集合,其中,所述多个UE的所述子集是至少部分地基于所述成功接收分组数量未能满足针对所述子集中的每个UE的所述可解码性门限值来确定的。

[0255] 方面5:根据方面4所述的方法,还包括:至少部分地基于来自所述多个UE中的所述一个或多个UE中的每个UE的所述反馈来确定所述多个UE中的所述一个或多个UE中的一数量的UE已经成功接收到所述分组集合,其中,所述第二网络编码分组集合是至少部分地基于UE的所述数量小于门限,经由所述单播消息来发送的。

[0256] 方面6:根据方面1至5中任一项所述的方法,其中,发送所述第二网络编码分组集合包括:经由广播消息向所述多个UE发送所述第二网络编码分组集合。

[0257] 方面7:根据方面1至6中任一项所述的方法,还包括:存储针对所述一个或多个UE中的每个UE的所述成功接收分组数量,其中,确定所述成功接收分组数量未能满足所述可解码性门限值是至少部分地基于存储所述成功接收分组数量的。

[0258] 方面8:根据方面1至7中任一项所述的方法,还包括:向所述多个UE发送一个或多

个网络译码参数集合,以使所述多个UE能够解码针对所述分组集合的网络编码分组集合。

[0259] 方面9:根据方面8所述的方法,其中,所述一个或多个网络译码参数集合各自包括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、所述可解码性门限值、或其组合。

[0260] 方面10:根据方面8至9中任一项所述的方法,其中,发送所述一个或多个网络译码参数集合包括:经由介质访问控制(MAC)控制元素、下行链路控制信息、无线电资源控制信令或其组合,向所述多个UE发送所述一个或多个网络译码参数集合。

[0261] 方面11:根据方面8至10中任一项所述的方法,还包括:确定所述多个UE中的至少一个UE无法使用所述一个或多个网络译码参数集合中的第一网络译码参数集合来恢复所述分组集合;以及向所述至少一个UE发送与所述第一网络译码参数集合不同的额外网络译码参数集合,以用于所述至少一个UE解码所述网络编码分组集合以恢复所述分组集合。

[0262] 方面12:根据方面11所述的方法,还包括:从所述至少一个UE接收针对与所述第一网络译码参数集合不同的网络译码参数集合的请求,其中,确定所述至少一个UE无法使用所述第一网络译码参数集合来恢复所述分组集合是至少部分地基于所述请求的。

[0263] 方面13:根据方面11至12中任一项所述的方法,其中,所述额外网络译码参数集合是来自所述一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与所述一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0264] 方面14:根据方面1至13中任一项所述的方法,其中,接收所述反馈包括:经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动重传请求确认消息、或其组合,从所述多个UE中的一个或多个UE中的每个UE接收所述反馈。

[0265] 方面15:一种用于用户设备(UE)处的无线通信的方法,包括:从网络节点接收基于分组集合的第一网络编码分组集合;尝试解码所述第一网络编码分组集合;以及向所述网络节点发送反馈,所述反馈指示从尝试解码所述第一网络编码分组集合而产生的、所述第一网络编码分组集合中的成功接收分组数量。

[0266] 方面16:根据方面15所述的方法,还包括:从所述网络节点接收基于所述分组集合的第二网络编码分组集合,其中,所述第二网络编码分组集合是至少部分地基于所述第一网络编码分组集合中的所述成功接收分组数量未能满足可解码性门限值来接收的。

[0267] 方面17:根据方面16所述的方法,其中,接收所述第二网络编码分组集合包括:经由来自所述网络节点的广播消息或单播消息,接收所述第二网络编码分组集合。

[0268] 方面18:根据方面15至17中任一项所述的方法,其中,发送用于指示所述成功接收分组数量的所述反馈包括:向所述网络节点发送所述第一网络编码分组集合中的丢失分组数量,其中,所述成功接收分组数量是至少部分地基于所述丢失分组数量来指示的。

[0269] 方面19:根据方面15至17中任一项所述的方法,其中,发送用于指示所述成功接收分组数量的所述反馈包括:向所述网络节点发送针对所述第一网络编码分组集合中的每个分组的分别确认反馈指示,其中,所述成功接收分组数量是至少部分地基于所述分别确认反馈指示来指示的。

[0270] 方面20:根据方面15至19中任一项所述的方法,还包括:从所述网络节点接收一个或多个网络译码参数集合,以使多个UE能够解码针对所述分组集合的网络编码分组集合,所述多个UE包括所述UE。

[0271] 方面21:根据方面20所述的方法,其中,所述一个或多个网络译码参数集合各自包

括网络译码算法、编码函数、编码矩阵、最大解码迭代数量、所述可解码性门限值、或其组合。

[0272] 方面22:根据方面20至21中任一项所述的方法,还包括:确定使用来自所述一个或多个网络译码参数集合的第一网络译码参数集合来尝试解码所述第一网络编码分组集合。

[0273] 方面23:根据方面22所述的方法,还包括:确定所述第一网络译码参数集合不足以解码所述第一网络编码分组集合以恢复所述分组集合;至少部分地基于确定所述第一网络译码参数集合是不足的,来向所述网络节点发送针对不同的网络译码参数集合的请求;以及从所述网络节点接收额外网络译码参数集合,以用于对针对所述分组集合的编码分组集合的后续传输进行解码。

[0274] 方面24:根据方面23所述的方法,其中,所述额外网络译码参数集合是来自所述一个或多个网络译码参数集合的第二网络译码参数集合,或者是与所述一个或多个网络译码参数集合分别的网络译码参数集合。

[0275] 方面25:根据方面15至24中任一项所述的方法,其中,发送所述反馈包括:经由无线电链路控制状态报告、介质访问控制混合自动重传请求确认消息或其组合,向所述网络节点发送所述反馈。

[0276] 方面26:一种用于网络节点处的无线通信的装置,包括用于执行根据方面1至14中任一项所述的方法的至少一个单元。

[0277] 方面27:一种用于网络节点处的无线通信的装置,包括处理器以及耦合到所述处理器的存储器,所述处理器和所述存储器被配置为执行根据方面1至14中任一项所述的方法。

[0278] 方面29:一种存储用于网络节点处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括由处理器可执行以执行根据方面1至14中任一项所述的方法的指令。

[0279] 方面30:一种用于用户设备(UE)处的无线通信的装置,包括用于执行根据方面15至25中任一项所述的方法的至少一个单元。

[0280] 方面31:一种用于用户设备(UE)处的无线通信的装置,包括处理器以及耦合到所述处理器的存储器,所述处理器和所述存储器被配置为执行根据方面15至25中任一项所述的方法。

[0281] 方面33:一种存储用于用户设备(UE)处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括由处理器可执行以执行根据方面15至25中任一项所述的方法的指令。

[0282] 虽然可能出于举例的目的,描述了LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR系统的各方面,并且可能在大部分的描述中使用了LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR术语,但是本文中描述的技术可以适用于LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR网络之外的范围。例如,所描述的技术可以适用于各种其它无线通信系统,诸如超移动宽带(UMB)、电气与电子工程师协会(IEEE) 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDM、以及本文未明确提及的其它系统和无线电技术。

[0283] 本文中描述的信息和信号可以使用各种不同的技术和方法中的任何一种来表示。例如,可能贯穿描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0284] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、CPU、FPGA或其它

可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来实现或执行结合本文的公开内容描述的各种说明性的框和组件。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方式中,处理器可以是任何处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核的结合、或者任何其它这种配置)。

[0285] 可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现本文中所描述的功能。如果用由处理器执行的软件来实现,所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过其进行发送。其它示例和实现方式在本公开内容和所附权利要求的范围之内。例如,由于软件的性质,本文描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些项中的任意项的组合来实现。实现功能的特征还可以在物理上位于各个位置处,包括被分布为使得功能中的部分功能在不同的物理位置处实现。

[0286] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质二者,通信介质包括促进计算机程序从一个地方到另一个地方的传送的任何介质。非暂时性存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机访问的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,非暂时性计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存存储器、压缩光盘(CD)ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或能够用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及能够由通用或专用计算机、或通用或专用处理器访问的任何其它非暂时性介质。此外,任何连接适当地被称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术来从网站、服务器或其它远程源发送的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术被包括在计算机可读介质的定义内。如本文中所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上文的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0287] 如本文所使用的(包括在权利要求中),如项目列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语结束的项目列表)中所使用的“或”指示包含性列表,使得例如A、B或C中的至少一个的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。此外,如本文所使用的,短语“基于”不应当被解释为对封闭的条件集合的引用。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例步骤可以基于条件A和条件B两者。换句话说,如本文所使用的,应当以与解释短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0288] 在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记后跟随有破折号和第二标记进行区分,所述第二标记用于在相似组件之间进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则描述适用于具有相同的第一附图标记的相似组件中的任何一个组件,而不考虑第二附图标记或其它后续附图标记。

[0289] 本文结合附图阐述的描述对示例配置进行了描述,而不表示可以实现或在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例”意味着“用作示例、实例或说明”,而不是“优选的”或者“比其它示例有优势”。出于提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括具体细节。但是,可以在没有这些具体细节的情况下实施这些技术。在一些实例中,已知

的结构和设备以框图的形式示出,以便避免使所描述的示例的概念模糊。

[0290] 为使本领域普通技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了本文中的描述。对于本领域普通技术人员来说,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文中定义的总体原理可以应用于其它变型。因此,本公开内容不限于本文中描述的示例和设计,而是被赋予与本文中公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

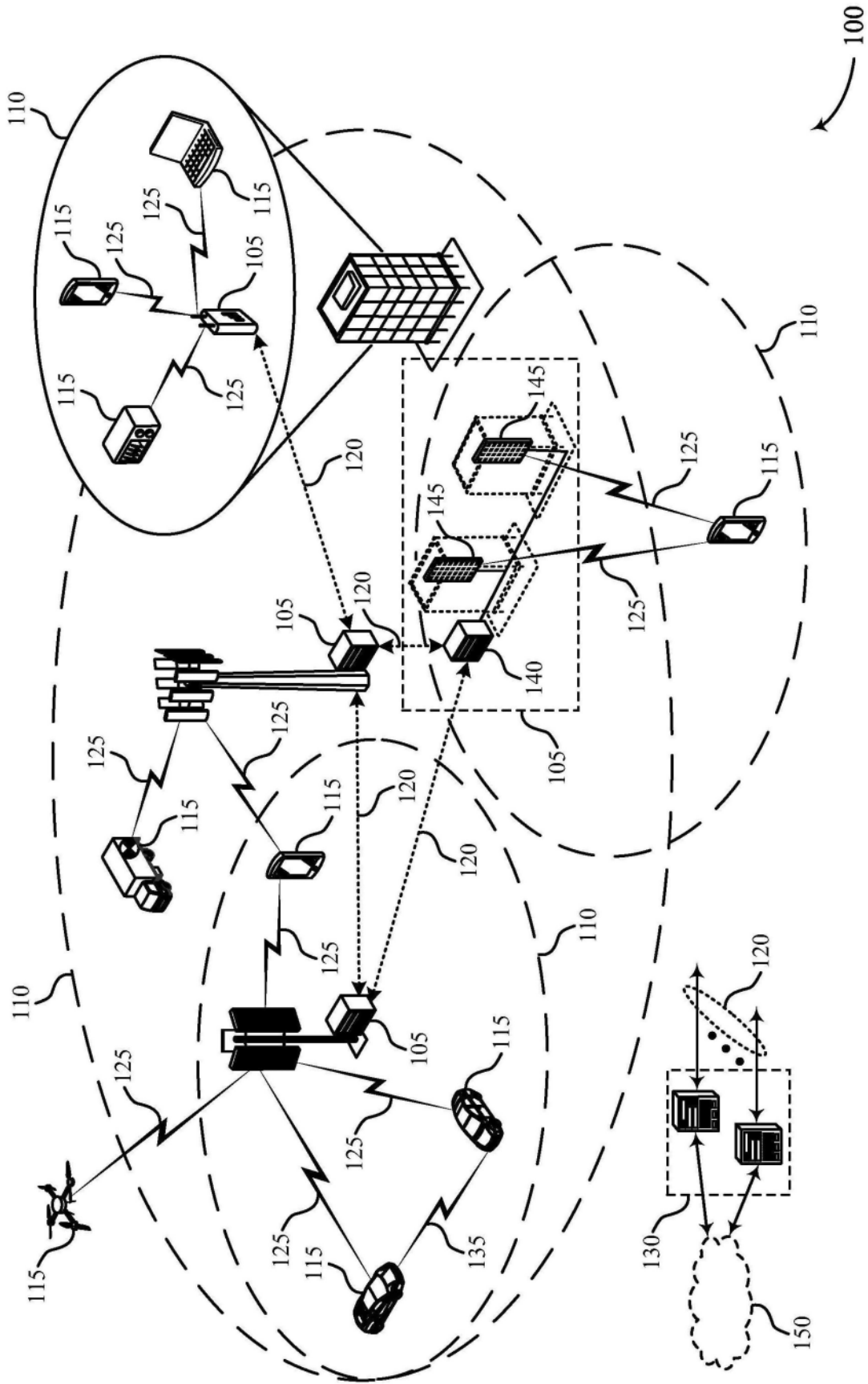


图1

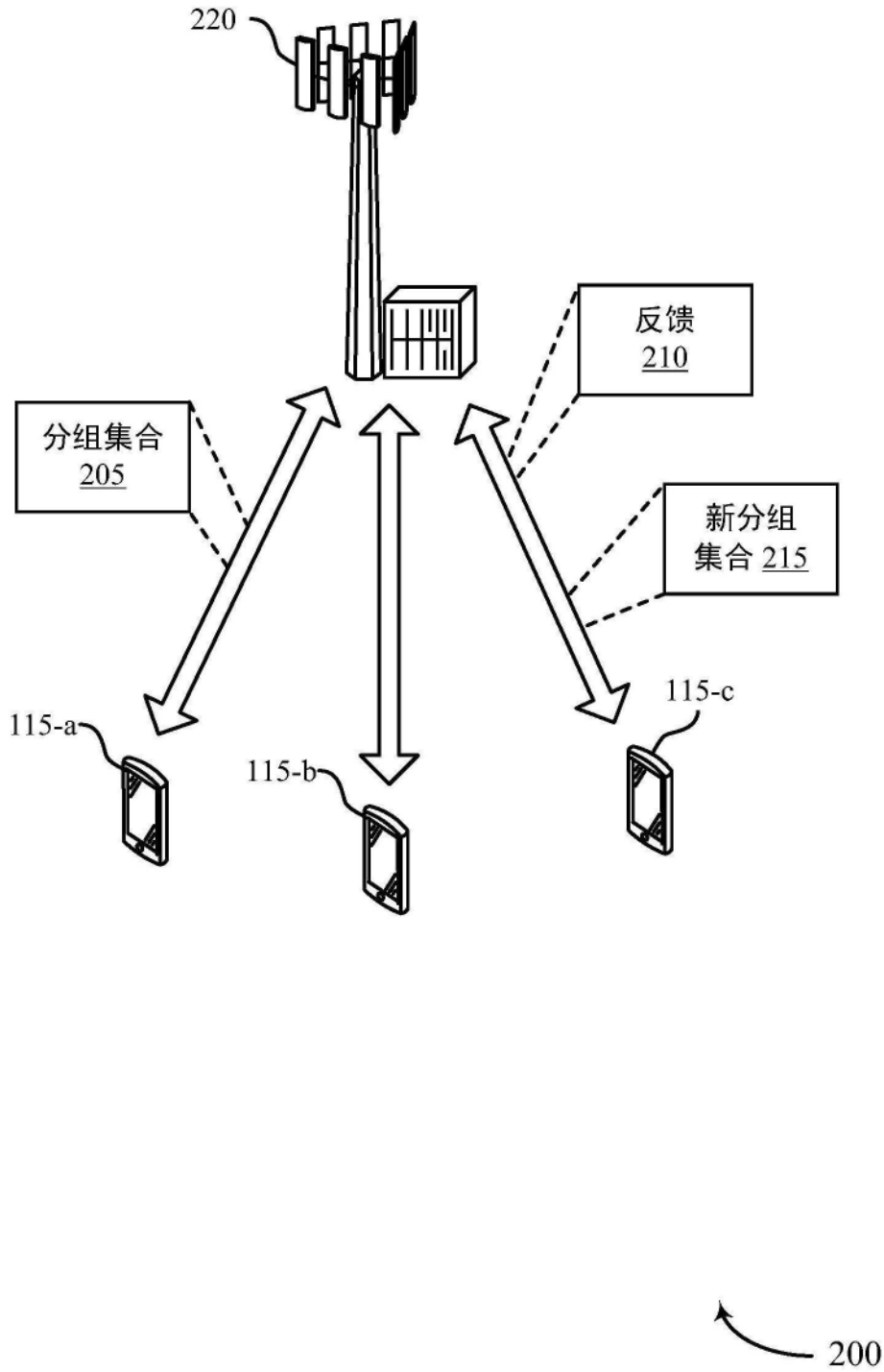


图2

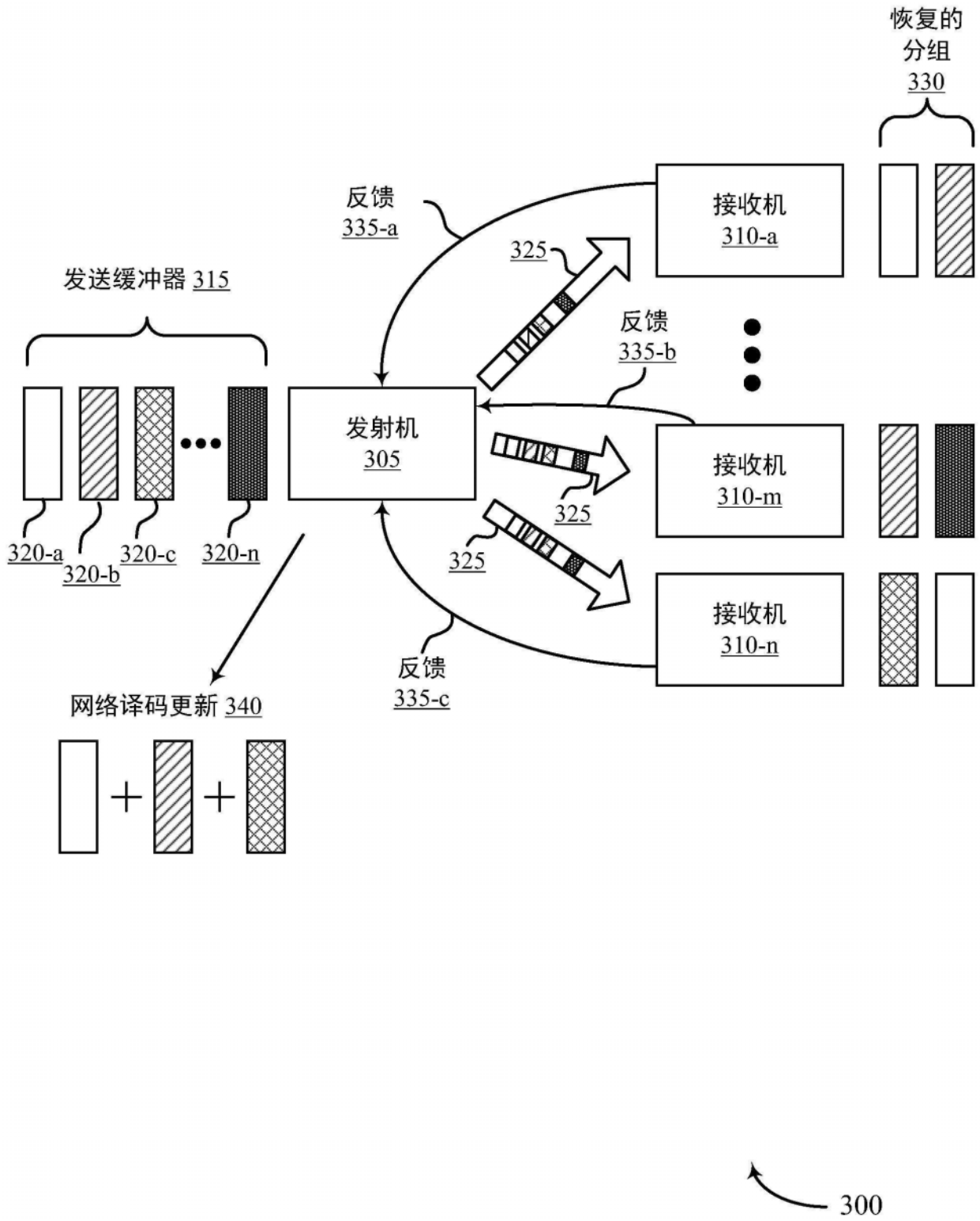


图3

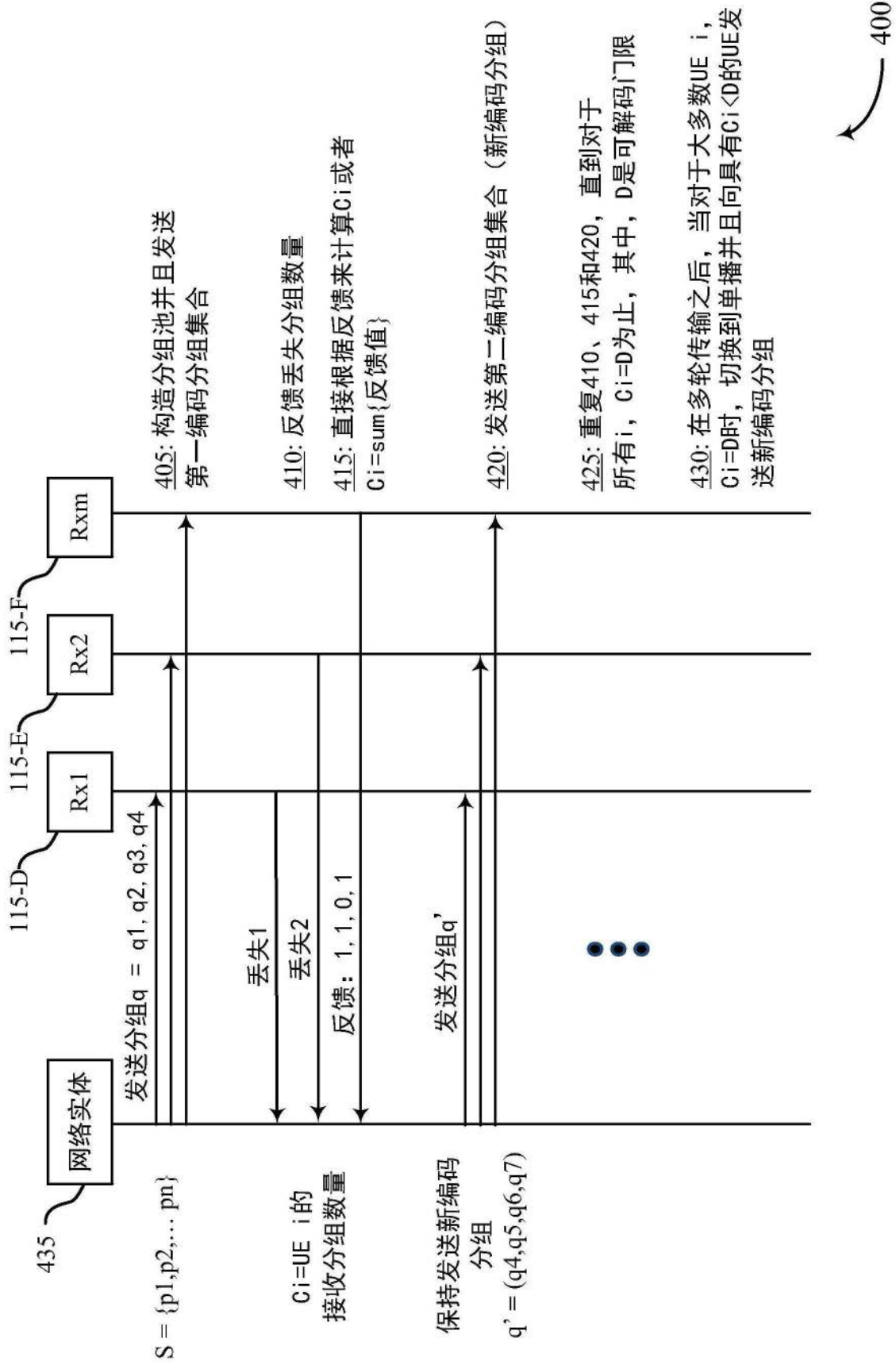
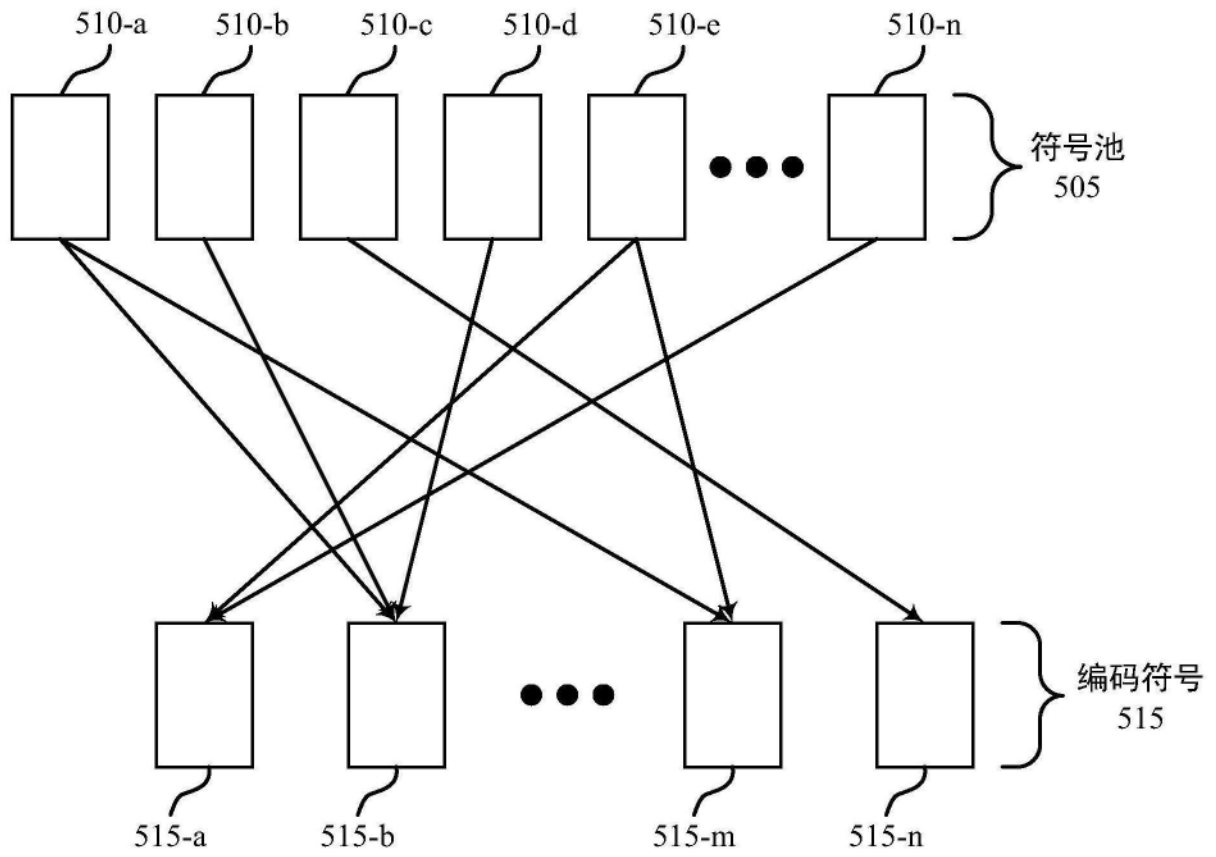


图4



500

图5

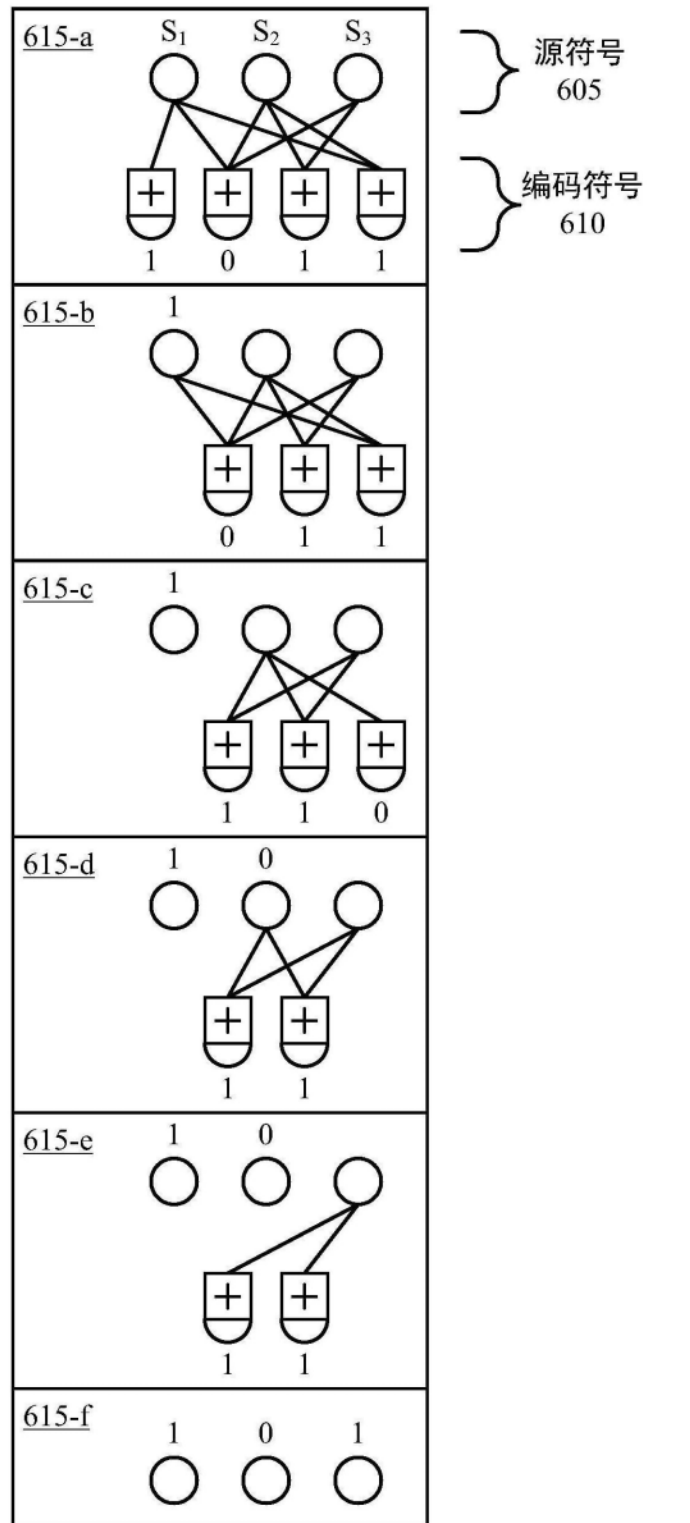


图6

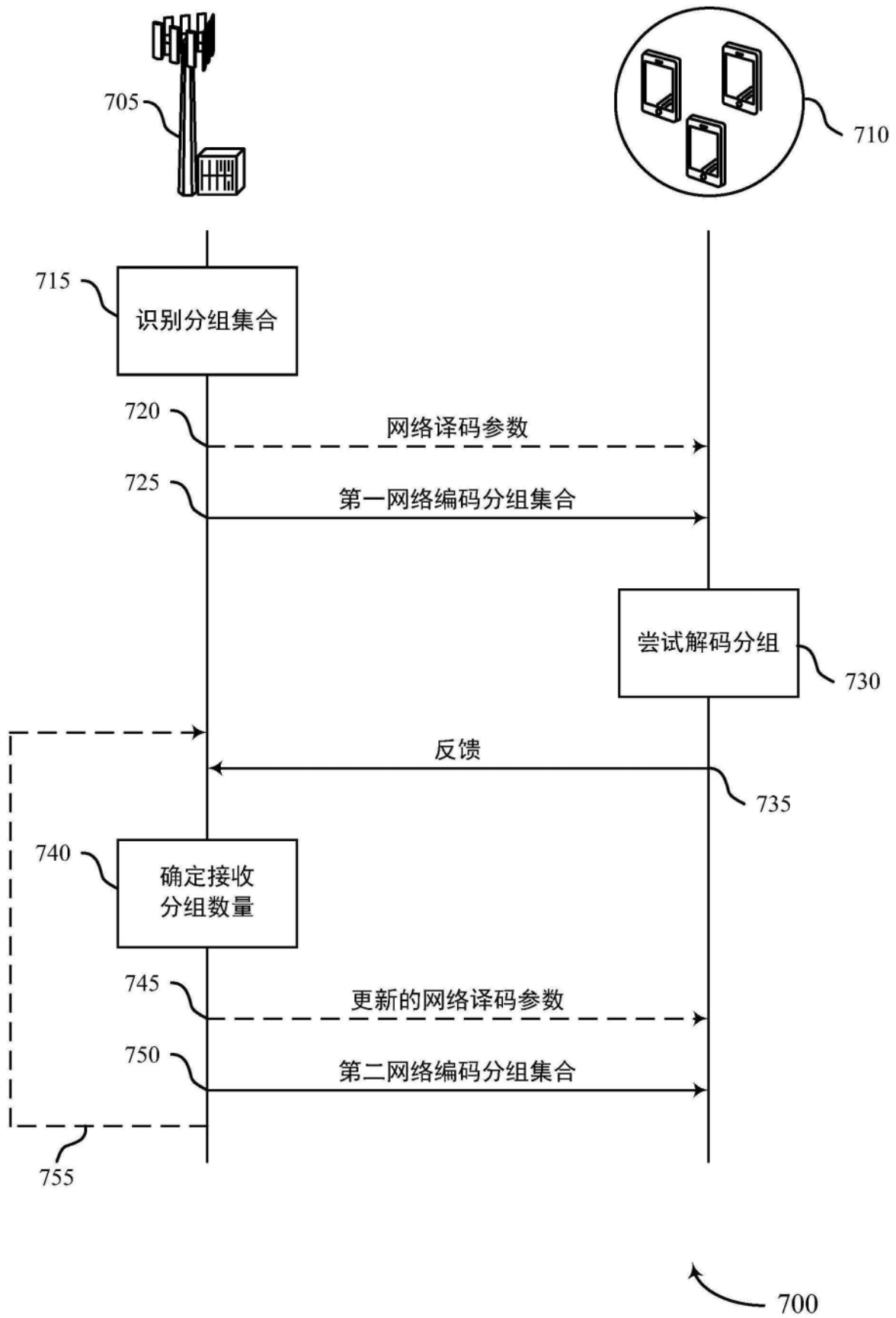


图7

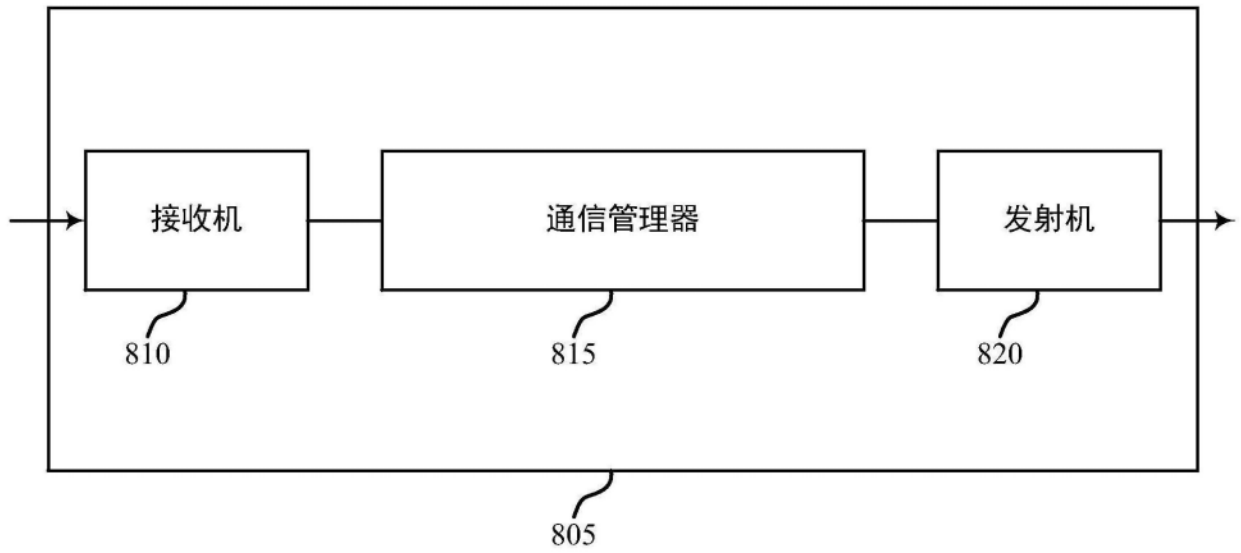


图8

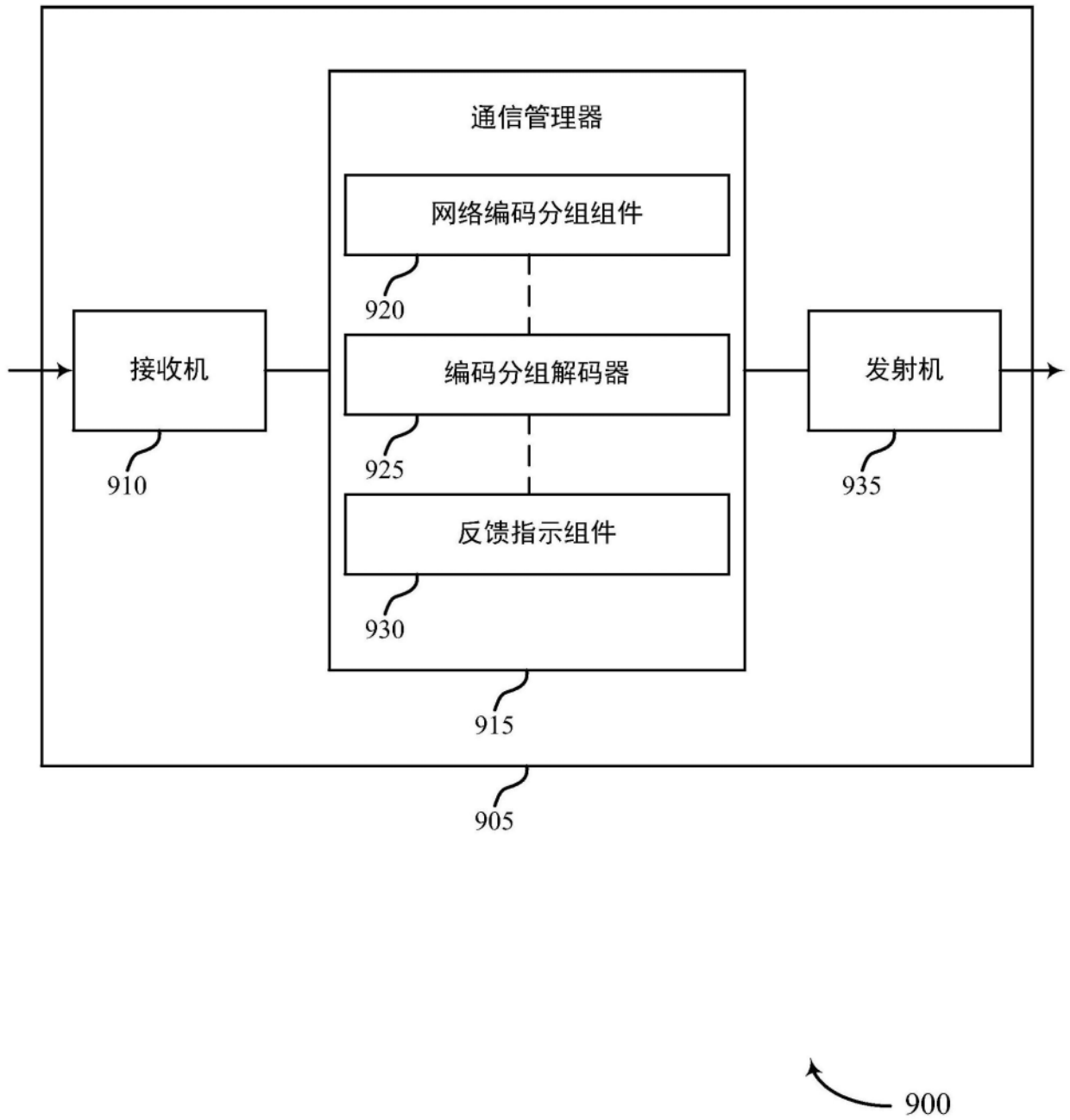
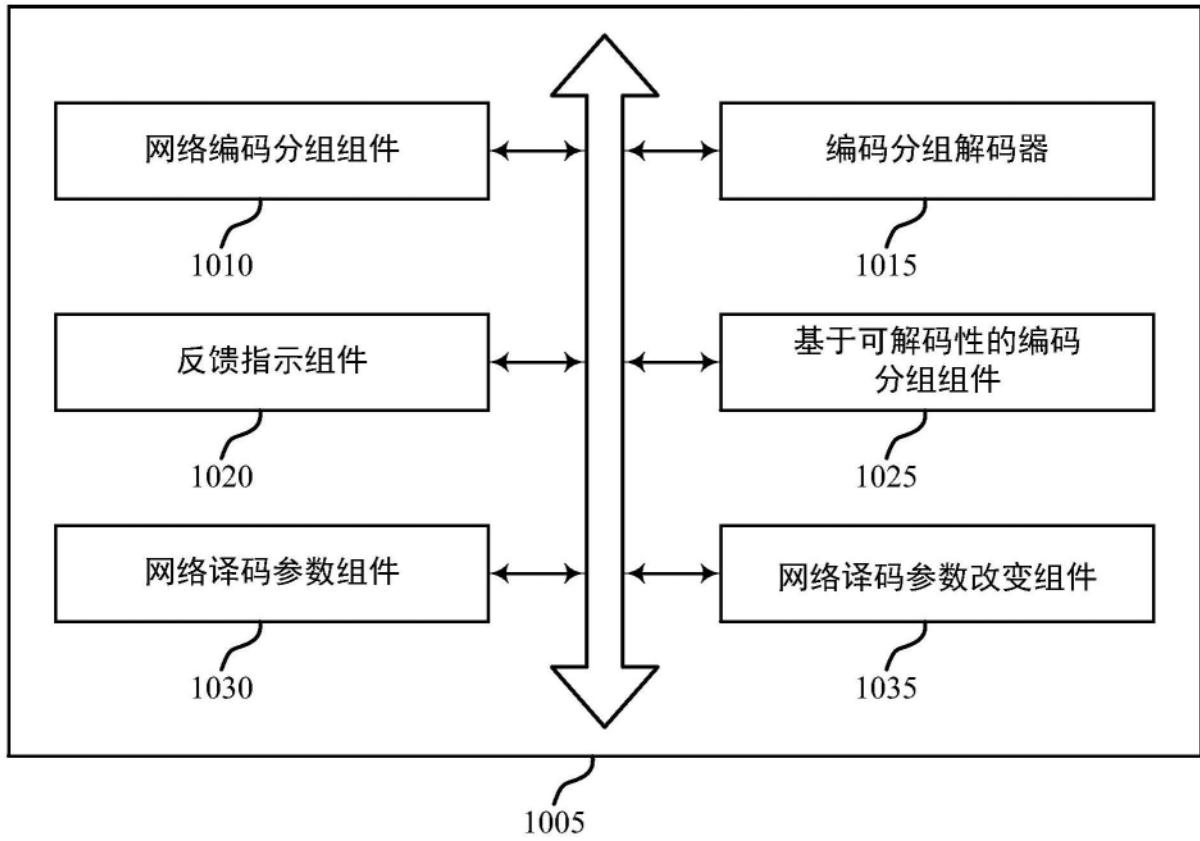


图9



1000

图10

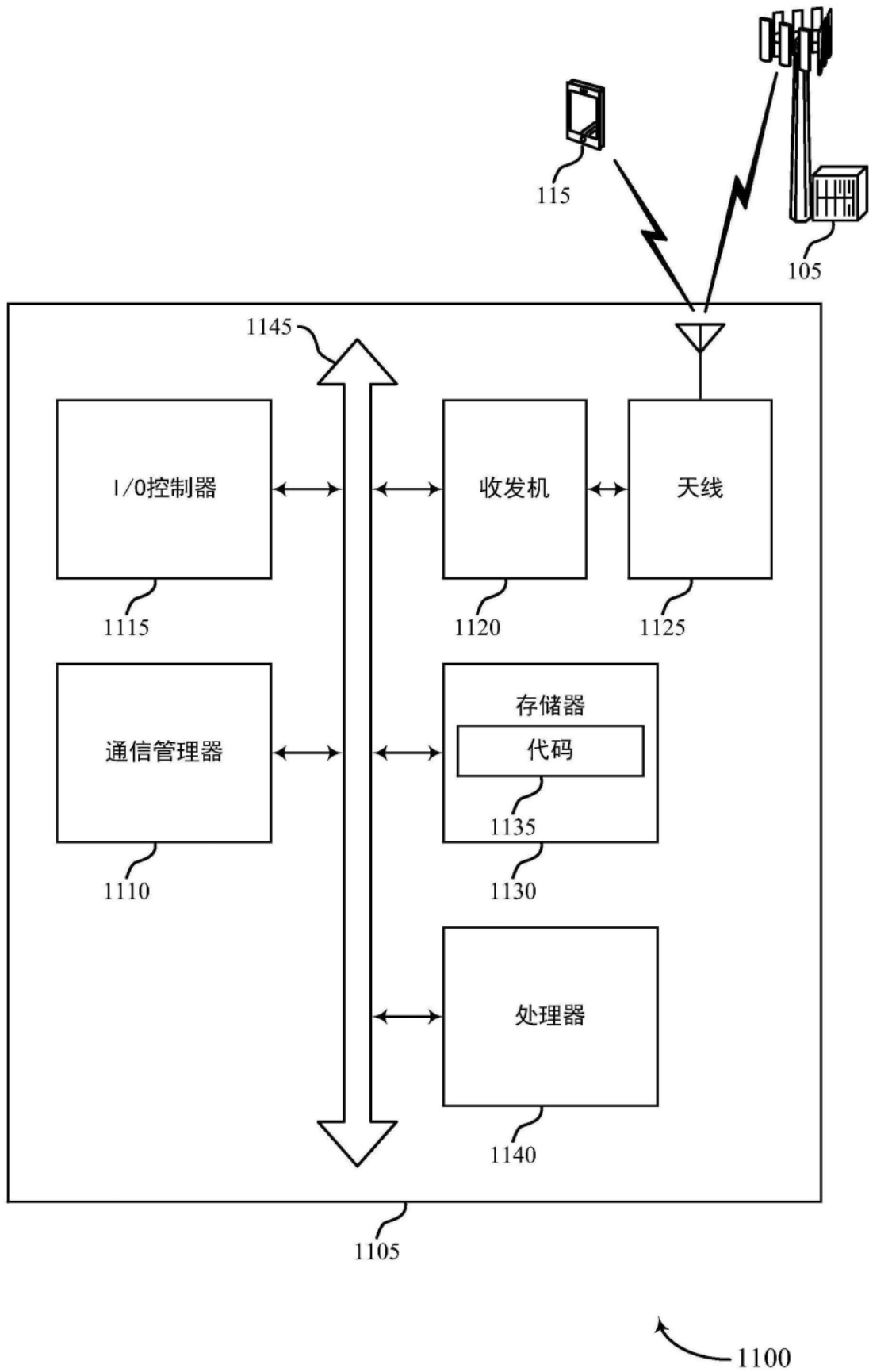


图11

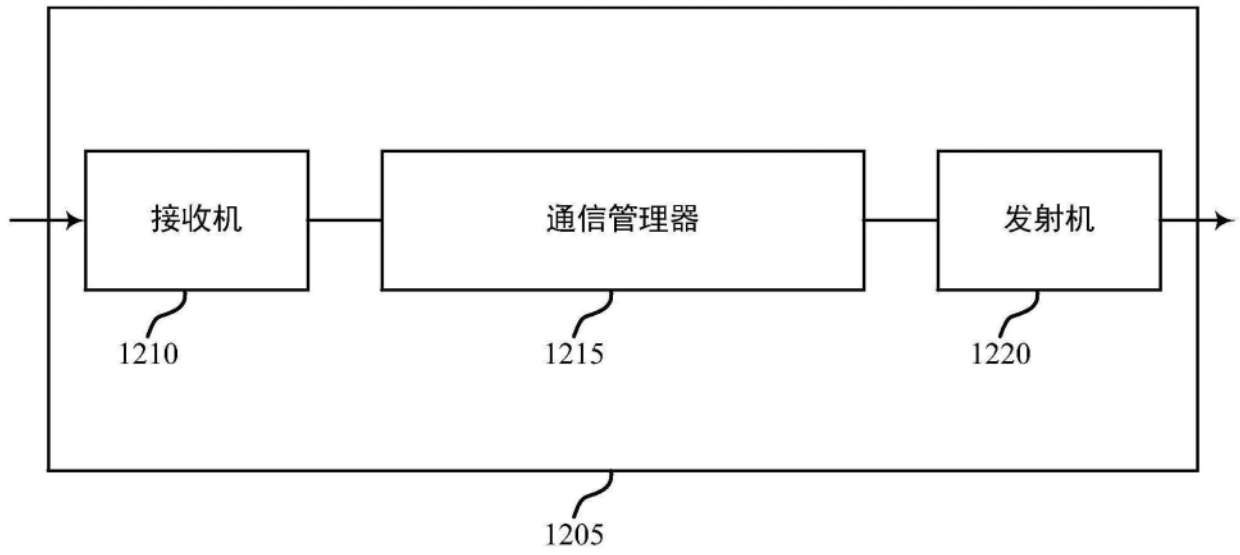


图12

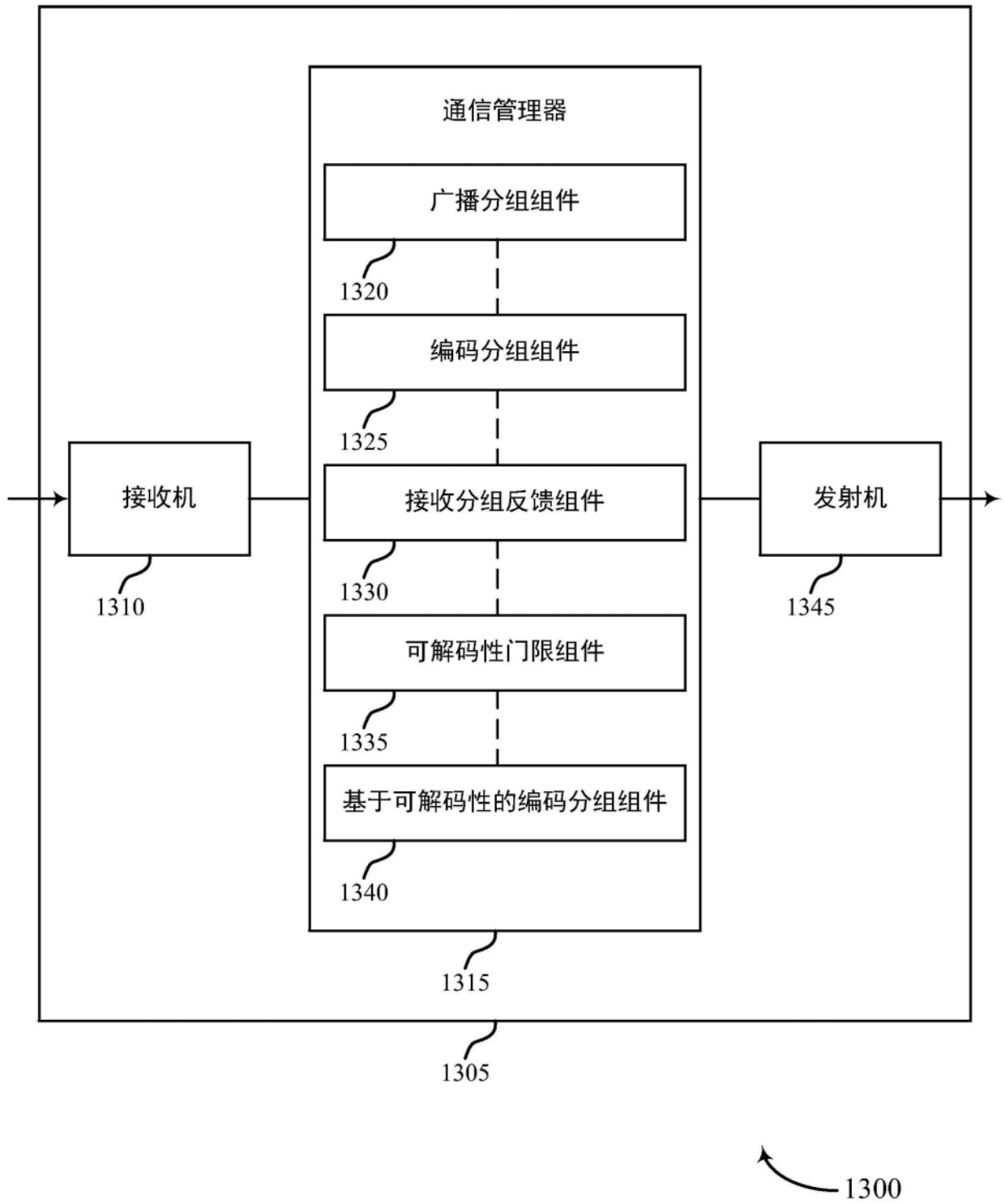


图13

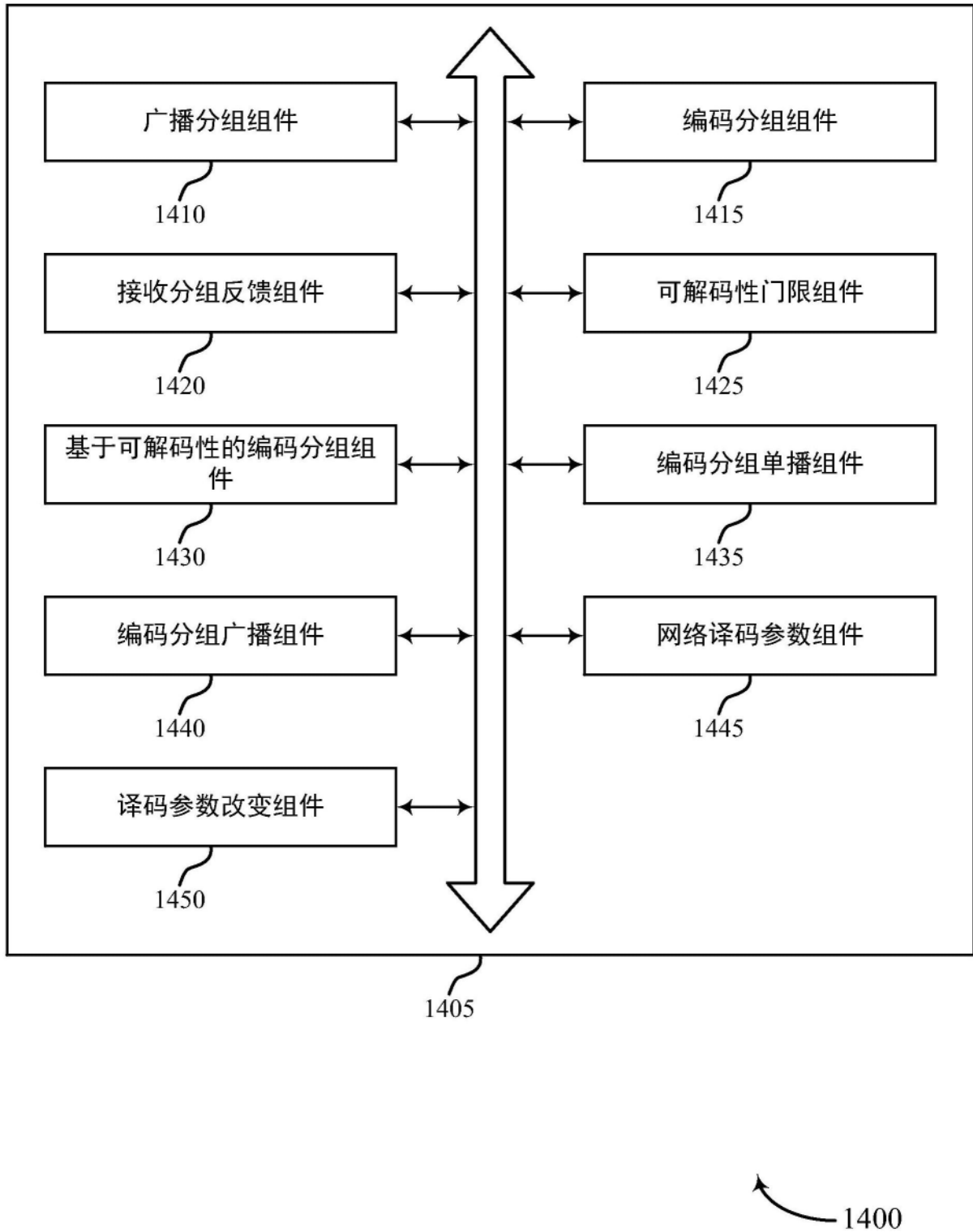


图14

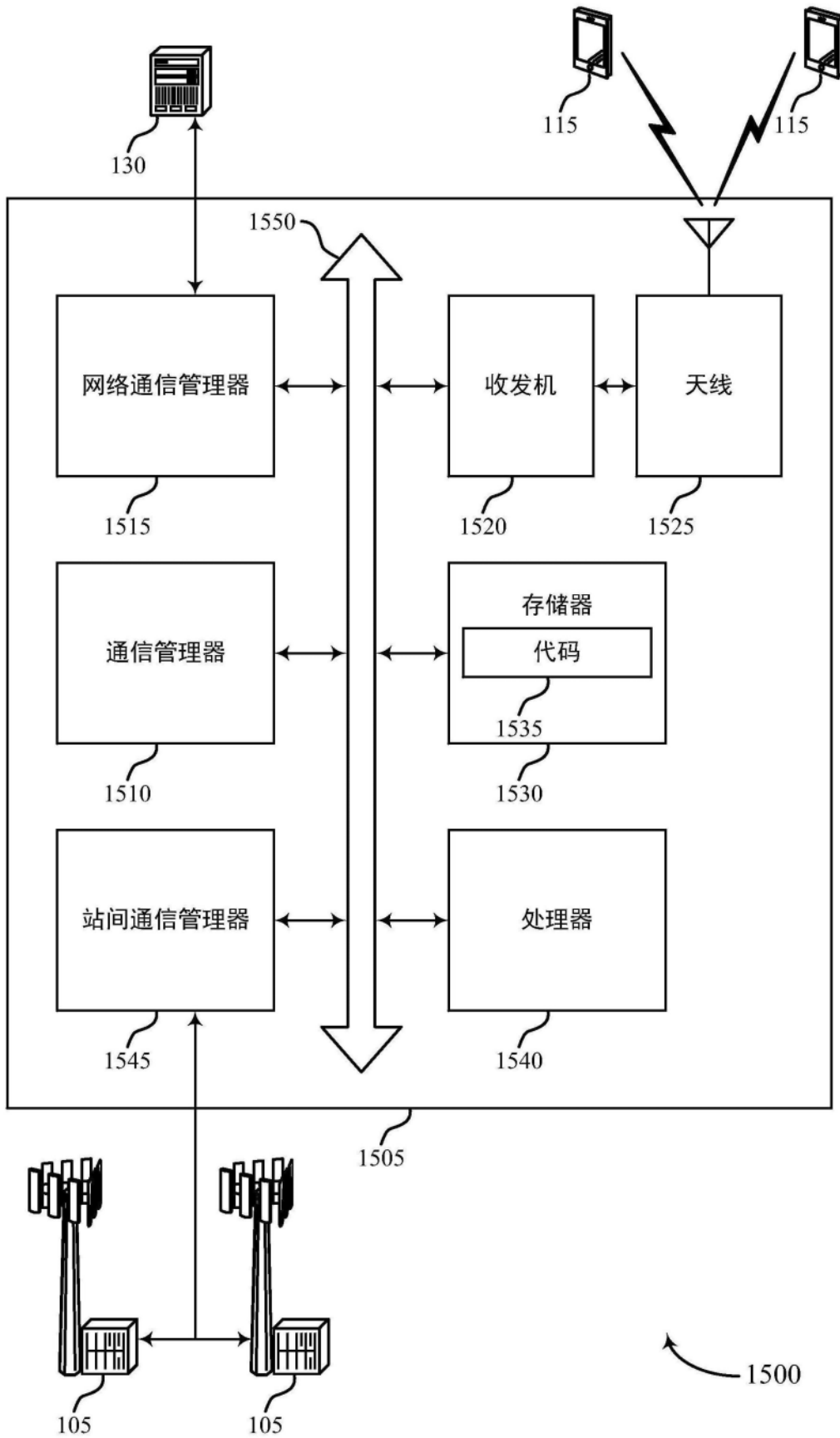


图15

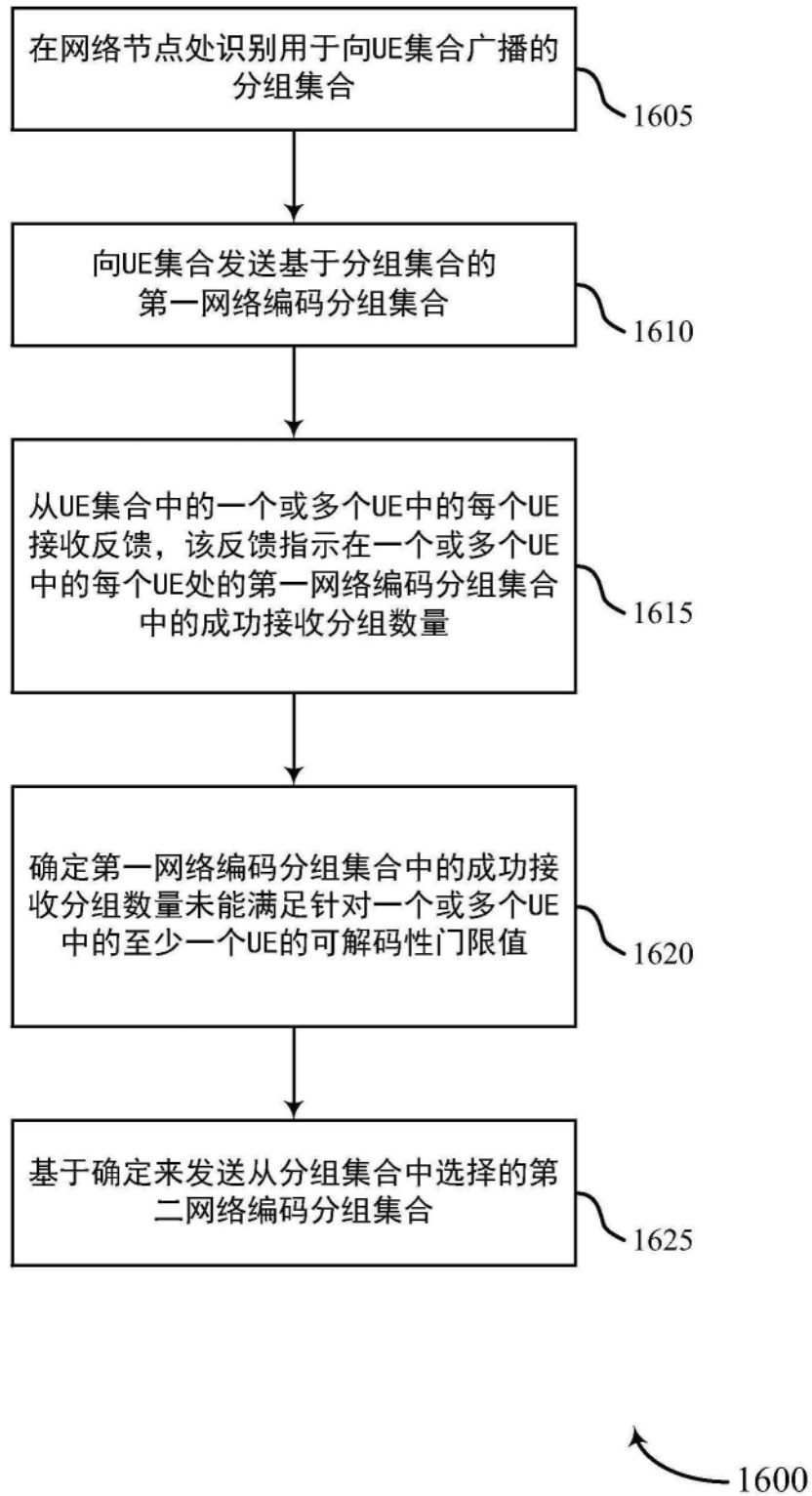


图16

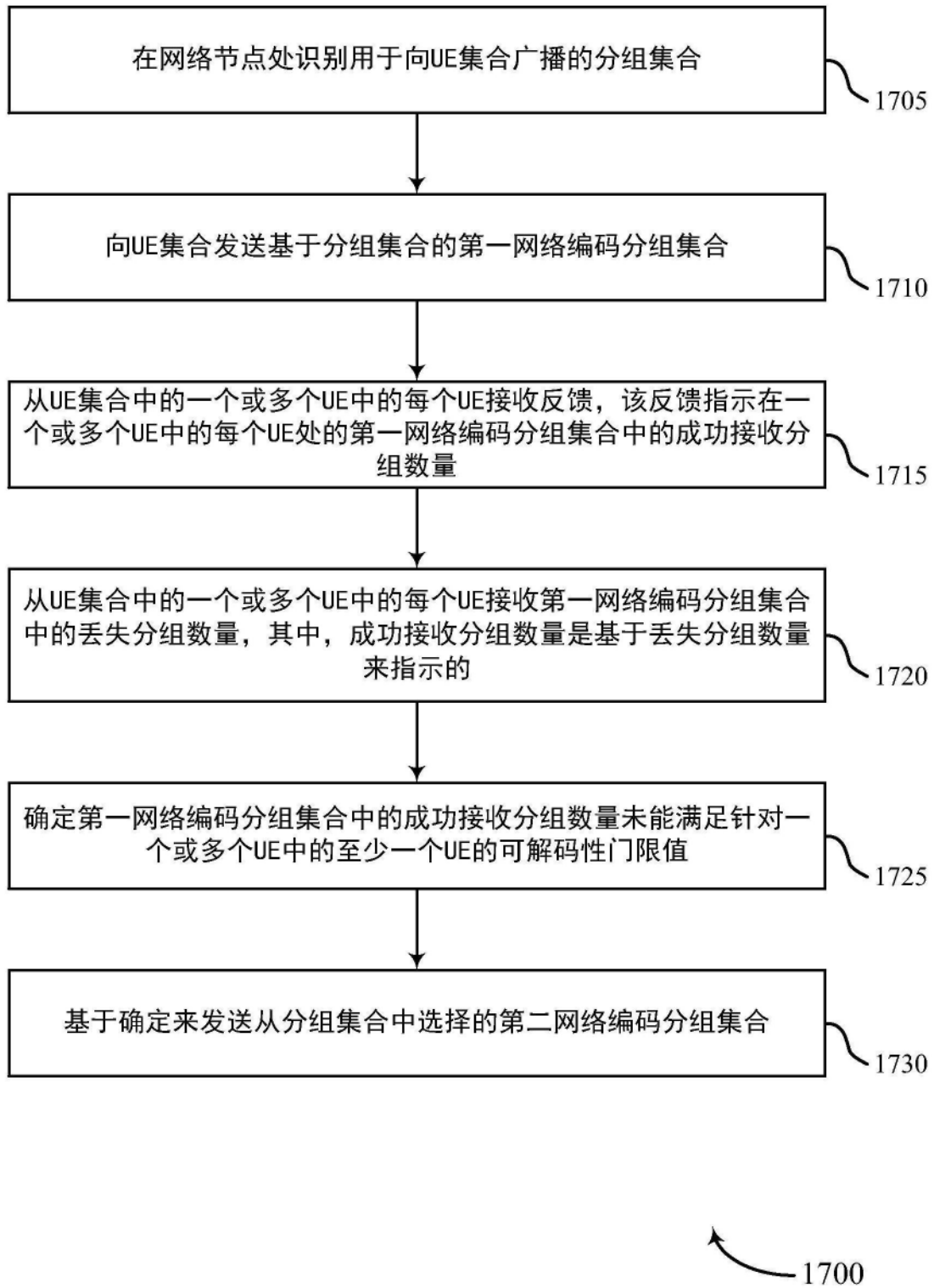


图17

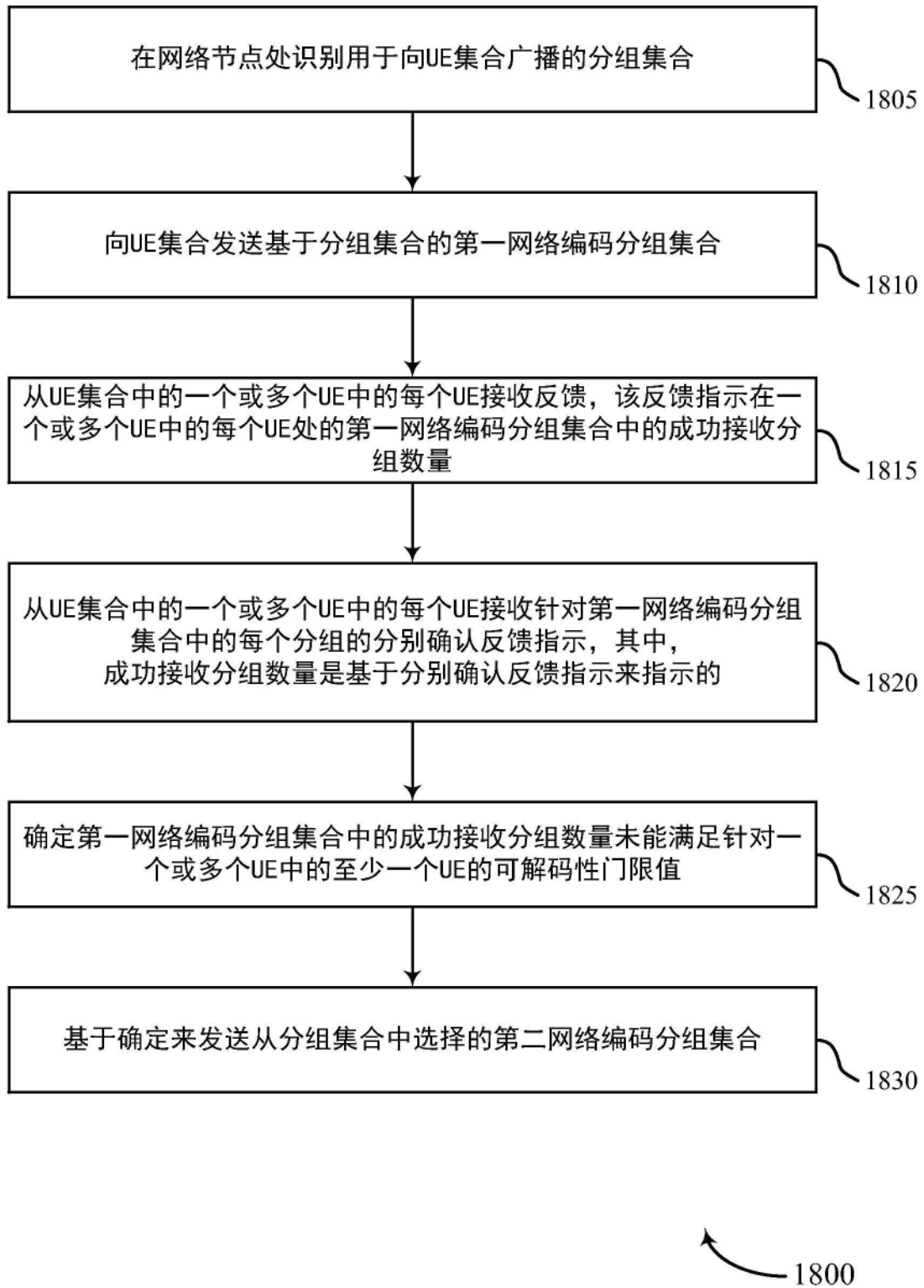


图18

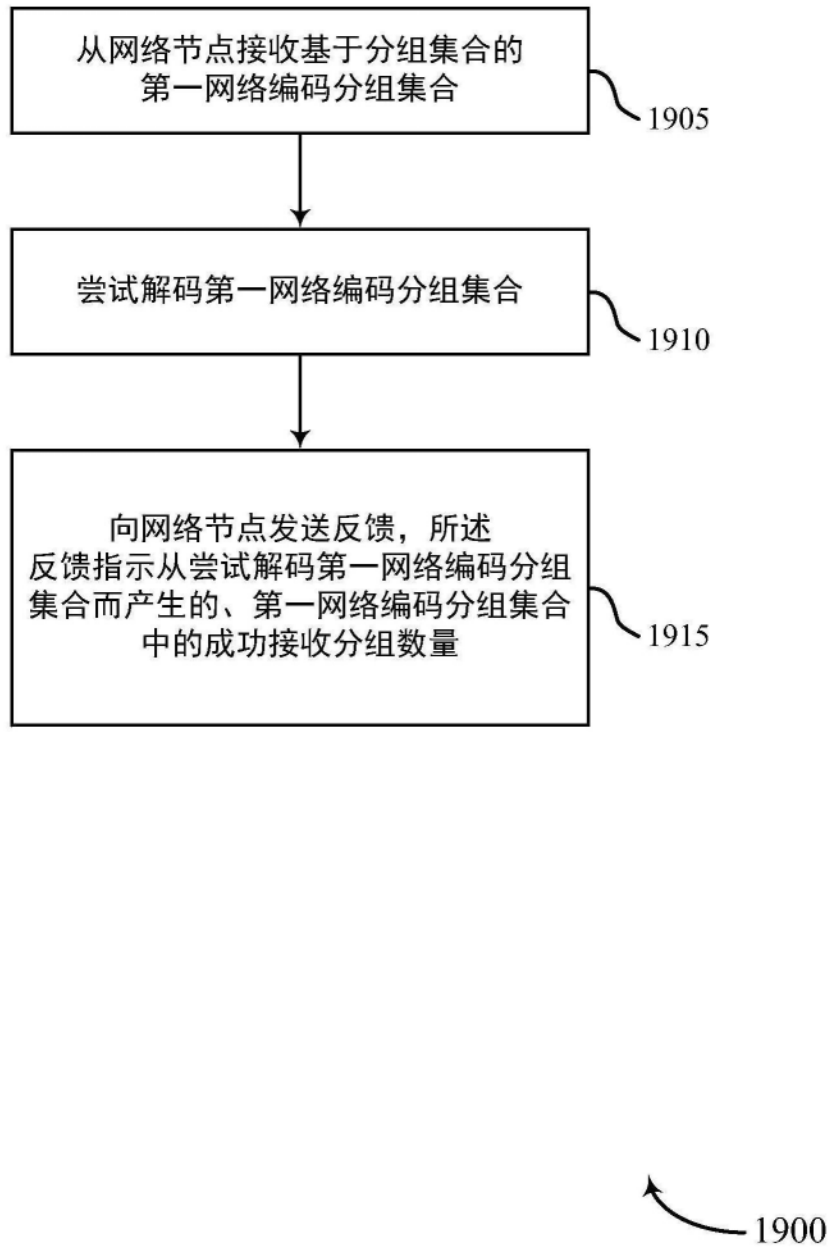


图19

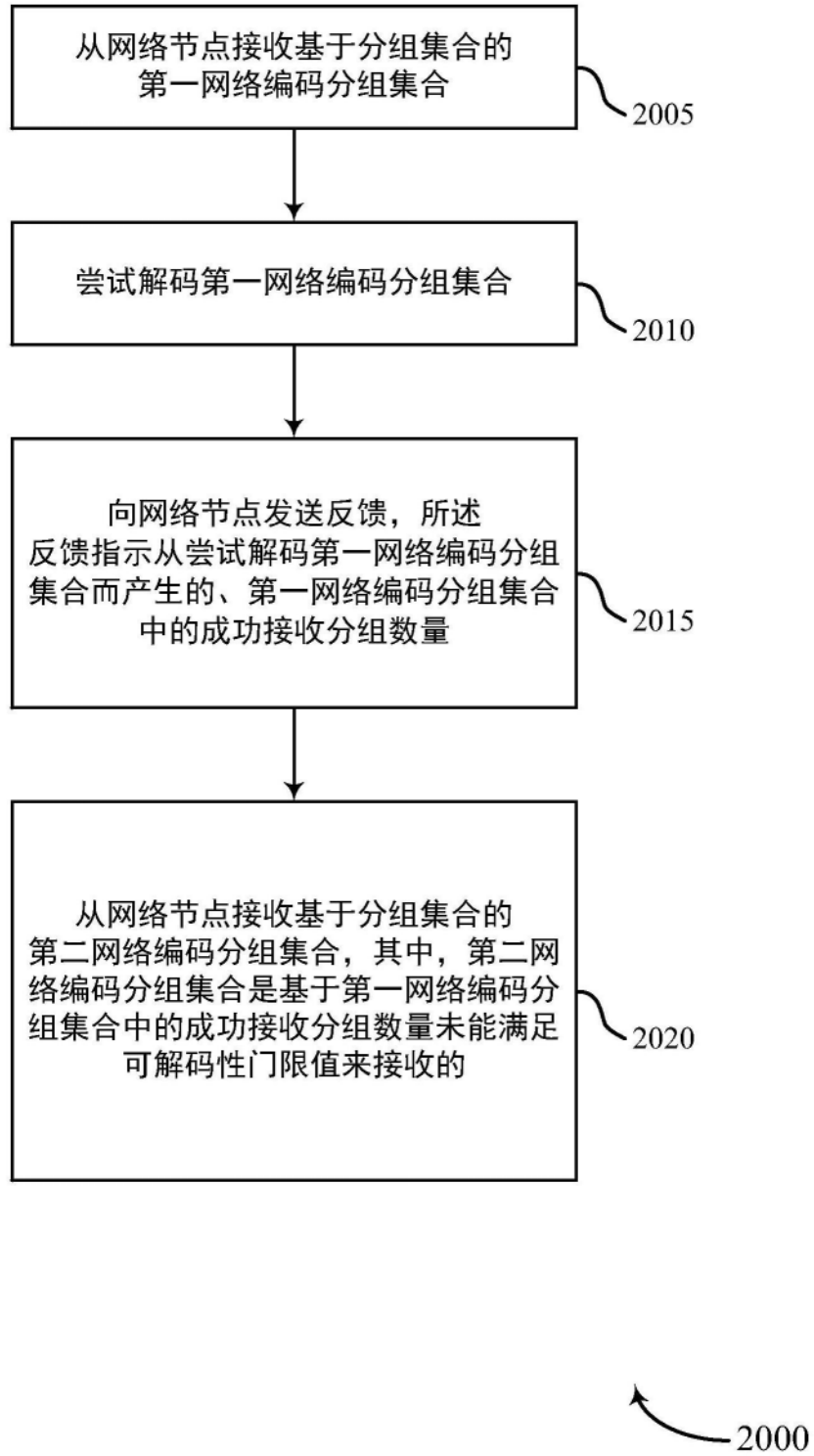


图20

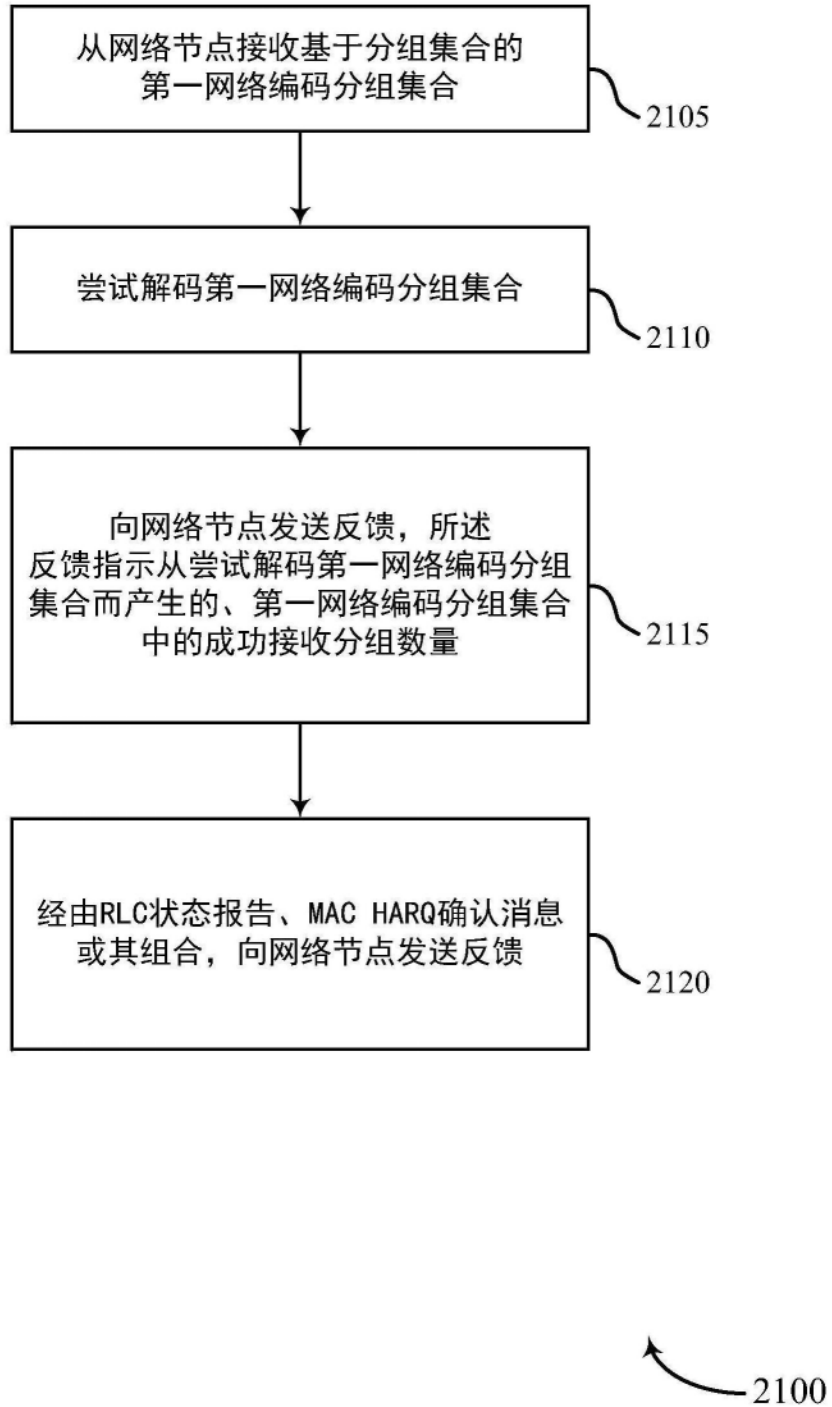


图21