



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110392442 B

(45) 授权公告日 2022.06.14

(21) 申请号 201810350020.X

(22) 申请日 2018.04.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110392442 A

(43) 申请公布日 2019.10.29

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 邵华 黄煌 颜矛 高宽栋

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
专利代理师 郝传鑫 熊永强

(56) 对比文件

CN 1777084 A, 2006.05.24

CN 1777084 A, 2006.05.24

CN 102438305 A, 2012.05.02

CN 104838717 A, 2015.08.12

US 2016360567 A1, 2016.12.08

审查员 叶鼎晟

(51) Int. Cl.

H04W 74/08 (2009.01)

H04L 1/16 (2006.01)

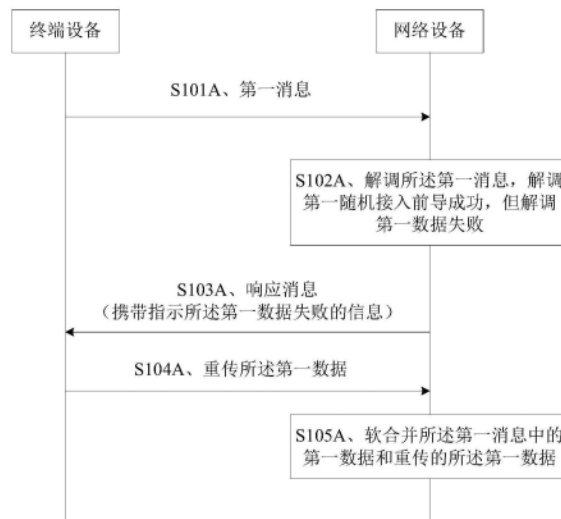
权利要求书2页 说明书24页 附图12页

(54) 发明名称

通信方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种通信方法及装置。其中，该方法包括：终端设备发送第一消息至网络设备，第一消息包括第一随机接入前导和第一数据，其中，所述第一数据采用第一冗余版本；所述终端设备确定所述第一数据发送失败，重传所述第一数据，其中，所述第一数据采用第二冗余版本。还公开了相应的通信装置。通过在随机接入的数据的重传过程中，采用增量冗余的方式，提高了数据传输的可靠性，从而进一步降低了随机接入过程的时延。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

向网络设备以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据;

确定所述第一随机接入前导发送失败;

以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积;

确定所述第一数据发送失败,以第二重传发射功率重传所述第一数据,其中,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积,所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述第一数据发送失败,包括:

当在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,确定所述第一数据发送失败。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述第一数据发送失败,包括:

接收到来自所述网络设备的携带指示所述第一数据失败的信息的响应消息,确定所述第一数据发送失败。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一功率抬升次数等于所述第二功率抬升次数。

5. 如权利要求1或4所述的方法,其特征在于,所述确定所述第一随机接入前导发送失败,包括:

当在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,确定所述第一随机接入前导发送失败。

6. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息。

7. 如权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。

8. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述响应消息中包括以下至少一个信息:重传所述第一数据的时间资源和/或频率资源、时间提前量或终端临时标识。

9. 一种通信装置,其特征在于,包括:

发送单元,用于向网络设备以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据;

处理单元,用于确定所述第一随机接入前导发送失败;

所述发送单元,还用于以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积;

所述处理单元,还用于确定所述第一数据发送失败;

所述发送单元,还用于以第二重传发射功率重传所述第一数据,其中,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第二功率抬升量为第二功率

抬升步长与第二功率抬升次数的乘积,所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。

10. 如权利要求9所述的通信装置,其特征在于:

所述处理单元,用于当在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,确定所述第一数据发送失败。

11. 如权利要求9所述的通信装置,其特征在于:所述处理单元,用于接收到来自所述网络设备的携带指示所述第一数据失败的信息的响应消息,确定所述第一数据发送失败。

12. 如权利要求9所述的通信装置,其特征在于,所述第一功率抬升次数等于所述第二功率抬升次数。

13. 如权利要求9或12所述的通信装置,其特征在于:

所述处理单元,还用于当在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,确定所述第一随机接入前导发送失败。

14. 如权利要求9-12任一项所述的通信装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息。

15. 如权利要求9-12任一项所述的通信装置,其特征在于,

所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。

16. 如权利要求10所述的通信装置,其特征在于,所述响应消息中还包括以下至少一个信息:重传所述第一数据的时间资源和/或频率资源、时间提前量或终端临时标识。

17. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行权利要求1-8任一项所述的方法。

18. 一种通信系统,其特征在于,包括权利要求9-16任一项所述的通信装置和网络设备。

通信方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

[0002] 如图1所示,在现有的随机接入过程中,网络设备和终端设备需要经历4个步骤(以下称为4-step RACH):网络设备通过系统信息向覆盖区域内的所有终端设备广播可以使用的随机接入资源。处于上行失步状态的终端设备可以选择某一个随机接入前导,在网络设备指示的随机接入物理信道上发送选择的随机接入前导。发送随机接入前导的消息也称“消息1”(message1,Msg1)。网络设备在收到终端设备所发送的随机接入前导之后,对终端设备发送随机接入响应(random access response,RAR),也称“消息2”(message2,Msg2)。其中,RAR中包括分配给终端设备的网络临时标识和定时提前量等信息。由于不同的终端设备可能选择相同的物理信道发送相同的随机接入前导,造成网络设备无法区分不同的终端设备,终端设备会向网络设备发送消息3(message3,Msg3),也可以称为无线资源控制连接请求(RRC connection request)。消息3包括终端设备标识(UE-ID)和一些特定的数据。网络设备接收到消息3之后,选择成功解码出的终端设备,向其发送随机接入成功之后的消息4(message4,Msg4),也可以称为冲突解决消息。

[0003] 由于终端设备自身已经携带了永久性/临时性标识,如长期演进(long term evolution,LTE)通信系统中的服务-临时移动用户标识(serving-temporary mobile subscriber identity,S-TMSI),则以上4-step RACH可以简化为2个步骤(以下称为2-step RACH)。第一步,终端设备可以发送4-step RACH的消息1和消息3。第二步,网络设备发送4-step RACH的消息2和消息4给终端设备。2-step RACH相比4-step RACH,可以降低随机接入过程的时延,但是失败之后的重传将比4-step RACH更加复杂。具体而言,2-step RACH消息1发送之后,可能存在四种情况:1、消息1和消息3均被网络设备正确接收;2、消息1被网络设备正确接收,但是消息3接收失败;3、消息1和消息3均接收失败;4、消息1接收失败,消息3接收成功。

[0004] 针对以上情况中的2和3,需要设计合理的重传策略。

发明内容

[0005] 本申请提供一种通信方法及装置,以提高重传的可靠性,从而降低随机接入过程的时延。

[0006] 一方面,提供了一种通信方法,包括:终端设备发送第一消息至网络设备,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;以及所述终端设备确定所述第一数据发送失败,重传所述第一数据,其中,所述第一数据重传采用第二冗余版本。在该方面中,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0007] 在一种可能的实现方式中,所述终端设备确定所述第一数据发送失败,包括:当所

述终端设备在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,所述终端设备确定所述第一数据发送失败。在该实现方式中,若网络设备不发送任何消息至终端设备,可以确定第一数据发送失败。

[0008] 在另一种可能的实现方式中,所述终端设备确定第一数据发送失败,包括:所述终端设备接收到来自所述网络设备的携带指示所述第一数据失败的信息的响应消息,确定所述第一数据发送失败。在该实现方式中,若第一随机接入前导接收成功,第一数据失败,网络设备在响应消息中指示第一数据失败。

[0009] 在又一种可能的实现方式中,所述方法还包括:当所述终端设备在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,所述终端设备确定所述第一随机接入前导发送失败;所述终端设备发送第二随机接入前导至所述网络设备,其中,所述第二随机接入前导与所述第一随机接入前导不同。

[0010] 在又一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述终端设备确定所述第二冗余版本。

[0011] 在又一种可能的实现方式中,所述终端设备确定所述第二冗余版本,具体包括:所述终端设备对多个随机接入前导分组,每组包括至少一个随机接入前导,每组中的至少一个随机接入前导分别对应一个冗余版本;以及所述终端设备将所述第二随机接入前导对应的冗余版本作为所述第二冗余版本。

[0012] 在又一种可能的实现方式中,所述终端设备确定所述第二冗余版本,包括:所述终端设备将用于标识冗余版本的信息发送至所述网络设备,其中,所述用于标识冗余版本的信息是解调参考信号DMRS的初始化序列。

[0013] 在又一种可能的实现方式中,所述解调参考信号DMRS的初始化序列为: $c_{init} = (2^{17}(14n_s + 1) + RV * 2^{11} + cellId) \bmod 2^{31}$;其中, n_s 为系统帧/随机接入配置周期内的时隙索引,1为一个时隙内符号的索引,RV代表不同的冗余版本的编号,cellId代表小区标识。

[0014] 在又一种可能的实现方式中,所述响应消息中包括所述第二冗余版本的信息。

[0015] 在又一种可能的实现方式中,所述响应消息中包括以下至少一个信息:重传所述第一数据的时间资源和/或频率资源、时间提前量或终端临时标识。

[0016] 在又一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述终端设备向所述网络设备重传所述第一消息,所述第一消息携带指示所述第二冗余版本的信息。

[0017] 相应地,另一方面提供了一种通信装置,可以实现上述通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者设备(如终端设备等)。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和/或数据。可选的,所述通信装置还可以包括收发器,用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0019] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括发送单元。所述发送单元用于实现上述方法中的发送功能,所述处理单元用于实现上述方法中的处理功能。例如,所述发送单元,用于发送第一消息至网络设备,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;处理单元,用于确定所述第一数据发送失败,以

及所述发送单元还用于重传所述第一数据,其中,所述第一数据重传采用第二冗余版本。

[0020] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者输入通信接口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者输出通信接口。当所述通信装置为设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0021] 又一方面,提供了另一种通信方法,包括:网络设备接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;所述网络设备解调所述第一消息;当所述第一数据解调失败时,所述网络设备发送响应消息,所述响应消息携带指示所述第一数据失败的信息;所述网络设备接收所述终端设备重传的所述第一数据,其中,所述重传的第一数据采用第二冗余版本;所述网络设备软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。在该方面中,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述响应消息中包括所述第二冗余版本的信息。

[0023] 在另一种可能的实现方式中,所述响应消息中包括以下至少一个信息:重传所述第一数据的时间资源和/或频率资源、时间提前量或终端临时标识。

[0024] 相应地,又一方面提供了一种通信装置,可以实现上述通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者设备(如网络设备、基带单板等)。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0025] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和数据。可选的,所述通信装置还可以包括收发器,用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0026] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括接收单元、发送单元和处理单元。所述接收单元和发送单元分别用于实现上述方法中的接收和发送功能,所述处理单元用于实现上述方式中的处理功能。例如,接收单元,用于接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;处理单元,用于解调所述第一消息;发送单元,用于当所述第一数据解调失败时,发送响应消息,所述响应消息携带指示所述第一数据失败的信息;所述接收单元还用于接收所述终端设备重传的所述第一数据,其中,所述重传的第一数据采用第二冗余版本;所述处理单元还用于软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。

[0027] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者通信接口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者通信接口。当所述通信装置为设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0028] 又一方面,提供了另一种通信方法,包括:网络设备接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;所述网络设备解调所述第一消息;当所述第一消息解调失败时,所述网络设备不发送任何消息至所述终端设备;所述网络设备接收所述终端设备重传的所述第一消息,其中,所述重传的第一消息中的第一数据采用第二冗余版本;以及所述网络设备软合并所述第一消息

中的第一数据和重传的所述第一数据。在该方面中,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0029] 相应地,又一方面提供了一种通信装置,可以实现上述通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者设备(如网络设备、基带单板等)。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0030] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和数据。可选的,所述通信装置还可以包括收发器,用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0031] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括接收单元和处理单元。所述接收单元和处理单元分别用于实现上述方法中的接收和处理功能。例如,接收单元,用于接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;处理单元,用于解调所述第一消息;所述处理单元还用于当所述第一消息解调失败时,不发送任何消息至所述终端设备;所述接收单元还用于接收所述终端设备重传的所述第一消息,其中,所述重传的第一消息中的第一数据采用第二冗余版本;所述处理单元还用于软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。

[0032] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者通信接口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者通信接口。当所述通信装置为设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0033] 又一方面,提供了又一种通信方法,包括:终端设备以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据至网络设备,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率;所述终端设备以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导,和/或以第二重传发射功率重传所述第一数据;其中,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积,所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。在该方面中,通过抬升第一随机接入前导和/或第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和/或第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0034] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述终端设备接收来自所述网络设备的指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息。

[0035] 相应地,另一方面提供了一种通信装置,可以实现上述通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者设备(如终端设备等)。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0036] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和/或数据。可选的,所述通信装置还可以包括收发器,用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0037] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括发送单元。所述发送单元用

于实现上述方法中的发送功能,所述处理单元用于实现上述方法中的处理功能。例如,发送单元,用于以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据至网络设备,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率;所述发送单元还用于以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导,和/或以第二重传发射功率重传所述第一数据。

[0038] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者输入通信接口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者输出通信接口。当所述通信装置为设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0039] 又一方面,提供了另一种通信方法,包括:网络设备接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率;所述网络设备解调所述第一随机接入前导和所述第一数据;若所述第一随机接入前导解调失败,且所述第一数据解调失败,所述网络设备不发送响应消息至所述终端设备;以及所述网络设备接收所述终端设备以第一重传发射功率重传的所述第一随机接入前导、以及所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据;其中,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积,所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。在该方面中,通过抬升第一随机接入前导和/或第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和/或第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0040] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述网络设备发送指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息至所述终端设备。

[0041] 相应地,又一方面提供了一种通信装置,可以实现上述通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者设备(如网络设备、基带单板等)。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0042] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和数据。可选的,所述通信装置还可以包括收发器,用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0043] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括接收单元和处理单元。所述接收单元和处理单元分别用于实现上述方法中的接收和处理功能。例如,接收单元,用于接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率;处理单元,用于解调所述第一随机接入前导和所述第一数据;所述处理单元,还用于若所述第一随机接入前导解调失败,且所述第一数据解调失败,不发送响应消息至所述终端设备;所述接收单元还用于接收所述终端设备以第一重传发射功率重传的所述第一随机接入前导、以及所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0044] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者通信接

口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者通信接口。当所述通信装置为设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0045] 又一方面,提供了另一种通信方法,包括:网络设备接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率;所述网络设备解调所述第一随机接入前导和所述第一数据;若所述第一随机接入前导解调成功,且所述第一数据解调失败,所述网络设备发送响应消息至所述终端设备;以及所述网络设备接收所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据;其中,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积。在该方面中,通过抬升第一随机接入前导和/或第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和/或第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0046] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述网络设备发送指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息至所述终端设备。

[0047] 相应地,又一方面提供了一种通信装置,可以实现上述通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者设备(如网络设备、基带单板等)。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0048] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和数据。可选的,所述通信装置还可以包括收发器,用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0049] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括接收单元、处理单元和发送单元。所述接收单元、处理单元和发送单元分别用于实现上述方法中的接收、处理和发送功能。例如,接收单元,用于接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率;处理单元,用于解调所述第一随机接入前导和所述第一数据;发送单元,用于若所述第一随机接入前导解调成功,且所述第一数据解调失败,发送响应消息至所述终端设备;以及所述接收单元还用于接收所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0050] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者通信接口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者通信接口。当所述通信装置为设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0051] 又一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面所述的方法。

[0052] 又一方面提,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面所述的方法。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

- [0054] 图1为现有的随机接入过程示意图；
- [0055] 图2为本申请实施例适用的一种通信系统的示意图；
- [0056] 图3A为本申请实施例提供的一种通信方法的交互流程示意图；
- [0057] 图3B为本申请实施例提供的另一种通信方法的交互流程示意图；
- [0058] 图4A为终端设备在RAR window未接收到2-step RAR的示意图；
- [0059] 图4B为终端设备在RAR window接收到2-step RAR的示意图；
- [0060] 图5A~图5D为第一消息的发送方式示意图；
- [0061] 图6A和图6B为2-step RAR的两种格式的示意图；
- [0062] 图7为第一数据中指示冗余版本的示意图；
- [0063] 图8A为本申请实施例提供的又一种通信方法的交互流程示意图；
- [0064] 图8B为本申请实施例提供的一种通信方法的交互流程示意图；
- [0065] 图9为随机接入前导和消息3重传功率抬升的示意图；
- [0066] 图10为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- [0067] 图11为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
- [0068] 图12为一种简化的终端设备的结构示意图；
- [0069] 图13A为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图；
- [0070] 图13B为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图；
- [0071] 图14A为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图；
- [0072] 图14B为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图；
- [0073] 图15为一种简化的网络设备的结构示意图。

具体实施方式

[0074] 为方便理解,首先详细介绍图1中4-step RACH中的每条消息:

[0075] Msg1:终端设备向网络设备发送请求,该请求用于发起随机接入,该请求可以称为随机接入请求消息、消息1、随机接入前导或其它自定义的名称,在此不作限定。终端设备发送消息1到网络设备,消息1中包括随机接入前导。LTE中,每个小区有64个随机接入前导,终端设备可以选择任意一个随机接入前导。

[0076] Msg2:网络设备向终端设备发送响应,该响应用于响应上述随机接入请求,可以称为随机接入响应消息RAR、消息2或其它自定义的名称,在此不作限定。具体地,终端设备在发送随机接入前导之后,在对应的物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH)中检测是否有对应随机接入-无线网络临时标识(random access-radio network temporary identity,RA-RNTI)加扰循环冗余校验(cyclic redundancy check,CRC)的下行控制信息(downlink control information,DCI)。其中DCI指示了物理下行共享信道(physical downlink shared channel,PDSCH)中传输的RAR的时频位置等信息。终端设备根据检测到的DCI所指示的位置,去读取对应的RAR。一个消息2中可能包括对多个终端设备的RAR。每个RAR中包括了对一个终端设备的定时提前,上行传输授权,临时标识等信息。

[0077] Msg3:终端设备发送消息3到网络设备进行冲突解决。其中消息3包括终端标识和一些特定的数据。终端标识可能为48比特的随机数,也可能为终端设备的S-TMSI。所述一些

特定的数据具体根据随机过程的触发条件决定：例如，这些特定的数据可以为系统信息 (system information, SI) 请求，无线资源控制 (radio resource control, RRC) 连接请求，数据调度请求等。

[0078] Msg4：网络设备在接收到消息3之后，在消息4中指示冲突解决中胜出的终端设备。没有成功的终端设备重传消息1，重新进行随机接入过程。

[0079] 本申请中涉及的2-step随机接入过程 (2-step RACH procedure)，2步骤随机接入 (2-step RACH) 均是代表同一个意思，也可被称为简化的随机接入 (simplified RACH)，灵活的随机接入 (flexible RACH) 等其它名字，本申请中对名字不做限定。

[0080] 2-step RACH的具体过程为，终端设备首先发送第一随机接入前导 (即4-step RACH中的“消息1”) 和第一数据 (即4-step RACH中的“消息3”)，其中第一随机接入前导与第一数据可以在时间和/或频率上相邻/交织，也可以在时间和/或频率上具有一定间隔。网络设备在接收到第一随机接入前导和/或第一数据之后，通过4-step RACH中的消息2和/或消息4进行响应。

[0081] 本申请中，将2-step RACH中终端设备发送的第一随机接入前导和第一数据可以一并称为第一消息。第一随机接入前导可以称为第一消息的前导部分，第一数据可以称为第一消息的数据部分。将2-step RACH中网络设备发送的响应消息 (即4-step RACH中的“消息2”和“消息4”) 可以一并称为第二消息。

[0082] 软合并，是指接收到的错误数据包会保存在一个缓冲区中，并与后续接收到的重传数据包进行合并，从而得到一个比单独解码更可靠的数据包。以混合自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ) 为例，根据重传的比特信息与原始传输是否相同，HARQ的实现方式包括软合并 (chase combining, CC) 和增量冗余 (incremental redundancy, IR) 两类。在IR中，每一次重传的比特信息并不需要与初始传输相同。相反，会生成多个编码比特的集合，每个集合都携带相同的信息。当需要重传时，通常会传输与前一次不同的编码比特集合，接收端会把重传的数据与前一次传输的数据进行合并。每次重传的编码数据比特集合称为一个冗余版本 (redundancy version, RV)。冗余版本号代表了每个编码比特集合的起始位置。

[0083] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

[0084] 图2给出了本申请实施例适用的一种通信系统的示意图。该通信系统可以包括至少一个网络设备100 (仅示出1个) 以及与网络设备100连接的一个或多个终端设备200。

[0085] 网络设备100可以是任意一种具有无线收发功能的设备，包括但不限于：基站 (例如，基站NodeB、演进型基站eNodeB、第五代 (the fifth generation, 5G) 通信系统中的基站、未来通信系统中的基站或网络设备、WiFi系统中的接入节点、无线中继节点、无线回传节点) 等。网络设备100还可以是云无线接入网络 (cloud radio access network, CRAN) 场景下的无线控制器。网络设备100还可以是5G网络中的gNB或未来演进网络中的网络设备；还可以是可穿戴设备或车载设备等。网络设备100还可以是小站 (small cell)，传输节点 (transmission reference point, TRP) 等。当然不申请不限于此。

[0086] 终端设备200是一种具有无线收发功能的设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载；也可以部署在水面上 (如轮船等)；还可以部署在空中 (例如飞机、气球和卫星上等)。所述终端设备可以是手机 (mobile phone)、平板电脑 (pad)、带无线收发功

能的电脑、虚拟现实 (virtual reality,VR) 终端设备、增强现实 (augmented reality,AR) 终端设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、无人驾驶 (self driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。终端设备有时也可以称为用户设备 (user equipment,UE)、接入终端设备、UE单元、UE站、移动站、移动台、远方站、远程终端设备、移动设备、UE终端设备、终端设备、无线通信设备、UE代理或UE装置等。

[0087] 需要说明的是,本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“多个”是指两个或两个以上,鉴于此,本申请实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,字符“/”,如无特殊说明,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0088] 本申请实施例提供一种通信方法及通信装置,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0089] 图3A为本申请实施例提供的一种通信方法的交互流程示意图,该方法可包括以下步骤:

[0090] S101A、终端设备发送第一消息至网络设备,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本。网络设备接收来自终端设备的第一消息。

[0091] S102A、所述网络设备解调所述第一消息,其中,接收所述第一随机接入前导成功,但是解调所述第一数据失败。

[0092] 本申请中,成功解调指网络设备从接收到的第一消息中成功恢复出有用信息,又可以表述为网络设备成功接收该第一消息。从终端设备角度来看,也可以理解为终端设备成功发送第一消息;如果网络设备接收或解调第一消息失败,则可以理解为终端设备发送第一消息失败。

[0093] S103A、所述网络设备发送响应消息至终端设备,该响应消息中携带指示所述第一数据失败的信息。

[0094] S104A、当所述终端设备接收到所述响应消息,确定所述第一数据发送失败,所述终端设备重传所述第一数据。其中,所述第一数据重传采用第二冗余版本。所述网络设备接收所述终端设备重传的所述第一数据。

[0095] S105A、所述网络设备软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。

[0096] 本实施例为第一随机接入前导发送成功,但第一数据发送失败情况下的随机接入过程。

[0097] 以图4A为示例进行描述。图4A为终端设备在RAR window未接收到2-step RAR的示意图。如图4A所示,终端设备在第一消息中发送第一随机接入前导和第一冗余版本号为RV0的第一数据。终端设备在随机接入响应窗口 (random access response window,RAR window) 接收到了响应消息。在该响应消息中指示了第一数据失败。该响应消息区别于LTE

中的响应消息,可以认为是2-step随机接入过程的一种特定的响应消息,即用于2-step的随机接入响应(RAR for 2-step),在本申请的实施例中简称“响应消息”。图6A和图6B为用于2-step的随机接入响应的两种格式的示意图,该响应消息中包括一个字段(如图6A和图6B中所示的第2个比特),用于指示第一数据是否发送成功。例如,“1”表示第一数据发送成功,“0”表示第一数据发送失败;或者反之,“0”表示第一数据发送成功,“1”表示第一数据发送失败。

[0098] 终端设备接收到用于2-step的随机接入响应之后,确定第一数据发送失败,则终端设备重传冗余版本号为RV1的第一数据。其中,RV1和RV0的冗余版本号不同。

[0099] 图3B为本申请实施例提供的另一种通信方法的交互流程示意图,该方法可包括以下步骤:

[0100] S101B、终端设备发送第一消息至网络设备,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本。网络设备接收来自终端设备的第一消息。

[0101] S102B、所述网络设备解调所述第一消息,其中,解调所述第一随机接入前导和所述第一数据均失败。此时,所述网络设备不会发送任何响应消息至终端设备。

[0102] S103B、当所述终端设备在响应消息接收窗口(RAR window)内,未接收到来自网络设备的响应消息,确定所述第一随机接入前导和所述第一数据均发送失败。所述终端设备重传所述第一消息。其中,所述重传的第一消息中的第一数据采用第二冗余版本。所述网络设备接收所述终端设备重传的所述第一数据和第二随机接入前导。

[0103] S104B、所述网络设备软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。

[0104] 本实施例为第一随机接入前导和第一数据均发送失败的随机接入过程。

[0105] 以图4B为示例进行描述。图4B为终端设备在RAR window接收到2-step RAR的示意图。如图4B所示,终端设备在第一消息中发送第一随机接入前导和冗余版本号为RV0的第一数据。终端设备在RAR window内没有接收到任何响应消息。则终端设备重传第二随机接入前导和冗余版本号为RV1的第一数据。其中,RV1和RV0的冗余版本号不同。其中,所述第二随机接入前导与所述第一随机接入前导可以相同或不同。

[0106] 在图3A和图3B所示的实施例中,采用2-step RACH,即终端设备发送第一消息,该第一消息包括上述4-step RACH中的消息1(第一随机接入前导)和消息3(第一数据)。其中,第一消息中的第一随机接入前导和第一数据的发送可以采用如图5A~图5D所示的方式:

[0107] 一种方式为:如图5A和5B所示,第一随机接入前导和第一数据采用时分复用(time division multiplexing,TDM)的方式发送。可选地,如图5A所示,第一随机接入前导和第一数据可以在时间上相邻。或者,如图5B所示,第一随机接入前导和第一数据在时间上具有一个时间间隔 t 。第一随机接入前导的带宽可以大于或等于第一数据的带宽。另外,当第一随机接入前导与第一数据在时域上相邻时,第一随机接入前导可用作第一数据的解调参考信号。

[0108] 另一种方式为:如图5C和5D所示,第一随机接入前导和第一数据采用频分复用(frequency division multiplexing,FDM)的方式发送。如图5C所示,发送第一随机接入前导的频段相对发送第一数据的频段较高。或者,如图5D所示,发送第一数据的频段相对发送第一随机接入前导的频段较高。第一随机接入前导与第一数据可以占据相同的时域持续时

间。第一数据与第一随机接入前导之间可以存在一个频率间隔 f 作为保护间隔。

[0109] 在图3A和图3B所示的实施例中，第一数据的重传采用增量冗余方式。所谓增量冗余发送方式，即原始信息被编码成多个集合，每个集合包含了相同信息的比特集合，每个冗余版本是通过去除编码器输出的一部分信息得到的。第一数据可以包括多个冗余版本。在初传时，第一数据采用第一冗余版本。重传时，第一数据采用第二冗余版本。需要说明的是，初传采用的第一冗余版本和重传采用的第二冗余版本只是表示冗余版本号不同，并没有其它特殊的含义，“第一”、“第二”并不代表冗余版本的实际的版本号。另外，每一次重传可以采用不同的冗余版本，例如，第一次重传采用第二冗余版本，第二次重传采用第三冗余版本。

[0110] 进一步地，在图3A或图3B所示的实施例中，所述方法还包括：所述终端设备确定所述第二冗余版本。

[0111] 终端设备可以采用几种实现方式确定第二冗余版本，但不限于以下示例的实现方式：

[0112] 一个实现方式是，根据终端设备发送的随机接入前导确定第一数据的冗余版本。则所述终端设备确定所述第二冗余版本，具体包括：所述终端设备对多个随机接入前导分组，每组包括至少一个随机接入前导，每组中的至少一个随机接入前导分别对应一个冗余版本；所述终端设备将所述第二随机接入前导对应的冗余版本作为所述第二冗余版本。

[0113] 具体实现中，各个终端设备采用不同的随机接入前导分组。例如，每个随机接入机会关联的前导数量为 N ，如 $N=64$ ，终端设备可选的冗余版本数目为 n ，如 $n=4$ ，则将随机接入前导分为 $M=\text{floor}(N/n)$ 组，如16组。不同终端设备等概率从 M 组内选择一组随机接入前导发起随机接入，每组内 n 个随机接入前导数目对应于不同的冗余版本，如0,1,2,3。如下表1A~表1C所示：

[0114] 表1A随机接入前导分组及其与第一数据的冗余版本的对应关系

随机接入前导分组	随机接入前导编号	对应的冗余版本号
0	0-3	0,1,2,3
1	4-7	0,1,2,3
2	8-11	0,1,2,3
.....	0,1,2,3
15	60-63	0,1,2,3

[0116] 应理解，以上可以采取另外一种等效的分组方式。将 N 个随机接入前导分成 n 组，每一个组的随机接入前导数量为 k_i ， $i=0,1,\dots,n-1$ 。例如第 i 个冗余版本对应/关联第 i 个随机接入前导分组。可选地，第 i 个组中的 k_i 个随机接入前导连续，如表1B所示（4个冗余版本对应4个随机接入前导分组）；可选地，第 i 个组中的 k_i 个随机接入前导不连续，如表1C所示（4个冗余版本对应4个随机接入前导分组），表格中RV_0~RV_3分别代表4个冗余版本。

[0117] 表1B随机接入前导分组及其与第一数据的冗余版本的对应关系

随机接入前导分组	随机接入前导编号	对应的冗余版本号
0	0,1,⋯,15	RV_0
1	16,17,⋯,31	RV_1
2	32,33,⋯,47	RV_2

3	48, 49, ..., 63	RV_3
---	-----------------	------

[0119] 表1C前导分组及其与第一数据的冗余版本的对应关系

随机接入前导分组	随机接入前导编号	对应的冗余版本号
0	$4 \times j, j=0, 1, \dots, 15$	RV_0
1	$4 \times j+1, j=0, 1, \dots, 15$	RV_1
2	$4 \times j+2, j=0, 1, \dots, 15$	RV_2
3	$4 \times j+3, j=0, 1, \dots, 15$	RV_3

[0121] 终端设备和网络设备可以预先保存该表格。终端设备每次重传选择该组的哪个编号的随机接入前导，则网络设备能够解析出终端设备发送的第一数据对应哪个冗余版本号。网络设备在接收到同组的随机接入前导序列之后，认为是来自于同一个终端设备，根据冗余版本号，对接收到的第一数据进行软合并。

[0122] 另外，除了以上表格的方式，又例如，网络设备在检测出随机接入前导之后，对于 $U = \lceil \text{RAPID}/4 \rceil$ 相同的数据部分，也可以根据公式 $RV = \text{mod}(\text{RAPID}, 4)$ 作为其冗余版本号对第一数据进行软合并。其中，RAPID (random access preamble id) 为随机接入前导索引。在该实现方式中，采用隐含指示的方式，在不增加额外开销的情况下，告知了网络设备重传的第一数据的冗余版本。

[0123] 另一个实现方式是，终端设备通过发送的解调参考信号 (demodulation reference signal, DMRS) 参考序列 $c(n)$ 使得网络设备能解析出终端设备发送的第一数据的冗余版本号。则，所述终端设备确定所述第二冗余版本，具体包括：所述终端设备将用于标识冗余版本的信息发送至网络设备，其中，用于标识冗余版本的信息是解调参考信号 DMRS 的初始化序列。

[0124] 具体实现中，终端设备发送 $c(n)$ 至网络设备。

[0125] 其中， $c(n)$ 根据如下公式生成：

$$[0126] \quad c(n) = (x_1(n+N_c) + x_2(n+N_c)) \bmod 2$$

$$[0127] \quad x_1(n+31) = (x_1(n+3) + x_1(n)) \bmod 2$$

$$[0128] \quad x_2(n+31) = (x_2(n+3) + x_2(n+2) + x_2(n+1) + x_2(n)) \bmod 2$$

[0129] 其中， $N_c = 1600$ ，第一个 m 序列 $x_1(n+31)$ 根据 $x_1(0) = 1, x_1(n) = 0, n = 1, 2, \dots, 30$ 初始化得到，第二个序列 $x_2(n+31)$ 根据解调参考信号的初始化序列 C_{init} 初始化得到。

[0130] 其中，所述终端设备的解调参考信号的初始化序列 C_{init} 为：

$$[0131] \quad c_{init} = (2^{17}(14n_s + 1) + RV * 2^{11} + \text{cellId}) \bmod 2^{31}$$

[0132] 其中， n_s 为系统帧/随机接入配置周期内的时隙索引， l 为一个时隙内符号的索引，RV 代表不同的冗余版本的编号，cellId 代表小区标识。

[0133] 可以看出， C_{init} 标识了冗余版本的信息，网络设备通过解析 $c(n)$ ，可以获得第一数据的冗余版本。

[0134] 同样地，在该实现方式中，采用隐含指示的方式，在不增加额外开销的情况下，告知了网络设备重传的第一数据的冗余版本。

[0135] 又一个实现方式是，终端设备直接在第一数据中指示。比如，在第一数据中增加额外的 2 个比特位来指示 0~3 这四个冗余版本的取值。例如，如图 7 所示的第一数据的格式示意图，通过第一数据的最开始的 2bit 用于指示重传的第一数据的冗余版本；或者通过第一

数据的结尾2bit用于指示重传的第一数据的冗余版本。在该实现方式中,终端设备采用直接指示重传的第一数据的冗余版本的方式,易于实现。

[0136] 又一个实现方式是,终端设备采用固定的版本顺序发送冗余版本,如0-1-2-3,或者0-2-3-1。则,所述终端设备确定所述第二冗余版本,具体包括:所述终端设备根据冗余版本的顺序确定每次重传所述第一数据的冗余版本。网络设备按照该固定的版本顺序对接收到的第一数据进行软合并。在该实现方式中,采用固定顺序的冗余版本,易于实现。

[0137] 又一个实现方式是,针对图3A所示的实施例,所述响应消息中还包括指示第二冗余版本的信息。如图4A所示,网络设备发送响应消息给终端设备,在该响应消息中包括指示终端设备下一次重传第一数据采用的冗余版本的信息。进一步地,所述响应消息中还可以包括以下至少一个信息:重传所述第一数据的时间和/或频率资源、时间提前量或终端临时标识。具体实现中,该响应消息的格式又可以包括多种,如图6A和6B所示。

[0138] 基站可以在响应消息中指示重传的第一数据的冗余版本。如图6A所示,第3,4个比特用于指示下一次重传第一数据所采用的冗余版本。终端设备在收到响应消息之后,在下一个随机接入传输时机,根据网络设备所指示的第一数据的冗余版本,重传该第一数据。进一步地,在响应消息中还可指示用于重传第一数据的时间和/或频率资源(位于上行传输授权字段中)。终端设备在接收到RAR之后,在对应的时间和/或频率资源位置重传第一数据。进一步地,在响应消息中还可指示用于重传第一数据的终端临时标识。如图6B所示,则是在第15、16个比特用于指示下一次重传第一数据所采用的冗余版本。在图6B中,响应消息的定时提前命令字段中还包括时间提前量。终端设备在接收到响应消息之后,按照对应的时间提前量,在对应的时间和/或频率资源位置发送冗余版本对应的第一数据,应用该时间提前量于后续操作,可以在进行上行传输之外,还可实现上行信道同步。

[0139] 又一个实现方式是,在图3A或图3B所示的实施例中,该方法还可包括:所述终端设备向所述网络设备重传所述第一消息,所述第一消息携带用于指示所述第二冗余版本的信息。该实现方式为在重传的第一消息中携带指示重传的第一数据的冗余版本的信息,方便解析出冗余版本信息。

[0140] 网络设备接收终端设备重传的第一数据,并对第一消息中发送的第一数据和重传的第一数据进行软合并。由于终端设备采用增量冗余的方式发送第一数据,若每次传输采用的冗余版本不同,则网络设备每次接收到的数据都包含与前一次接收到的数据不相同的信息。网络设备对多次接收到的第一数据进行软合并,增加了成功解调的可能性。

[0141] 根据本申请实施例提供的一种通信方法,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0142] 此外,对于背景技术中提到的情况4(即消息1接收失败,消息3接收成功),在一种实施方式中,终端设备发送第一前导和第一数据之后,网络设备成功接收第一数据,但是第一前导接收失败。此时,网络设备可以忽略第一数据,则等效于第一数据和第一前导均发送失败的情况。

[0143] 在另外一种实施方式中,终端设备发送第一前导和第一数据之后,网络设备成功接收/解调第一数据,但是第一前导解调失败。此时,网络设备通过响应消息,DCI或RRC,指示终端设备随机接入过程第一数据接收成功。

[0144] 其中,第一数据中包括终端标识,RAPID,随机接入传输机会(RACH transmission

occasion,RO)索引,RA-RNTI或待传输的消息3数据中一种或者几种。

[0145] 本申请实施例还提供一种通信方法及通信装置,通过抬升第一随机接入前导和/或第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和/或第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0146] 图8A为本申请实施例提供的又一种通信方法的交互流程示意图,该方法可包括以下步骤:

[0147] S201A、终端设备以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据至网络设备,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。网络设备接收所述第一随机接入前导和所述第一数据。

[0148] S202A、所述网络设备解调所述第一随机接入前导和所述第一数据。其中,所述第一随机接入前导解调失败,且所述第一数据解调失败。所述网络设备不发送响应消息至所述终端设备。

[0149] S203A、所述终端设备以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导和以第二重传发射功率重传所述第一数据。所述网络设备接收所述终端设备以第一重传发射功率重传的所述第一随机接入前导、以及所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0150] 其中,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和。所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积。所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。

[0151] 图8B为本申请实施例提供的又一种通信方法的交互流程示意图,该方法可包括以下步骤:

[0152] S201B、终端设备以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据至网络设备,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。网络设备接收所述第一随机接入前导和所述第一数据。

[0153] S202B、所述网络设备解调所述第一随机接入前导和所述第一数据。其中,所述第一随机接入前导解调成功,但所述第一数据解调失败。

[0154] S203B、所述网络设备发送响应消息至所述终端设备。

[0155] S204B、所述终端设备以第二重传发射功率重传所述第一数据。所述网络设备接收所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0156] 其中,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积。

[0157] 本实施例中,采用2-step RACH。第一随机接入前导指4-step RACH中的消息1,第一数据指4-step RACH中的消息3。第一随机接入前导和第一数据的发送可以采用如图5A~图5D所示的方式,具体可参考前面的描述。为了提高第一随机接入前导被成功接收和解调的可能性,可以设置发送第一随机接入前导的初始发射功率大于或等于发送第一数据的初始发射功率。

[0158] 本实施例中,在重传第一随机接入前导和/或第一数据时进行发射功率的功率抬

升。具体地,针对图8A所示的实施例,网络设备接收第一随机接入前导和第一数据均失败,则需重传第一随机接入前导和第一数据,对第一随机接入前导和第一数据均可进行发射功率的功率抬升。针对图8B所示的实施例,网络设备接收和解调第一随机接入前导成功,但接收和/或解调第一数据失败,则重传第一数据,对第一数据的发射功率进行功率抬升。具体地,如图9所示的第一随机接入前导和第一数据重传功率抬升的示意图,重传第一随机接入前导和第一数据前导相对于初始传输第一随机接入前导,其发射功率抬升 $\Delta t1\text{dB}$;重传第一数据相对于初始传输第一数据,其发射功率抬升 $\Delta t2\text{dB}$ 。

[0159] 其中,功率抬升量为功率抬升步长与功率抬升次数的乘积。功率抬升次数可以是设定值。第一随机接入前导和第一数据的功率抬升次数可以相同,也可以不同。

[0160] 在一个实现方式中,第一功率抬升步长大于或等于第二功率抬升步长。则,重传时,若第一随机接入前导和第一数据的功率抬升次数相同,且第一功率抬升步长大于或等于第二功率抬升步长,则重传第一随机接入前导的第一重传发射功率抬升大于或等于重传第一数据的第二重传发射功率。例如,重传时,可采用表2所示的任一种功率抬升的配置:

[0161] 表2示例的一种第一随机接入前导和第一数据的功率抬升步长配置

配置	配置一	配置二	配置三	配置四
第一随机接入前导的功率抬升步长	0dB	2 dB	4 dB	6 dB
第一数据的功率抬升步长	0 dB	1 dB	2 dB	3 dB

[0163] 在该实现方式中,重传第一随机接入前导的第一重传发射功率抬升大于或等于重传第一数据的第二重传发射功率,可以提高第一随机接入前导被成功接收和解调的概率。

[0164] 在另外一个实现方式中,对于不同的随机接入前导,由于相互正交,同样条件下,第一随机接入前导被成功解调的概率会大于第一数据。如果第一数据解调失败,网络设备可以选择回落到4-step RACH过程。因此,重传时,第一随机接入前导的功率抬升步长可以小于第一数据的功率抬升步长,也即第一数据采用更大的重传发射功率,增加第一数据一次成功的概率。例如,重传时,可采用表3所示的任一种功率抬升步长的配置:

[0165] 表3示例的另一种第一随机接入前导和第一数据的功率抬升步长配置

配置	配置一	配置二	配置三	配置四
第一数据的功率抬升步长	0 dB	2 dB	4 dB	6 dB
第一随机接入前导的功率抬升步长	0 dB	1 dB	2 dB	3 dB

[0167] 在又一个实现方式中,第一随机接入前导和第一数据可以具有不同的初始发射功率,例如第一随机接入前导的初始发射功率比第一数据的初始发射功率大3db。后续功率抬升中,第一随机接入前导与第一数据可以保持相同的功率抬升步长,使得第一随机接入前导始终比第一数据的发射功率更大,提高第一随机接入前导的检测成功概率。

[0168] 在又一个实现方式中,第一随机接入前导和第一数据可以具有不同的初始发射功率,例如第一随机接入前导的初始发射功率比第一数据的初始发射功率小3db。后续功率抬升中,第一随机接入前导与第一数据可以保持相同的功率抬升步长,使得第一数据始终比第一随机接入前导的发射功率更大,提高第一数据的检测成功概率。

[0169] 进一步地,在图8A或图8B所示的实施例,该方法还可包括:所述网络设备发送指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息至所述终端设备。所述终端设备接收该指示信息。具体地,可以通过剩余最小系统信息(remaining minimum system information,RMSI),无线资源控制(radio resource control,RRC)信令,系统广播消息,以及随机接入参数配置消息中的任一种消息或信令发送该指示信息。终端设备根据该指示信息进行第一随机接入前导和/或第一数据的重传,保证初传和重传的次数不超过该最大传输次数,或者功率抬升次数不超过该最大功率抬升次数。

[0170] 根据本申请实施例提供的一种通信方法,通过抬升第一随机接入前导和/或第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和/或第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0171] 另外,2-step RACH除了用于实现快速的随机接入过程,还可以用于波束恢复请求(beam failure recovery request,BFR)的场景。网络设备配置给终端设备一个或者多个下行信号,每个下行信号关联一个或者多个用于2-step RACH的随机接入机会(RACH occasion,RO)。该下行信号可以是信道状态信息参考信号CSI-RS、解调参考信号DMRS、相位跟踪参考信号PTRS或者同步/物理广播信号块SS/PBCH block。该RO可以理解为网络设备为终端设备分配的用于上行的时频资源。

[0172] 一种发送随机接入的配置信息的实现方案是,网络设备在下行控制信息(downlink control information,DCI)、无线资源控制(radio resource control,RRC)信令、RMSI、物理广播信道(physical broadcast channel,PBCH)或系统消息的一个或者多个方式中,指示终端设备进行2-stepRACH的以下至少一种配置信息:RO、随机接入前导、数据的冗余版本、发送顺序、采用的初始传输功率或抬升功率。终端设备根据配置信息,进行2-stepRACH的传输过程。

[0173] 其中,对于失败之后的重传,可以采用本申请中的一种或者多种方案的组合,在此不再赘述。

[0174] 另外,根据网络设备配置的可用随机接入前导的集合与随机接入机会的集合,终端设备选择随机接入前导、随机接入机会的集合或冗余版本,其中的发送功率和冗余版本指示,可以采用本申请中所述的一种或者多种方案的组合,在此不再赘述。

[0175] 另外,冗余版本通过随机接入资源/随机接入机会的时频位置/索引进行隐含指示,一种方式是:RO索引与冗余版本循环关联,例如表4:

[0176] 表4冗余版本与RO索引关联关系

下行信号 (以 CSI-RS 为例)	下行信号关联的 RO	冗余版本
[0177] CSI-RS0	RO0-RO3	RV0-RV3
	RO4-RO7	RV0-RV3
CSI-RS1	RO0-RO3	RV0-RV3
	RO4-RO7	RV0-RV3
.....

[0178] 例如,网络设备为终端设备配置了下行CSI-RS0与CSI-RS1,其中CSI-RS0与CSI-RS1分别关联8个RO,则RO0-RO3关联RV0-RV3,RO4-RO7关联RV0-RV3,以此类推。

[0179] 除了波束恢复请求的场景,2-stepRACH还可以用于终端设备向网络设备发送的数据量较少的场景,例如,在大规模机器通信(massive machine type communication,mMTC)中。其中,数据量大小的阈值通过网络设备配置,当终端设备所需发送数据量小于该阈值的情况下,进行2-stepRACH发送数据,否则采用4-step RACH或者其他发送方式。其中,一种选择冗余版本的实现方式是,网络设备为终端设备预留K个用于2-stepRACH的RO,终端设备在这K个RO上,采用相同或者不同的冗余版本发送,版本的指示方法可以采用本申请中所述的一种或者几种方式的组合。可选的,K次的冗余传输,可以采用本申请中所述的一种或者几种发射功率的抬升方法的组合。

[0180] 除了上述场景,2-step RACH还可以用于终端设备向网络设备发送具有特定优先级数据的场景。其中,数据的分类/优先级由网络设备和/或终端设备确定,或者预定义。一种选择是否采用2-stepRACH的实现方式是,根据待发送数据的时延/可靠性要求确定是否采用2-stepRACH。例如,另一种选择是否采用2-stepRACH的实现方式是,网络设备/终端设备预定义阈值,对于接入时延要求低于50ms的数据采用2-step随机接入。又或者,对于可靠性要求大于99.99%的数据,基站配置终端设备K个下行信号,每个下行信号关联1个或者多个随机接入机会。其中,对应冗余版本的发送和指示,可以采用本申请中一种或者几种方式的组合。可选的,多次的冗余传输,可以采用本申请中所述的一种或者几种发射功率抬升方法的组合。

[0181] 图10为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图,该装置1000可包括发送单元11、处理单元12和接收单元13。

[0182] 发送单元11,用于发送第一消息至网络设备,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本。

[0183] 处理单元12,用于确定所述第一数据发送失败。

[0184] 所述发送单元11还用于当重传所述第一数据,其中,所述第一数据重传采用第二冗余版本。

[0185] 所述处理单元12用于当在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,确定所述第一数据发送失败。

[0186] 所述处理单元12用于接收到来自网络设备的携带指示所述第一数据失败的信息的响应消息,确定所述第一数据发送失败。

[0187] 所述处理单元12还用于当所述终端设备在响应消息接收窗口内,未接收到来自所述网络设备的响应消息,确定所述第一随机接入前导发送失败。

[0188] 所述发送单元11还用于发送第二随机接入前导至所述网络设备,其中,所述第二

随机接入前导与所述第一随机接入前导不同。

[0189] 所述处理单元12还用于确定所述第二冗余版本。

[0190] 所述处理单元12还用于对多个随机接入前导分组,每组包括至少一个随机接入前导,每组中的至少一个随机接入前导分别对应一个冗余版本;将所述第二随机接入前导对应的冗余版本作为所述第二冗余版本。

[0191] 所述发送单元11还用于将用于标识冗余版本的信息发送至所述网络设备,其中,用于标识冗余版本的信息是解调参考信号DMRS的初始化序列。

[0192] 所述解调参考信号DMRS的初始化序列为:

$$c_{init} = (2^{17} (14n_s + 1) + RV * 2^{11} + cellId) \bmod 2^{31}$$

[0194] 其中, n_s 为系统帧/随机接入配置周期内的时隙索引,1为一个时隙内符号的索引,RV代表不同的冗余版本的编号,cellId代表小区标识。

[0195] 所述响应消息中包括所述第二冗余版本的信息。

[0196] 所述响应消息中还包括以下至少一个信息:重传所述第一数据的时间资源和/或频率资源、时间提前量或终端临时标识。

[0197] 所述发送单元11还用于向所述网络设备重传所述第一消息,所述第一消息携带指示所述第二冗余版本的信息。

[0198] 本申请提供的通信装置1000是对应上述图3A或图3B中的方法实施例的,对于方法实施例的所有描述都适用于该通信装置。根据本申请实施例提供的一种通信装置,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0199] 图11为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图,该装置2000可包括发送单元21和接收单元22。

[0200] 发送单元21,用于以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据至网络设备,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。

[0201] 所述发送单元21,还用于以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导,和/或以第二重传发射功率重传所述第一数据。

[0202] 其中,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积,所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。

[0203] 所述接收单元22用于接收来自所述网络设备的指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息。

[0204] 本申请提供的通信装置2000是对应上述图8A或图8B中的方法实施例的,对于方法实施例的所有描述都适用于该通信装置。根据本申请实施例提供的一种通信装置,通过抬升第一随机接入前导和/或第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和/或第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0205] 本申请中图10和图11所述的通信装置可以是终端设备,也可以是安装于终端设备

中的芯片或集成电路。

[0206] 以通信装置为终端设备为例,图12示出了一种简化的终端设备的结构示意图。便于理解和图示方便,图12中,终端设备以手机作为例子。如图12所示,终端设备包括处理器、存储器、射频电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对终端设备进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是,有些种类的终端设备可以不具有输入输出装置。

[0207] 当需要发送数据时,处理器对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器,处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明,图12中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端设备产品中,可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置,也可以是与处理器集成在一起,本申请实施例对此不做限制。

[0208] 在本申请实施例中,可以将具有收发功能的天线和射频电路视为终端设备的接收单元和发送单元(也可以统称为收发单元),将具有处理功能的处理器视为终端设备的处理单元。如图12所示,终端设备包括接收单元111、处理单元112和发送单元113。接收单元111也可以称为接收器、接收机、接收电路等,发送单元113也可以称为发送器、发射器、发射机、发射电路等。处理单元也可以称为处理器,处理单板,处理模块、处理装置等。

[0209] 例如,在一个实施例中,发送单元113用于执行图3A所示实施例中的步骤S101A和S104A,接收单元111用于执行图3A所示实施例中的步骤S103A。

[0210] 例如,在另一个实施例中,发送单元113用于执行图3B所示实施例中的步骤S101B和S103B。

[0211] 例如,在又一个实施例中,发送单元113用于执行图8A所示实施例中的步骤S201A和S203A。

[0212] 例如,在又一个实施例中,发送单元113用于执行图8B所示实施例中的步骤S201B和S204B,接收单元111用于执行图8B所示实施例中的步骤S203B。

[0213] 本申请实施例中还提供一种通信装置,该通信装置用于执行上述通信方法。上述通信方法中的部分或全部可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现,当通过硬件实现时,在一个实施例中,通信装置包括:发送器,用于发送第一消息至网络设备,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;处理器,用于确定所述第一数据发送失败;以及所述发送器还用于重传所述第一数据,其中,所述第一数据重传采用第二冗余版本。在另一个实施例中,通信装置包括:发送器,用于以第一初始发射功率发送第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送第一数据至网络设备,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率,还用于以第一重传发射功率重传所述第一随机接入前导,和/或以第二重传发射功率重传所述第二数据。该通信装置还可以包括接收器和处理电路。

[0214] 通信装置在具体实现时可以是芯片或者集成电路。

[0215] 当上述实施例的通信方法中的部分或全部通过软件来实现时,通信装置包括:存储器,用于存储程序;处理器,用于执行存储器存储的程序,当程序被执行时,使得通信装置可以实现上述实施例提供的通信方法。

[0216] 上述存储器可以是物理上独立的单元,也可以与处理器集成在一起。

[0217] 当上述实施例的通信方法中的部分或全部通过软件实现时,通信装置也可以只包括处理器。用于存储程序的存储器位于通信装置之外,处理器通过电路/电线与存储器连接,用于读取并执行存储器中存储的程序。

[0218] 处理器可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP)或者CPU和NP的组合。

[0219] 处理器还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。

[0220] 存储器可以包括易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(random-access memory,RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0221] 图13A为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图,该装置3000可包括接收单元31、处理单元32和发送单元33。

[0222] 接收单元31,用于接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本。

[0223] 处理单元32,用于解调所述第一消息。

[0224] 发送单元33,用于当所述第一数据解调失败时,发送响应消息,所述响应消息携带指示所述第一数据失败的信息。

[0225] 所述接收单元31,还用于接收所述终端设备重传的所述第一数据,其中,所述重传的第一数据采用第二冗余版本。

[0226] 所述处理单元32,还用于软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。

[0227] 本申请提供的通信装置3000是对应上述图3A中的方法实施例的,对于方法实施例的所有描述都适用于该通信装置。根据本申请实施例提供的一种通信装置,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0228] 图13B为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图,该装置3001可包括接收单元34和处理单元35:

[0229] 接收单元34用于接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本。

[0230] 处理单元35用于解调所述第一消息。

[0231] 所述处理单元35还用于当所述第一消息解调失败时,不发送任何消息至所述终端设备。

[0232] 所述接收单元34还用于接收所述终端设备重传的所述第一消息,其中,所述重传的第一消息的第一数据采用第二冗余版本。

[0233] 所述处理单元35还用于软合并所述第一消息中的第一数据和重传的所述第一数据。

[0234] 本申请提供的通信装置3001是对应上述图3B中的方法实施例的,对于方法实施例的所有描述都适用于该通信装置。根据本申请实施例提供的一种通信装置,通过在随机接入的数据的重传过程中,采用增量冗余的方式,提高了数据传输的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0235] 图14A为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图,该装置4000可包括接收单元41、处理单元42和发送单元43。

[0236] 接收单元41用于接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。

[0237] 处理单元42用于解调所述第一随机接入前导和所述第一数据。

[0238] 处理单元42还用于若所述第一随机接入前导解调失败,且所述第一数据解调失败,不发送响应消息至所述终端设备。

[0239] 所述接收单元41还用于接收所述终端设备以第一重传发射功率重传的所述第一随机接入前导、以及所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0240] 其中,所述第一重传发射功率为所述第一初始发射功率与第一功率抬升量之和,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第一功率抬升量为第一功率抬升步长与第一功率抬升次数的乘积,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积,所述第一功率抬升步长大于或等于所述第二功率抬升步长。

[0241] 所述发送单元43用于发送指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息至所述终端设备。

[0242] 本申请提供的通信装置4000是对应上述图8A中的方法实施例的,对于方法实施例的所有描述都适用于该通信装置。根据本申请实施例提供的一种通信装置,通过抬升第一随机接入前导和第一数据重传的功率,提高了第一随机接入前导和第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0243] 图14B为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图,该装置4001可包括接收单元44、处理单元45和发送单元46。

[0244] 接收单元44用于接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据,所述第一初始发射功率大于或等于所述第二初始发射功率。

[0245] 处理单元45用于解调所述第一随机接入前导和所述第一数据。

[0246] 发送单元46用于若所述第一随机接入前导解调成功,且所述第一数据解调失败,发送响应消息至所述终端设备。

[0247] 所述接收单元41还用于接收所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0248] 其中,所述第二重传发射功率为所述第二初始发射功率与第二功率抬升量之和,所述第二功率抬升量为第二功率抬升步长与第二功率抬升次数的乘积。

[0249] 所述发送单元46还用于发送指示最大传输次数和/或最大功率抬升次数的信息至所述终端设备。

[0250] 本申请提供的通信装置4001是对应上述图8B中的方法实施例的,对于方法实施例的所有描述都适用于该通信装置。根据本申请实施例提供的一种通信装置,通过抬升第一数据重传的功率,提高了第一数据重传的可靠性,从而进一步降低了随机接入过程的时延。

[0251] 本申请中图13A、图13B、图14A和图14B所示的通信装置可以是网络设备,也可以是安装于网络设备中的芯片或集成电路。

[0252] 以通信装置为网络设备为例。图15示出了一种简化的网络设备的结构示意图。网络设备包括射频信号收发及转换部分以及142部分,该射频信号收发及转换部分又包括接收单元141部分和发送单元143部分(也可以统称为收发单元)。射频信号收发及转换部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换;142部分主要用于基带处理,对网络设备进行控制等。接收单元141也可以称为接收器、接收机、接收电路等,发送单元143也可以称为发送器、发射器、发射机、发射电路等。142部分通常是网络设备的控制中心,通常可以称为处理单元,用于控制网络设备执行上述图3A或图3B中关于网络设备所执行的步骤。具体可参见上述相关部分的描述。

[0253] 142部分可以包括一个或多个单板,每个单板可以包括一个或多个处理器和一个或多个存储器,处理器用于读取和执行存储器中的程序以实现基带处理功能以及对网络设备的控制。若存在多个单板,各个单板之间可以互联以增加处理能力。作为一中可选的实施方式,也可以是多个单板共用一个或多个处理器,或者是多个单板共用一个或多个存储器,或者是多个单板同时共用一个或多个处理器。

[0254] 例如,在一个实施例中,接收单元141用于执行图3A所示实施例中的步骤S101A;处理单元142用于执行图3A所示实施例中的步骤S102A和S105A;以及发送单元143用于执行图3A所示实施例中的步骤S103A。

[0255] 例如,在另一个实施例中,接收单元141用于执行图3B所示实施例中的步骤S101B和S103B;以及处理单元142用于执行图3B所示实施例中的步骤S102B和S104B。

[0256] 例如,在又一个实施例中,接收单元141用于执行图8A所示实施例中的步骤S201A和S203A;以及处理单元142用于执行图8A所示实施例中的步骤S202A。

[0257] 例如,在又一个实施例中,接收单元141用于执行图8B所示实施例中的步骤S201B和S204B;处理单元142用于执行图8B所示实施例中的步骤S202B;以及发送单元143用于执行图8B所示实施例中的步骤S203B。

[0258] 本申请实施例中还提供一种通信装置,该通信装置用于执行上述通信方法。上述通信方法中的部分或全部可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现,当通过硬件实现时,在一个实施例中,通信装置包括:接收器,用于接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;处理器,用于解调所述第一消息,解调所述第一随机接入前导成功,以及解调所述第一数据失败;发

送器,用于发送响应消息至所述终端设备,所述响应消息携带指示所述第一数据失败的信息;所述接收器,还用于接收所述终端设备重传的所述第一数据,其中,所述重传的第一数据采用第二冗余版本;所述处理器,还用于软合并所述第一消息中的所述第一数据和重传的所述第一数据。在另一个实施例中,通信装置包括:接收器,用于接收来自终端设备的第一消息,所述第一消息包括第一随机接入前导和第一数据,其中,所述第一数据采用第一冗余版本;处理器,用于解调所述第一消息,解调所述第一随机接入前导失败,以及解调所述第一数据失败;所述处理器还用于不发送任何消息至所述终端设备;所述接收器,还用于接收所述终端设备重传的所述第一随机接入前导和所述第一数据;所述处理器,还用于软合并所述第一消息中的所述第一数据和重传的所述第一数据。在又一个实施例中,通信装置包括:接收器,用于接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据;处理器,用于解调所述第一随机接入前导和所述第一数据;所述处理器,还用于若所述第一随机接入前导解调失败,且所述第一数据解调失败,不发送响应消息至所述终端设备;以及所述接收器还用于接收所述终端设备以第一重传发射功率重传的所述第一随机接入前导、以及所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。在又一个实施例中,通信装置包括:接收器,用于接收终端设备以第一初始发射功率发送的第一随机接入前导、以及以第二初始发射功率发送的第一数据;处理器,用于解调第一随机接入前导和第一数据;发送器,用于若所述第一随机接入前导解调成功,且所述数据解调失败,发送响应消息至所述终端设备,以及所述接收器还用于接收所述终端设备以第二重传发射功率重传的所述第一数据。

[0259] 通信装置在具体实现时可以是芯片或者集成电路。

[0260] 当上述实施例的通信方法中的部分或全部通过软件来实现时,通信装置包括:存储器,用于存储程序;处理器,用于执行存储器存储的程序,当程序被执行时,使得通信装置可以实现上述实施例提供的通信方法。

[0261] 上述存储器可以是物理上独立的单元,也可以与处理器集成在一起。

[0262] 当上述实施例的通信方法中的部分或全部通过软件实现时,通信装置也可以只包括处理器。用于存储程序的存储器位于通信装置之外,处理器通过电路/电线与存储器连接,用于读取并执行存储器中存储的程序。

[0263] 处理器可以是CPU,NP或者CPU和NP的组合。

[0264] 处理器还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是ASIC,PLD或其组合。上述PLD可以是CPLD,FPGA,GAL或其任意组合。

[0265] 存储器可以包括易失性存储器,例如RAM;存储器也可以包括非易失性存储器,例如快闪存储器,硬盘或固态硬盘;存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0266] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0267] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0268] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、方法和装置,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0269] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0270] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,数字通用光盘(digital versatile disc,DVD))、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0271] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:只读存储器(read-only memory,ROM)或随机存储存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

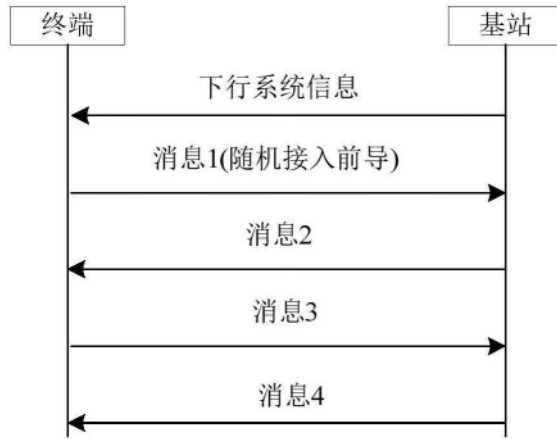


图1

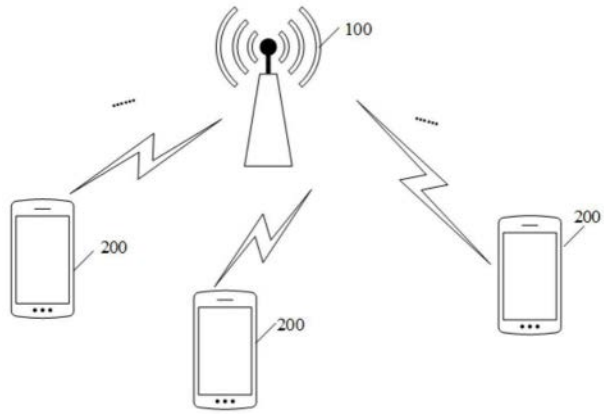


图2

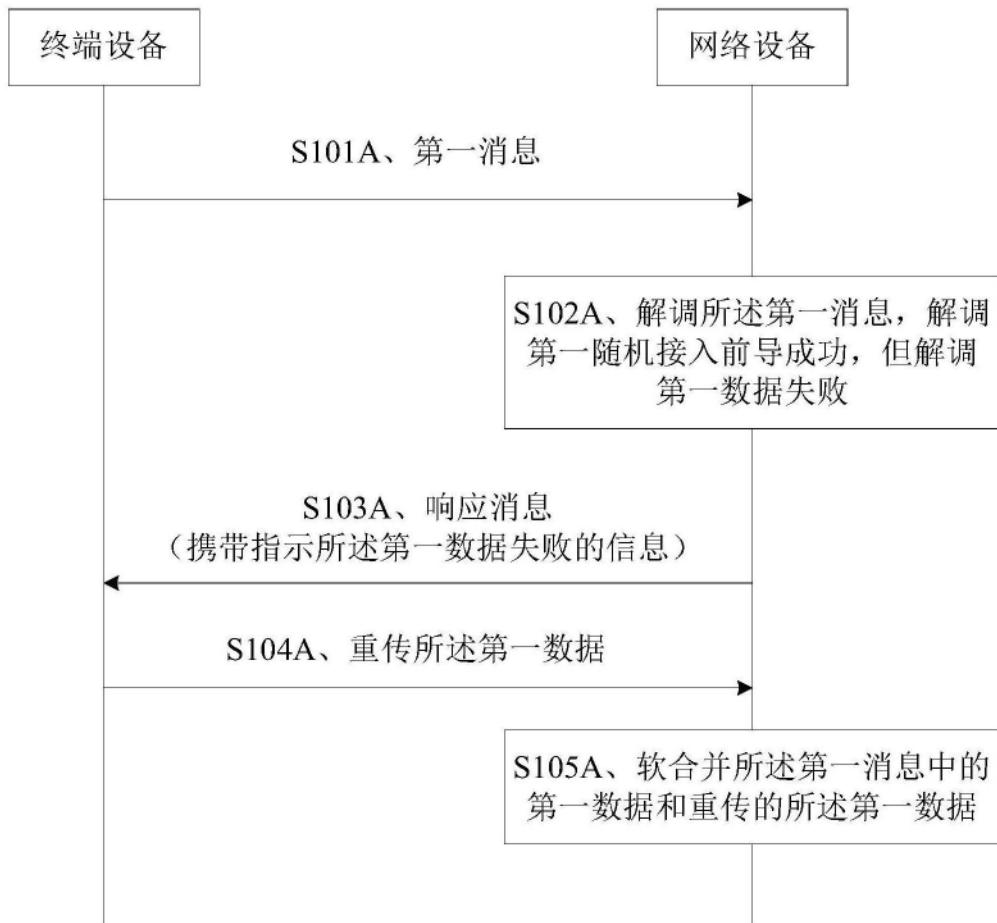


图3A

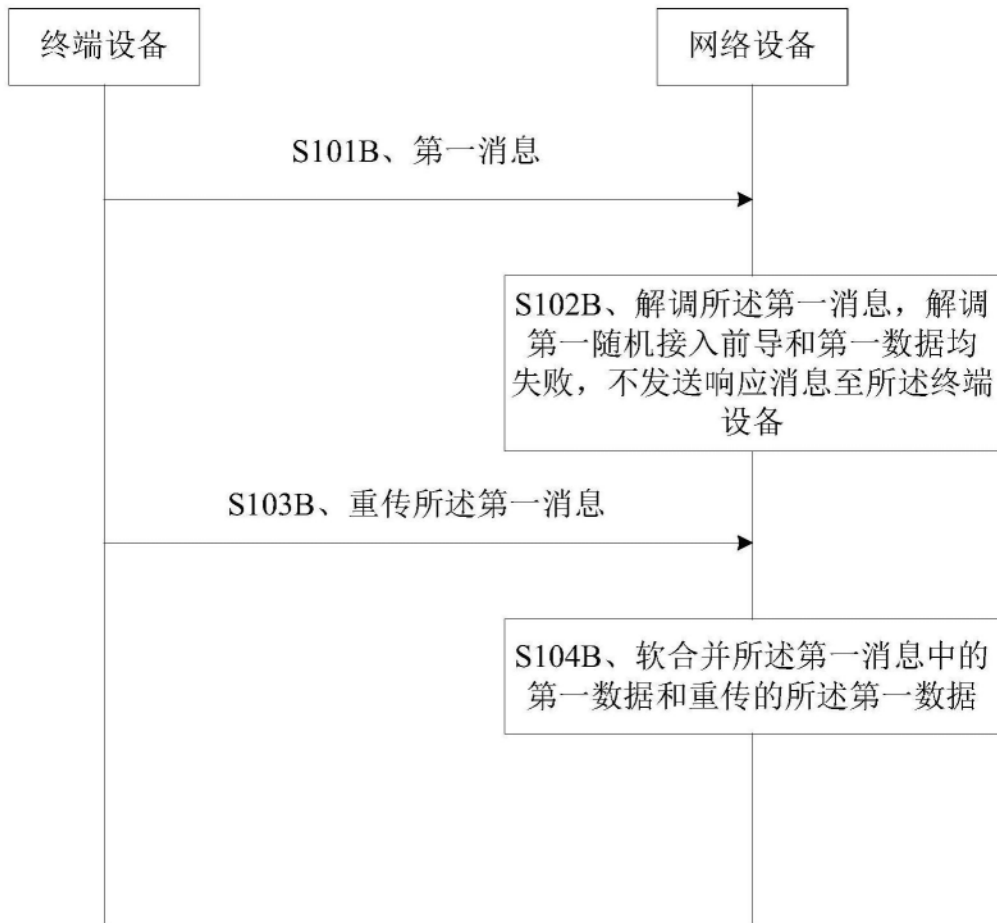


图3B

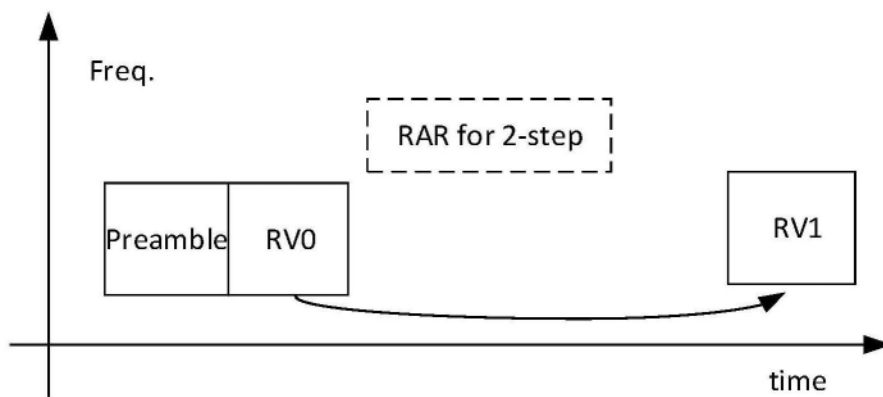


图4A

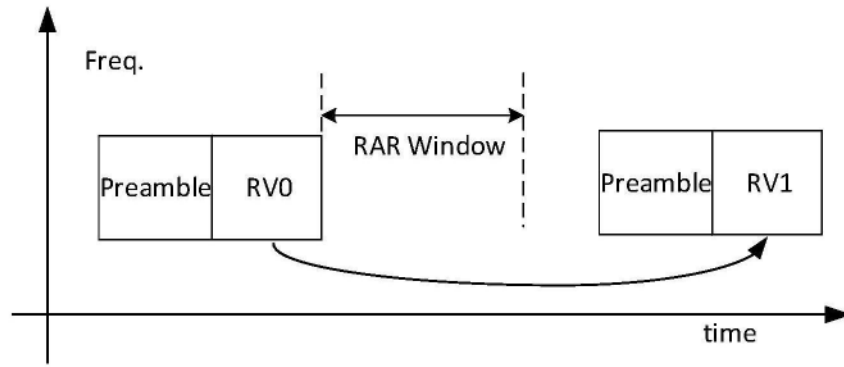


图4B



图5A

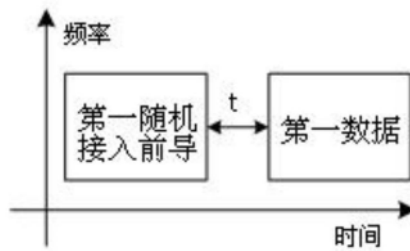


图5B

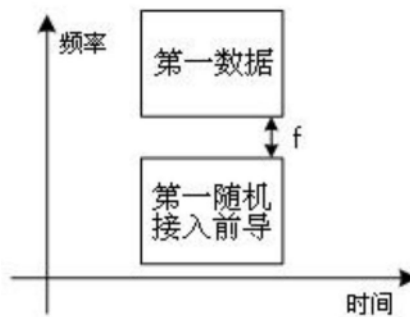


图5C

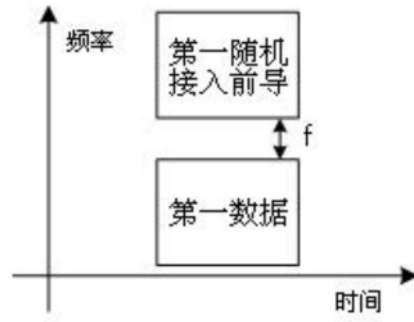


图5D



图6A

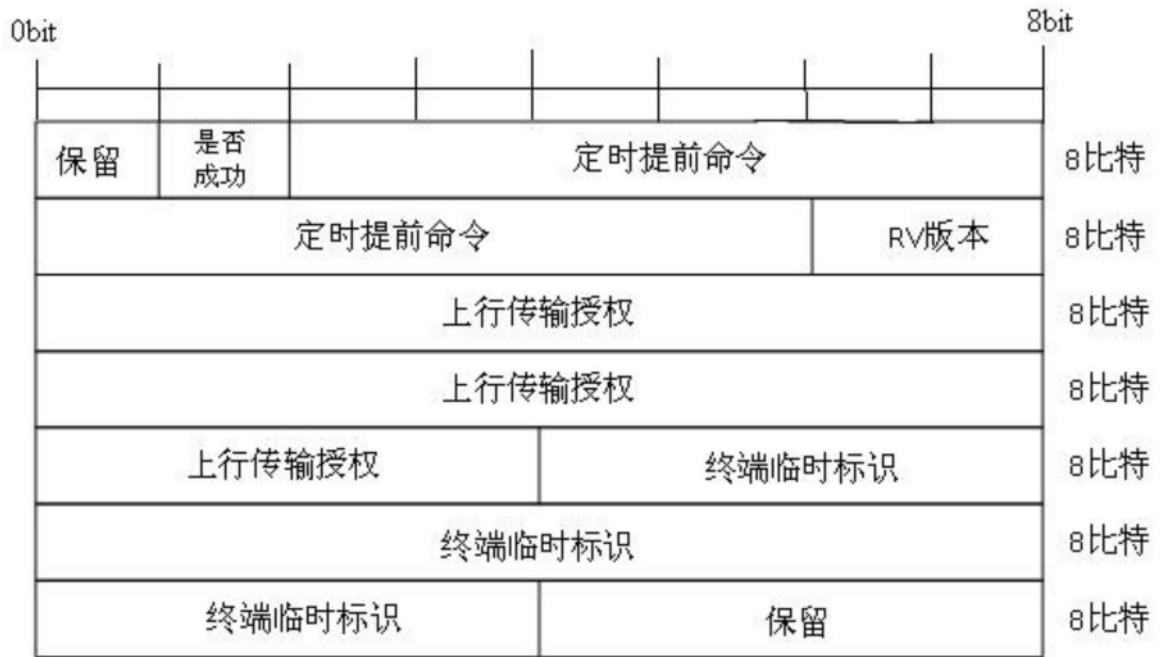


图6B



图7

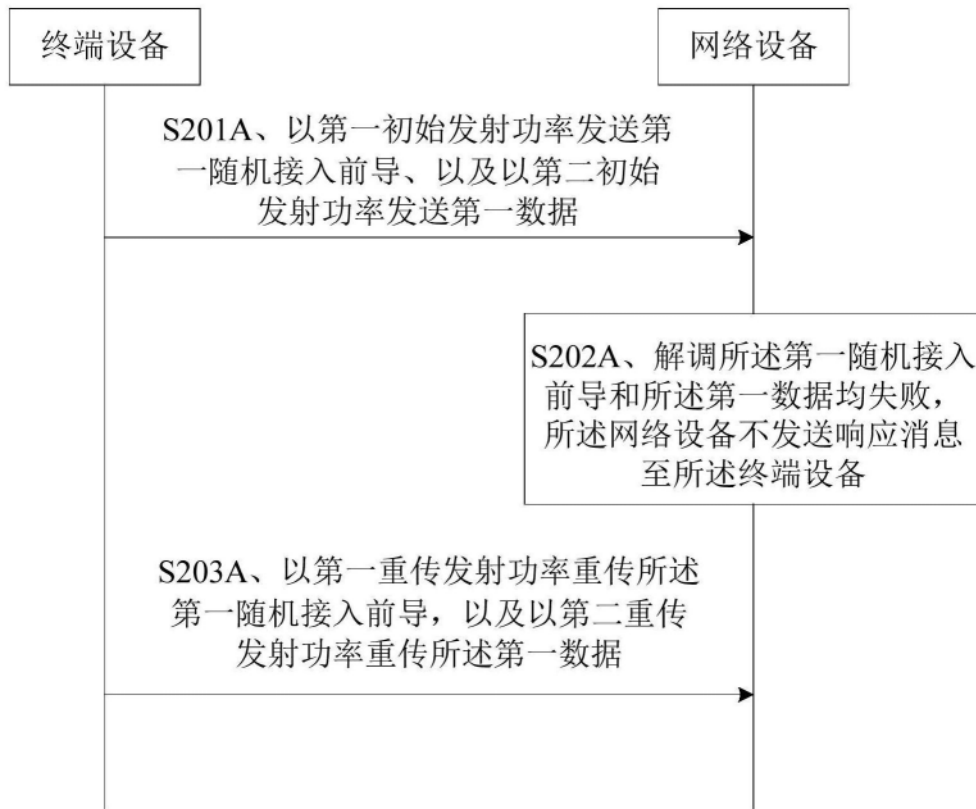


图8A

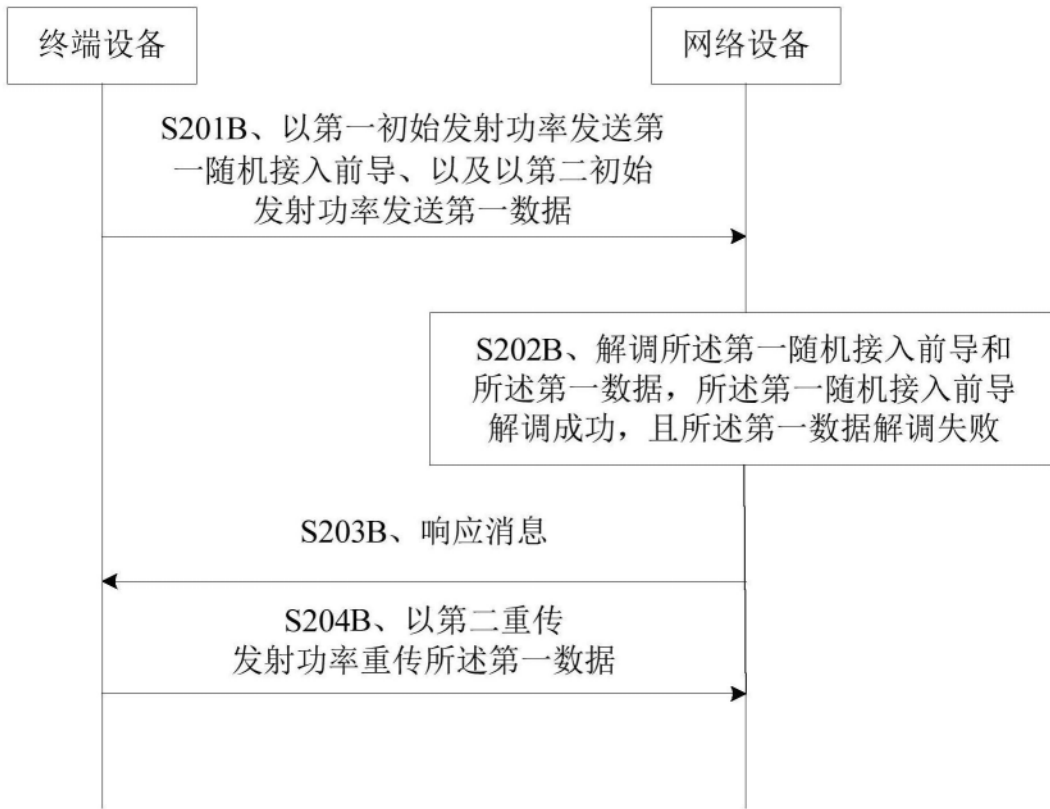


图8B

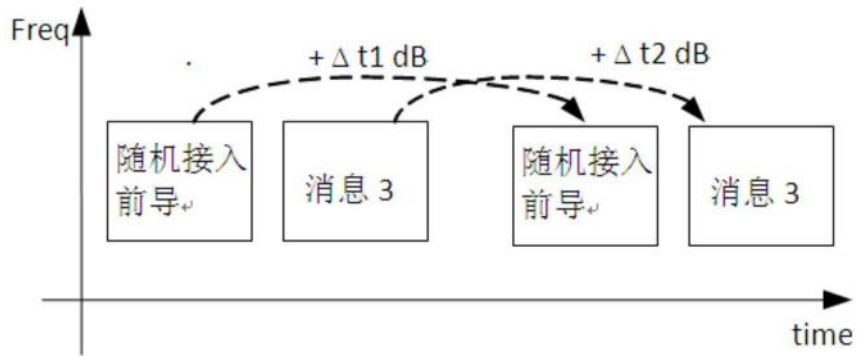


图9

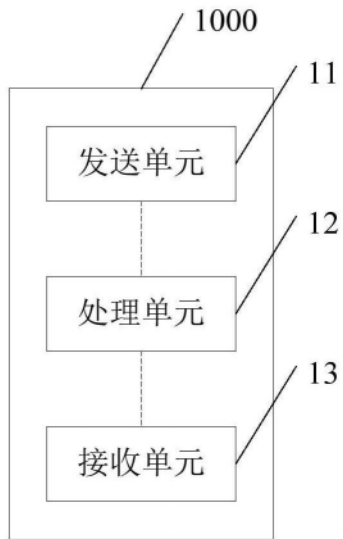


图10

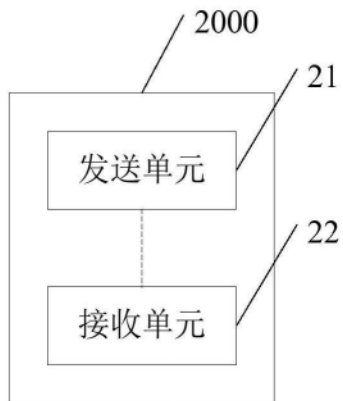


图11

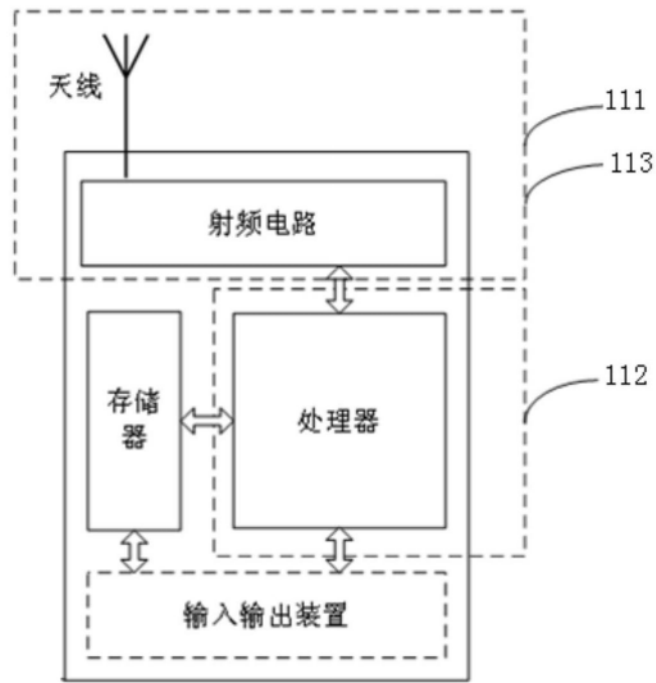


图12

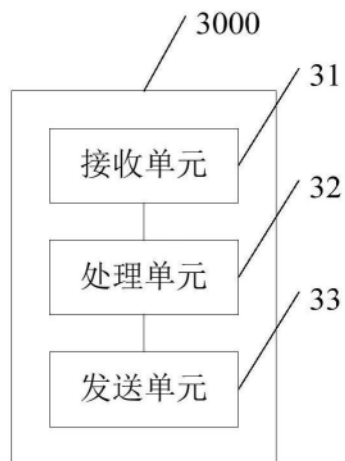


图13A

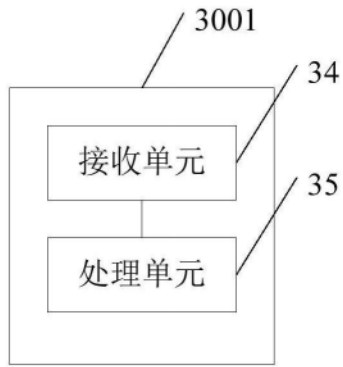


图13B

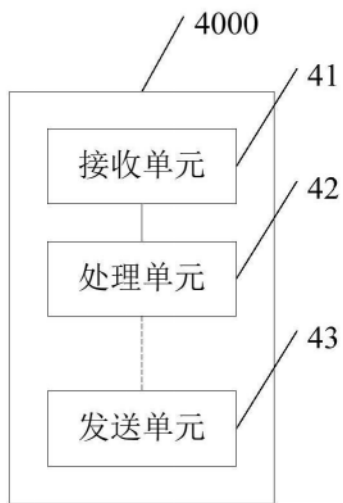


图14A

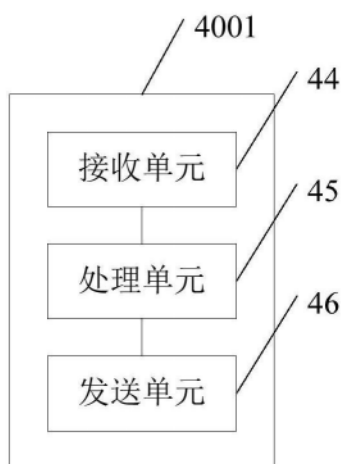


图14B

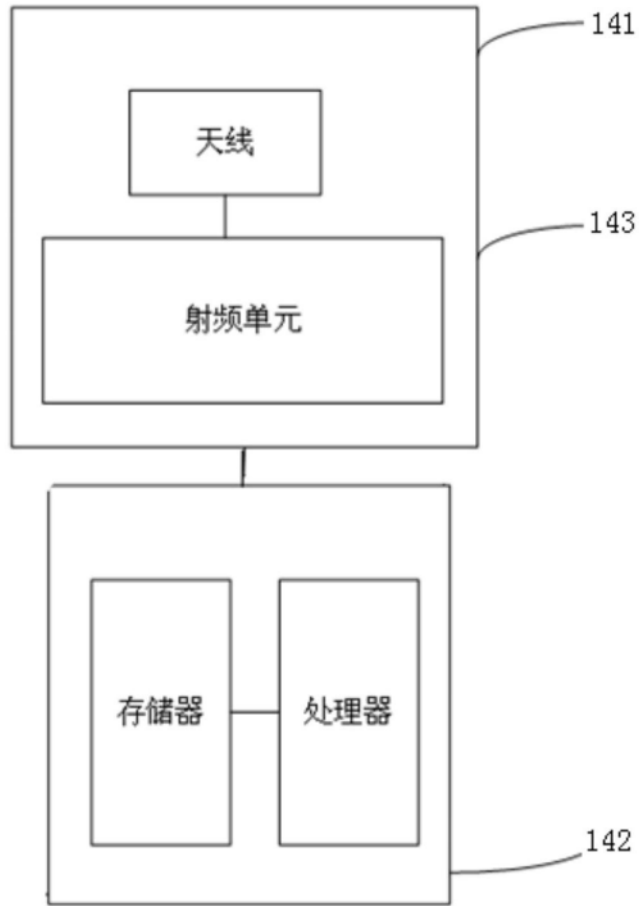


图15