



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108347312 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201710056767.X

(22)申请日 2017.01.25

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 苏立焱 官磊

(74)专利代理机构 北京亿腾知识产权代理事务所 11309

代理人 陈霁

(51)Int.Cl.

H04L 1/18(2006.01)

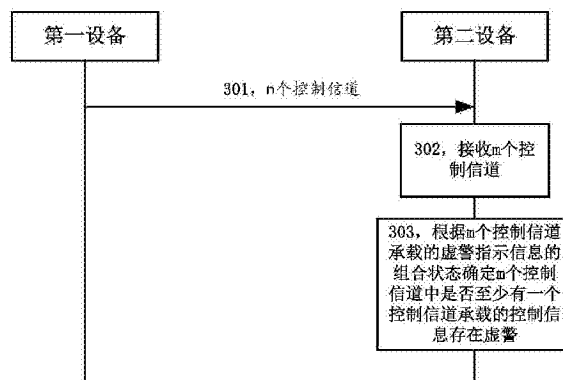
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

控制信息的发送及接收方法、网络设备及终端设备

(57)摘要

本发明实施例涉及控制信息的发送及接收方法、网络设备及终端设备。控制信息的接收方法包括：第二设备从第一设备接收 m 个控制信道，其中，所述 m 个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求HARQ进程，并且为所述HARQ进程的连续的控制信息，所述 m 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息， m 为大于或等于2的正整数；以及所述第二设备根据所述 m 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态确定所述 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。本发明实施例中，控制信息的接收方设备能够判断控制信息是否存在虚警。



1. 一种控制信息的接收方法,其特征在于,所述方法包括:

第二设备从第一设备接收 m 个控制信道,其中,所述 m 个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求HARQ进程,并且为所述HARQ进程的连续的控制信息,所述 m 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, m 为大于或等于2的正整数;以及

所述第二设备根据所述 m 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态确定所述 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述组合状态为第一序列;

所述第二设备确定所述 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警,包括:

如果所述第一序列是预先设置的第二序列的子序列,则所述第二设备确定所述 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者

如果所述第一序列不是预先设置的第二序列的子序列,则所述第二设备确定所述 m 个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述预先设置的第二序列为循环序列,

所述循环序列的基本循环单位由 K 个元素组成;其中所述 K 个元素中,至少两个元素状态不同,其中 K 为大于或等于2的正整数。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于, $K=2$ 或 $K=3$ 。

5. 根据权利要求3或4所述的方法,其特征在于,每个所述元素只可能有两种不同状态。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码;

所述第二设备根据所述 m 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态确定所述 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警,包括:

如果所述 m 个控制信道中任意连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同,则所述第二设备确定所述 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者

如果所述 m 个控制信道中存在连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码相同,则所述第一设备确定所述连续两个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其特征在于,所述第二设备为终端设备,所述第一设备为网络设备,所述控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息;或者,所述第二设备为网络设备,所述第一设备为终端设备,所述控制信息为终端控制信息。

8. 一种控制信息的发送方法,其特征在于,所述方法包括:

第一设备向第二设备发送 n 个控制信道,其中,所述 n 个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求HARQ进程,并且为所述HARQ进程的连续的控制信息,所述 n 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, n 为大于或等于2的正整数;所述 n 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态满足预设规则。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述组合状态为第一序列;所述第一序列是预先设置的第二序列的子序列。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述预先设置的第二序列为循环序列,

所述循环序列的基本循环单位由K个元素组成;其中所述K个元素中,至少两个元素状态不同,其中K为大于或等于2的正整数。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于, $K=2$ 或 $K=3$ 。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,每个所述元素只可能有两种不同状态。

13. 根据权利要求8至12中任一项所述的方法,其特征在于,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码;所述n个控制信道中连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同。

14. 根据权利要求8至13中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一设备为终端设备,所述第二设备为网络设备,所述控制信息为终端控制信息;或者,所述第一设备为网络设备,所述第二设备为终端设备,所述控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息。

15. 一种设备,其特征在于,所述设备为第二设备,所述第二设备包括:通信模块和处理模块;

所述处理模块,用于通过所述通信模块从第一设备接收m个控制信道,其中,所述m个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求HARQ进程,并且为所述HARQ进程的连续的控制信息,所述m个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息,m为大于或等于2的正整数;以及根据所述m个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态确定所述m个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

16. 根据权利要求15所述的第二设备,其特征在于,所述组合状态为第一序列;

所述处理模块,具体用于如果所述第一序列是预先设置的第二序列的子序列,则确定所述n个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者如果所述第一序列不是预先设置的第二序列的子序列,则确定所述m个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

17. 根据权利要求16所述的第二设备,其特征在于,所述预先设置的第二序列为循环序列,所述循环序列的基本循环单位由K个元素组成;其中所述K个元素中,至少两个元素状态不同,其中K为大于或等于2的正整数。

18. 根据权利要求17所述的第二设备,其特征在于, $K=2$ 或 $K=3$ 。

19. 根据权利要求17或18所述的第二设备,其特征在于,每个所述元素只可能有两种不同状态。

20. 根据权利要求15至19中任一项所述的第二设备,其特征在于,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码;

所述处理模块,具体用于如果所述m个控制信道中任意连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同,则确定所述m个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者如果所述m个控制信道中存在连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码相同,则确定所述连续两个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

21. 根据权利要求15至20中任一项所述的第二设备,其特征在于,所述第二设备为终端设备,所述第一设备为网络设备,所述控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息;或者,所述第二设备为网络设备,所述第一设备为终端设备,所述控制信息为终端控制信息。

22. 一种设备, 其特征在于, 所述设备为第一设备, 所述第一设备包括: 通信模块和处理模块;

所述处理模块, 用于通过所述通信模块向第二设备发送 n 个控制信道, 其中, 所述 n 个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求HARQ进程, 并且为所述HARQ进程的连续的控制信息, 所述 n 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, n 为大于或等于2的正整数; 所述 n 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态满足预设规则。

23. 根据权利要求22所述的第一设备, 其特征在于, 所述组合状态为第一序列; 所述第一序列是预先设置的第二序列的子序列。

24. 根据权利要求23所述的第一设备, 其特征在于, 所述预先设置的第二序列为循环序列, 所述循环序列的基本循环单位由 K 个元素组成; 其中所述 K 个元素中, 至少两个元素状态不同, 其中 K 为大于或等于2的正整数。

25. 根据权利要求24所述的第一设备, 其特征在于, $K=2$ 或 $K=3$ 。

26. 根据权利要求24或25所述的第一设备, 其特征在于, 每个所述元素只可能有两种不同状态。

27. 根据权利要求22至26中任一项所述的第一设备, 其特征在于, 所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码; 所述 n 个控制信道中连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同。

28. 根据权利要求22至27中任一项所述的第一设备, 其特征在于, 所述第一设备为终端设备, 所述第二设备为网络设备, 所述控制信息为终端控制信息; 或者, 所述第一设备为网络设备, 所述第二设备为终端设备, 所述控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息。

控制信息的发送及接收方法、网络设备及终端设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及控制信息的发送及接收方法、网络设备及终端设备。

背景技术

[0002] 随着通信技术的发展,长期演进(Long Term Evolution,LTE)系统的应用越来越广泛。在LTE系统中,每次上、下行传输以子帧为单位。图1为现有子帧的帧结构示意图,下行数据传输(即网络设备在向终端设备发送下行数据)前,网络设备需要在子帧的最开始几个符号上向终端设备发送下行控制信息(downlink control information,DCI),通知本次数据传输的调度信息,包括所使用的时频资源、调制编码方式等。终端设备在盲检测到DCI之后,根据其中指示的时频资源、调制编码方式等信息,正确接收并解调下行数据。

[0003] 现有LTE系统中,每个DCI上带有16比特循环冗余校验码(Cyclic Redundancy check,CRC)。终端设备在每次盲检测中进行CRC校验。如果CRC校验成功,那么终端设备即认为该DCI是网络设备发送给自己的,进而解出DCI的内容。CRC校验存在一定的虚警(即将某些其他信号误认为是网络设备对其发送的DCI)概率。

[0004] 由于终端设备可能产生虚警,导致网络设备与终端设备对控制信息的解读不同,进而导致终端设备无法按照网络设备的指示进行数据解调等操作。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种控制信息的发送及接收方法、网络设备及终端设备,能够降低甚至消除虚警对系统性能带来的影响。

[0006] 第一方面,提供了一种控制信息的接收方法。第二设备从第一设备接收 m 个控制信道,其中, m 个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request,HARQ)进程,并且为该HARQ进程的连续的控制信息, m 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, m 为大于或等于2的正整数;以及第二设备根据 m 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态确定 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

[0007] 本发明实施例中,第二设备从第一设备接收 m 个控制信道, m 个控制信道承载的控制信息对应于同一HARQ进程,并且为该HARQ进程的连续的控制信息, m 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, m 为大于或等于2的正整数,根据对应于同一HARQ进程的虚警指示信息的组合状态是否满足预设规则,来确定 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警,进而消除虚警对系统性能带来的影响。

[0008] 在一种可能的实施方式中,所述组合状态为第一序列;如果所述第一序列是预先设置的第二序列的子序列,则第二设备确定所述 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者如果所述第一序列不是预先设置的第二序列的子序列,则所述第二设备确定所述 m 个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。根据该实

施方式,第二设备通过组合状态很容易判断出 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警,方法简单容易实现。

[0009] 在一种可能的实施方式中,所述预先设置的第二序列为循环序列,所述循环序列的基本循环单位由 K 个元素组成;其中所述 K 个元素中,至少两个元素状态不同,其中 K 为大于或等于2的正整数。根据该实施方式,预先设置的第二序列为循环序列,便于所述第二设备通过有限次的比较确定所述第一序列是否为第二序列的子序列。在一种可能的实施方式中, $K=2$ 或 $K=3$ 。根据该实施方式,令 $K=2$ 或 $K=3$,便于所述第二设备通过较少的次数确定所述第一序列是否为第二序列的子序列。

[0010] 在一种可能的实施方式中,每个所述元素只可能有两种不同状态。根据该实施方式,每个所述元素只可能有两种不同状态,通过占用较少的比特或者通过较少的检测次数确定所述第一序列,降低了DCI承载虚警指示信息所需的开销。

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码;如果所述 m 个控制信道中任意连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同,则所述第二设备确定所述 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者如果所述 m 个控制信道中存在连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码相同,则所述第二设备确定所述连续两个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。根据该实施方式,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码,为一种隐式指示方案,相比显式指示方案,不需要占用额外的比特,从而降低了第二设备接收DCI承载虚警指示信息所需的开销。

[0012] 在一种可能的实施方式中,所述第二设备为终端设备,所述第一设备为网络设备,所述控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息;或者,所述第二设备为网络设备,所述第一设备为终端设备,所述控制信息为终端控制信息。根据该实施方式,网络设备和终端设备均能识别接收到的控制信息中是否产生虚警。

[0013] 第二方面,提供了一种控制信息的发送方法。第一设备向第二设备发送 n 个控制信道,其中, n 个控制信道承载的控制信息对应于同一HARQ进程,并且为所述HARQ进程的连续的控制信息,所述 n 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, n 为大于或等于2的正整数;所述 n 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态满足预设规则。

[0014] 本发明实施例中,第一设备通过在控制信息中添加虚警指示信息,并且使对应于同一HARQ进程的虚警指示信息的组合状态满足预设规则,从而使得第二设备即控制信息的接收方设备能够根据虚警指示信息的组合状态确定是否发生虚警,进而消除虚警对系统性能带来的影响。

[0015] 在一种可能的实施方式中,所述组合状态为第一序列;所述第一序列是预先设置的第二序列的子序列。

[0016] 在一种可能的实施方式中,所述预先设置的第二序列为循环序列,所述循环序列的基本循环单位由 K 个元素组成;其中所述 K 个元素中,至少两个元素状态不同,其中 K 为大于或等于2的正整数。根据该实施方式,预先设置的第二序列为循环序列,从而使得所述第二设备能够通过有限次的比较确定所述第一序列是否为第二序列的子序列。

[0017] 在一种可能的实施方式中, $K=2$ 或 $K=3$ 。根据该实施方式, $K=2$ 或 $K=3$,从而使得所述第二设备能够通过较少的次数确定所述第一序列是否为第二序列的子序列。

[0018] 在一种可能的实施方式中,每个所述元素只可能有两种不同状态。根据该实施方式,每个所述元素只可能有两种不同状态,通过占用较少的比特或者通过较少的检测次数确定所述第一序列,降低了第一设备发送DCI承载虚警指示信息所需的开销。

[0019] 在一种可能的实施方式中,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码;所述n个控制信道中连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同。根据该实施方式,所述虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码,为一种隐式指示方案,相比显式指示方案,不需要占用额外的比特,从而降低了DCI承载虚警指示信息所需的开销。

[0020] 在一种可能的实施方式中,所述第一设备为终端设备,所述第二设备为网络设备,所述控制信息为终端控制信息;或者,所述第一设备为网络设备,所述第二设备为终端设备,所述控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息。根据该实施方式,网络设备和终端设备均能发送包括虚警指示信息的控制信息,从而使控制信息的接收方设备能够识别接收到的控制信息中是否产生虚警。

[0021] 第三方面,提供了一种缓存清理方法。终端设备在接收到用于调度下行数据的第一控制信息或第一控制信息调度的下行数据后,若在缓存清理时间间隔内没有检测到用于指示重传所述下行数据的第二控制信息,则所述终端设备清除所述下行数据所占用的缓存。

[0022] 本发明实施例中,终端设备通过定期清理缓存,从而消除虚警产生的影响。

[0023] 在一种可能的实施方式中,所述终端设备接收高层信令,所述高层信令包括所述缓存清理时间间隔。根据该实施方式,所述高层信令不产生物理层信令开销,且可以灵活配置所述缓存清理时间间隔。

[0024] 在一种可能的实施方式中,所述第一控制信息包括所述缓存清理时间间隔。

[0025] 在一种可能的实施方式中,所述缓存清理时间间隔是预定义的。根据该实施方式,所述预定义的缓存清理时间间隔不产生任何信令开销。

[0026] 第四方面,提供了一种缓存清理方法。网络设备发送高层信令,所述高层信令包括所述缓存清理时间间隔。

[0027] 本发明实施例中,网络设备向终端设备发送缓存清理时间间隔,从而使终端设备定期清理缓存,从而消除虚警产生的影响。

[0028] 另一方面,本发明实施例提供了一种终端设备,该终端设备可以实现上述第一、第二、第三方面方法设计中终端设备所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。

[0029] 在一个可能的设计中,该终端设备的结构包括处理器和通信接口,该处理器被配置为支持该终端设备执行上述第一、第二或第三方面方法中相应的功能。该通信接口用于支持该终端设备与网络设备或其他网元之间的通信。该终端设备还可以包括存储器,该存储器用于与处理器耦合,其保存该终端设备必要的程序指令和数据。

[0030] 又一方面,本发明实施例提供了一种网络设备,该网络设备可以实现上述第一、第二或第四方面方法设计中网络设备所执行的功能,所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个上述功能相应的模块。

[0031] 在一个可能的设计中,该网络设备的结构包括处理器和通信接口,该处理器被

配置为支持该网络设备执行上述方法中相应的功能。该通信接口用于支持该网络设备与终端设备或其他网元之间的通信。该网络设备还可以包括存储器,该存储器用于与处理器耦合,其保存该网络设备必要的程序指令和数据。

[0032] 又一方面,本发明实施例提供了一种通信系统,该系统包括上述方面所述的网络设备和终端设备。

[0033] 再一方面,本发明实施例提供了一种计算机存储介质,用于储存为上述终端设备所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述第一、第二或第三方面所设计的程序。

[0034] 再一方面,本发明实施例提供了一种计算机存储介质,用于储存为上述网络设备所用的计算机软件指令,其包含用于执行上述第一、第二或第四方面所设计的程序。

[0035] 再一方面,本发明实施例提供了一种计算机程序产品,其包含指令,当所述程序被计算机所执行时,该指令使得计算机执行上述方法设计中终端设备所执行的功能。

[0036] 再一方面,本发明实施例提供了一种计算机程序产品,其包含指令,当所述程序被计算机所执行时,该指令使得计算机执行上述方法设计中网络设备所执行的功能。

附图说明

[0037] 图1为现有子帧的帧结构示意图;

[0038] 图2为场景1中DCI虚警对重传造成影响的示意图;

[0039] 图3为本发明实施例提供的一种控制信息的发送及接收方法通信示意图;

[0040] 图4为本发明实施例提供的终端设备清理缓存示意图;

[0041] 图5为本发明实施例提供的一种第一设备结构示意图;

[0042] 图6为本发明实施例提供的另一种第一设备结构示意图;

[0043] 图7为本发明实施例提供的一种第二设备结构示意图;

[0044] 图8为本发明实施例提供的另一种第二设备结构示意图。

具体实施方式

[0045] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图和实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述。

[0046] 通常地,终端设备在解调下行数据后,检验其是否正确。若通过检验,则终端设备向网络设备发送确认指令(Acknowledgement,ACK);若未通过检验,则终端设备向网络设备发送否认指令(Negative Acknowledgement,NACK)。这两者都承载在与网络设备预先约定好的物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)上。

[0047] 网络设备在接收到NACK后,通常会为该终端设备安排重传,终端设备在接收到重传的数据之后,将之前的数据与之合并并重新解调。但在某些特殊情况下,会彻底放弃该次数据传输,转而传输新数据。为了指示终端设备数据传输为初传还是重传,网络设备发送的DCI中包括新数据指示(New Data Indicator,NDI)。若本次NDI与上次NDI相同,则代表本次传输是重传;若本次NDI与上次NDI不同(也称为翻转),则代表本次传输是新数据的初传。这一结构在第五代移动无线技术新空口(new radio,NR)系统中可能继续沿用。

[0048] 高可靠低时延通信(Ultra-Reliable Low latency Communication,URLLC)是第五代移动无线技术NR系统中引入的新型业务类型,这种业务要求在1ms内完成传输(低时

延),且成功概率达到99.999%(即错误率 $10E-5$,高可靠)。我们研究发现,在NR系统中,网络设备如果沿用现有的DCI,是不能满足URLLC业务的高可靠性需求,所以亟需设计一种新的DCI。

[0049] 此外,在NR系统中,为了进一步降低上行传输时延,网络设备授权终端设备进行上行传输的方式可能发生改变。网络设备预先为终端设备分配好上行传输所占用的资源,终端设备在需要发送上行数据时,类似于LTE系统中的下行数据发送,在同一传输时间间隔内先后传输上行控制信息和上行数据。上述上行控制信息为终端设备发送给网络设备的控制信息,用于通知网络设备解调上行数据所必须的一些诸如调制编码方式等信息,所以为了区别于传统LTE系统中的上行控制信息,本发明实施例中将NR系统中的上述上行控制信息称为终端控制信息(User Equipment Control Information,UECI)。所述UECI包括用户设备(User Equipment,UE)号、调制编码方式(Modulation and Coding Scheme,MCS)、NDI等信息。这样以UE发起上行传输,替代LTE中UE发送请求,演进型基站(evolved Node B,eNB)授权,UE再发送上行数据这一系列冗长的步骤,有助于降低传输时延。

[0050] 本发明实施例提供了一种控制信息的发送及接收方法,该方法使控制信息的接收方设备能够检测出控制信息发生虚警。该方法既适用于网络设备向终端设备发送控制信息,也适用于终端设备向网络设备发送控制信息。当网络设备向终端设备发送控制信息时,上述控制信息可以称为DCI,例如下行(Down Link,DL)分配(Assignment)控制信息或上行(UpLink,UL)授权(grant)控制信息;当终端设备向网络设备发送控制信息时,上述控制信息可以称为UECI或终端控制信息。

[0051] 下面通过示例给出本发明实施例的具体应用场景,下述场景仅为举例说明,并不用于对本发明实施例具体应用场景的限定。

[0052] 场景1为下行分配控制信息的传输场景,场景2为上行授权控制信息的传输场景。在场景1和场景2中,DCI虚警会导致数据传输失败(LTE最大允许4次重传,而网络设备无法在4次重传内完成数据传输)。表一为DCI虚警对系统性能造成影响的场景参数对应关系表。

	NDI	子帧		
		子帧 0	子帧 1 (虚警)	子帧 2
[0053]	场景 1 (下行分配)	网络设备	0	1
		终端设备	0	1
	场景 2 (上行授权)	网络设备	0	0
		终端设备	0	0

[0054] 表一

[0055] 由表一可见,场景1中,网络设备在子帧0完成旧数据传输,在子帧2进行新数据传输(此时NDI会发生变化,表中分别以0和1表示)。终端设备在子帧1发生虚警,且检测到的NDI与子帧2相同。

[0056] 图2为场景1中DCI虚警对重传造成影响的示意图。在场景1中,终端设备通过NDI,认为子帧1是数据初传,并将相应的数据存入自己的缓存,进行解调。由于子帧1实际上是虚警,所以这部分数据必然无法正确解调,终端设备反馈NACK。在子帧1中,网络设备并没有实际发送数据,所以不会检测终端设备发送的ACK或NACK信息,并继续按照原计划在子帧2发送DCI和数据。终端设备在子帧2接收到真实的DCI。通过检测NDI,终端设备认为子帧2的数据是子帧1的重传数据,将两者合并后继续检验是否正确。通常认为,只要缓存中混杂着错

误信息,数据就无法正确解调。也就是说,无论以后再有几次重传,终端设备也无法正确获得正确数据。

[0057] 场景2中,网络设备在子帧0授权终端设备上传数据(初传重传皆可),在子帧2授权终端设备进行数据重传(此时NDI不发生变化,表中以0表示)。终端设备在子帧1发生虚警,且检测到的NDI与子帧0、2的不同。

[0058] 在场景2中,网络设备预想的终端设备的行为是:子帧0传输数据包P0,子帧2重传数据包P0(这意味着基站在子帧0并没有正确接收上行数据P0)。而终端设备通过识别NDI,做出的行为是:子帧0传输数据包P0,子帧1传输新数据包P1,子帧2传输新数据包P2,导致P0、P1、P2均无法被网络设备正确接收。

[0059] 场景3:NR系统中,终端设备以UECI的形式发起上行传输,此时由于场景3类似于场景2,在此不做赘述。

[0060] 首先值得说明的是,通常地控制信息的发送及接收方法并不是针对URLLC业务设计的,因此应用于URLLC这种高可靠性业务会存在严重的问题。例如,采用16比特CRC支持终端盲检测,使得终端在每次盲检测DCI中,都有 $2^{-16} \approx 1.5 \times 10^{-5}$ 的虚警概率。虽然每次虚警不一定导致传输失败,但在某些系统参数下,这一虚警概率使得URLLC系统 10^{-5} 的错误率无法得到保证。

[0061] 由于终端设备可能产生虚警,导致网络设备与终端设备对控制信息的解读不同,进而导致终端设备无法按照网络设备的指示进行数据解调等操作。本发明实施例中,通过为终端设备或网络设备提供获知虚警存在的能力,或者降低虚警概率来消除虚警对系统性能带来的影响。

[0062] 本发明实施例可以基于各种类型的无线通信系统,例如第四点五代移动通信技术(4.5-Generation,4.5G)和第五代移动通信技术(5th-Generation,5G)通信系统。

[0063] 为了便于对本发明实施例的理解,下面首先介绍本发明实施例涉及的基本概念。以LTE系统为例进行介绍,但这并不意味着本发明实施例仅适用于LTE系统,实际上,任何通过调度进行数据传输的无线通信系统都可以采用本发明实施例提供的方案。

[0064] 重传协议,LTE系统中采用了一个带有多停等协议的结构,即对于某一块数据,当网络设备发送后,就停止发送动作等待接收方的ACK或NACK,进而决定是否重传。正因为这个简单的方案,使得终端设备只需要反馈一比特就可以指示该块数据是否正确传输(ACK或NACK)。然而由于每次传输后,网络设备都要停下来等待ACK或NACK,导致传输效率很低。因此,LTE并行使用多个停等协议,并在DCI中设置了一个进程号(频分双工(Frequency Division Dual,FDD)共8个进程号,时分双工(Time Division Duplexing,TDD)共16个进程号),指示对应的停等协议。这样,在等待一个进程确认时,网络设备可以使用另一个进程传输数据,从而实现一种等效的连续传输。

[0065] 图3为本发明实施例提供的一种控制信息的发送及接收方法通信示意图,该方法可以基于前述的具体应用场景,参照图3,该方法包括:

[0066] 步骤301,第一设备向第二设备发送n个控制信道。

[0067] 本发明实施例中,n个控制信道承载的控制信息对应于同一混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request,HARQ)进程,并且为HARQ进程的连续的控制信息。

[0068] 在异步HARQ系统中,第一设备和第二设备通过控制信道中承载的HARQ进程号确认

控制信息是否对应于同一HARQ进程,在同步HARQ系统中,第一设备和第二设备通过时间间隔号确认控制信息是否应于同一HARQ进程;前述连续的意思是,第一设备在发送,或第二设备在接收这 n 个对应于同一HARQ进程的控制信息时,中间未发送和/或接收其他对应于这个HARQ进程的控制信息。

[0069] 本发明实施例中, n 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息,上述虚警指示信息,可以是显式或隐式指示的。 n 为大于或等于2的正整数。例如,虚警指示信息为显式指示的,在控制信息中占据1比特,虚警指示信息为0或1。

[0070] 本发明实施例中,由第一设备发送的 n 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态是满足预设规则的,所述预设规则可以是预定义的,或是由高层信令通知的。

[0071] 在一个示例中,上述组合状态为第一序列;例如,当虚警指示信息在控制信息中占据1比特时,上述组合状态指 n 个1比特的虚警指示信息组合而成的序列,也称为第一序列。预设规则是:第一序列是预先设置的第二序列的子序列。

[0072] 在一个示例中,预先设置的第二序列为循环序列,循环序列的基本循环单位由 K 个元素组成;其中 K 个元素中,至少两个元素状态不同,其中 K 为大于或等于2的正整数。

[0073] 在一个示例中, $K=2$ 或 $K=3$ 。

[0074] 在一个示例中,每个元素只可能有两种不同状态。

[0075] 例如,第二序列为“010101...”或“101010...”这样的循环序列,该循环序列的基本循环单位为“01”或“10”,由 $K=2$ 个元素组成。或者,第二序列为“001001...”或“010010...”或“100100...”这样的循环序列,该循环序列的基本循环单位“001”,“010”或“100”,由 $K=3$ 个元素组成。

[0076] 在一个示例中,虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码; n 个控制信道中连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同。

[0077] 在一个示例中,第一设备为终端设备,第二设备为网络设备,控制信息为终端控制信息;或者,第一设备为网络设备,第二设备为终端设备,控制信息为下行分配控制信息或上行授权控制信息。

[0078] 步骤302,第二设备从第一设备接收 m 个控制信道。

[0079] 其中, m 个控制信道承载的控制信息对应于同一HARQ进程,并且为该HARQ进程的连续的控制信息, m 个控制信道中的每一个承载的控制信息包括虚警指示信息, m 为大于或等于2的正整数,由于虚警的存在,通常情况下, m 大于或等于 n 。在一个示例中,上述虚警指示信息为显式指示的,在控制信息中占据1比特,虚警指示信息为0或1,这 m 个1比特虚警指示信息的组合状态,构成第三序列。

[0080] 步骤303,第二设备根据 m 个控制信道承载的虚警指示信息的组合状态确定 m 个控制信道中是否至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

[0081] 在一个示例中,上述组合状态为第三序列;预设规则是:如果第三序列是预先设置的第二序列的子序列,则第二设备确定 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者如果第三序列不是预先设置的第二序列的子序列,则第二设备确定 m 个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。例如,第二序列为“010101...”或“101010...”这样的循环序列,第三序列为“010101”,由于第三序列是第二序列的子序列,因此第二设备确定 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警。又例

如,第二序列为“010101…”或“101010…”这样的循环序列,第三序列为“01101”,由于第三序列不是第二序列的子序列,因此第二设备确定 m 个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

[0082] 在一个示例中,预先设置的第二序列为循环序列,该循环序列的基本循环单位由 K 个元素组成;其中上述 K 个元素中,至少两个元素状态不同,其中 K 为大于或等于2的正整数。

[0083] 在一个示例中, $K=2$ 或 $K=3$ 。

[0084] 在一个示例中,每个所述元素只可能有两种不同状态。

[0085] 在一个示例中,虚警指示信息为控制信道承载的控制信息对应的扰码;如果 m 个控制信道中任意连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码不相同,则第二设备确定述 m 个控制信道中所有控制信道承载的控制信息均不存在虚警;或者如果 m 个控制信道中存在连续两个控制信道承载的控制信息对应的扰码相同,则第二设备确定所述连续两个控制信道中至少有一个控制信道承载的控制信息存在虚警。

[0086] 本发明实施例中,通过在控制信息中添加虚警指示信息,并且使对应于同一HARQ进程的虚警指示信息的组合状态满足预设规则,从而使得控制信息的接收方设备能够根据虚警指示信息的组合状态确定是否发生虚警,进而消除虚警对系统性能带来的影响。

[0087] 在一个示例中,虚警指示信息是预定义的 M 比特信息。可选的, $M=1$,虚警指示信息预定义为时钟信号,即对于某一特定进程号,每次虚警指示信息都与该进程号上传输的上一次虚警指示信息不同(即发生翻转)。终端设备通过检测虚警指示信息和进程号,根据相同进程号中之前至少一次检测到的虚警指示信息,和本次检测到的虚警指示信息,判断DCI是否出现虚警。

[0088] 以场景1为例,终端设备接收到的DCI(包括虚警)如下表二所示。

场景 1		子帧 0	子帧 1 (虚警)				子帧 2
网络设备	NDI	0	-				1
	虚警指示信息	0					1
终端设备	NDI	0	0	1	0	1	1
	虚警指示信息	0	0	0	1	1	1

[0090] 表二

[0091] 若终端设备在某一子帧接收到的虚警指示信息没有发生翻转,则终端设备可知此子帧和上一个接收到DCI的子帧中,必有一个是虚警。

[0092] 作为一种终端实现方案,终端设备可以不解调这两个可能发生虚警的子帧,并且都在相应的PUCCH资源上反馈NACK,等待网络设备的下一次重传。

[0093] 本发明实施例通过为终端设备提供获知虚警存在的能力,消除虚警对系统性能带来的影响。

[0094] 本发明实施例还提供了一种缓存清理方法。终端设备在接收到用于调度下行数据的第一控制信息或第一控制信息调度的下行数据后,若在缓存清理时间间隔内没有检测到用于指示重传所述下行数据的第二控制信息,则终端设备清除所述下行数据所占用的缓存。

[0095] 在一个示例中,终端设备从网络设备接收高层信令,该高层信令包括前述缓存清

理时间间隔。

[0096] 在另一个示例中,第一控制信息包括缓存清理时间间隔。

[0097] 图4为本发明实施例提供的终端设备清理缓存示意图。对于某一进程号,若终端设备在接收到用于指示下行传输的DCI、且该次下行传输的数据解调错误后,经过缓存清理间隔还没有检测到用于指示重传的DCI,则终端设备清除该次下行传输所占用的缓存。

[0098] 本发明实施例中,通过清理缓存来消除虚警对系统性能带来的影响。

[0099] 上述主要从各个网元之间交互的角度对本发明实施例的方案进行了介绍。可以理解的是,各个网元,例如网络设备、终端设备等为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,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,本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,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发明的范围。

[0100] 本发明实施例可以根据上述方法示例对网络设备、终端设备等进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本发明实施例中对模块的划分是示意性的,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。

[0101] 在采用集成的模块的情况下,图5示出了上述实施例中所涉及的第一设备的一种可能的结构示意图,该第一设备可以为网络设备或终端设备。第一设备500包括:处理模块502和通信模块503。处理模块502用于对第一设备的动作进行控制管理,例如,处理模块502用于支持第一设备执行图3中的过程301,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。通信模块503用于支持第一设备与其他网络实体的通信,例如与第二设备之间的通信。例如,通信模块503用于支持第一设备执行图3中的过程301,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。第一设备还可以包括存储模块501,用于存储第一设备的程序代码和数据。

[0102] 其中,处理模块502可以是处理器或控制器,例如可以是中央处理器(Central Processing Unit,CPU),通用处理器,数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP),专用集成电路(Application-Specific Integrated Circuit,ASIC),现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等等。通信模块503可以是通信接口、收发器、收发电路等,其中,通信接口是统称,可以包括一个或多个接口。存储模块501可以是存储器。

[0103] 当处理模块502为处理器,通信模块503为通信接口,存储模块501为存储器时,本发明实施例所涉及的第一设备可以为图6所示的第一设备。

[0104] 参阅图6所示,该第一设备600包括:处理器602、通信接口603、存储器601。可选的,第一设备600还可以包括总线604。其中,通信接口603、处理器602以及存储器601可以通过总线604相互连接;总线604可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard

Architecture,简称EISA)总线等。所述总线604可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图6中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0105] 在采用集成的模块的情况下,图7示出了上述实施例中所涉及的第二设备的一种可能的结构示意图,第二设备可以为网络设备或终端设备。第二设备700包括:处理模块702和通信模块703。处理模块702用于对第二设备的动作进行控制管理,例如,处理模块702用于支持第二设备执行图3中的过程302、303,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。通信模块703用于支持第二设备与其他网络实体的通信,例如与第一设备之间的通信。例如,通信模块703用于支持第二设备执行图3中的过程302,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。第二设备还可以包括存储模块701,用于存储第二设备的程序代码和数据。

[0106] 其中,处理模块702可以是处理器或控制器,例如可以是中央处理器(Central Processing Unit,CPU),通用处理器,数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP),专用集成电路(Application-Specific Integrated Circuit,ASIC),现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等等。通信模块703可以是通信接口、收发器、收发电路等,其中,通信接口是统称,可以包括一个或多个接口。存储模块701可以是存储器。

[0107] 当处理模块702为处理器,通信模块703为通信接口,存储模块701为存储器时,本发明实施例所涉及的第二设备可以为图8所示的第二设备。

[0108] 参阅图8所示,该第二设备800包括:处理器802、通信接口803、存储器801。可选的,第二设备800还可以包括总线804。其中,通信接口803、处理器802以及存储器801可以通过总线804相互连接;总线804可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture,简称EISA)总线等。所述总线804可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图8中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0109] 结合本发明公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现,也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成,软件模块可以被存放于随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、闪存、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable ROM,EPR0M)、电可擦可编程只读存储器(Electrically EPROM,EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘(CD-ROM)或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。另外,该ASIC可以位于核心网接口设备中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

[0110] 本领域技术人员应该可以意识到,在上述一个或多个示例中,本发明所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另

一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

[0111] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的技术方案的基础之上,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包括在本发明的保护范围之内。

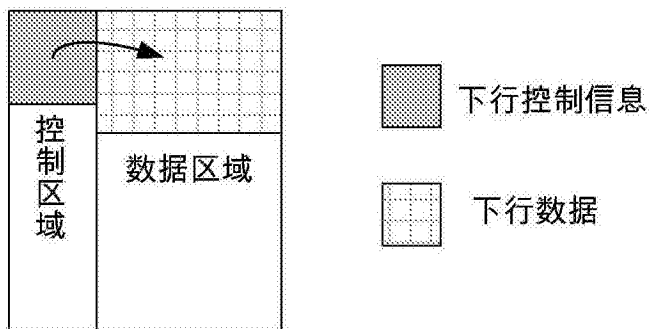


图1

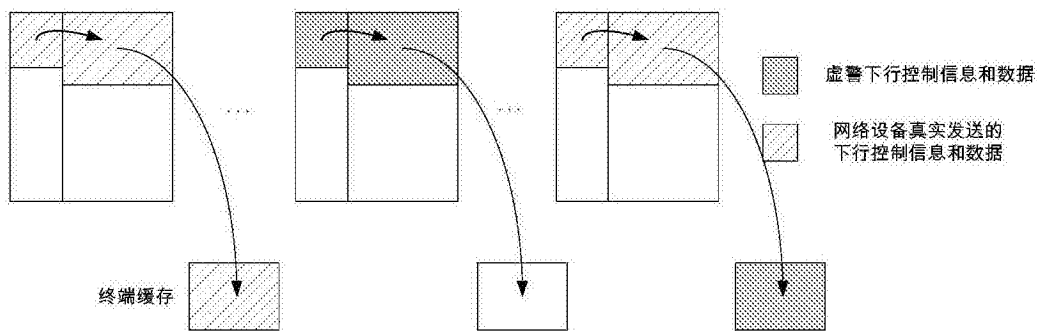


图2

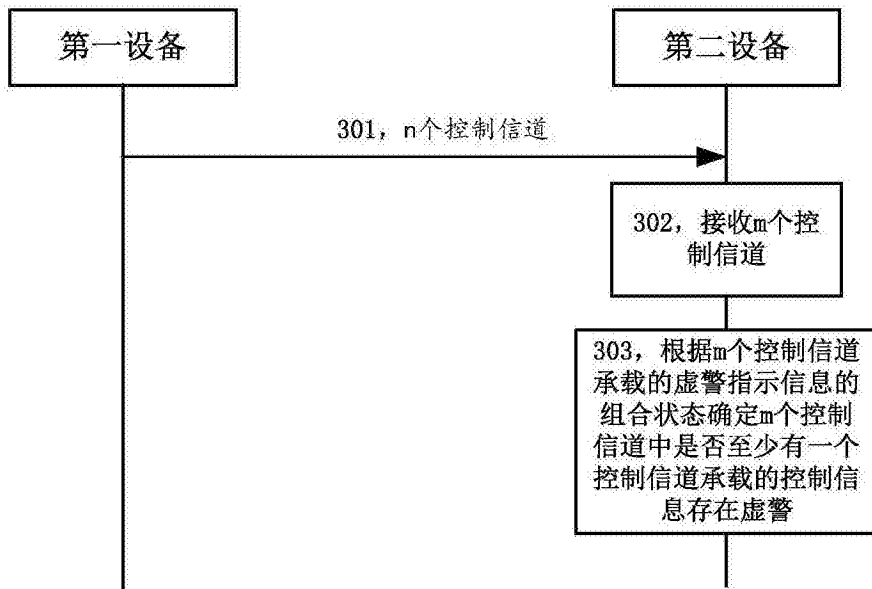


图3

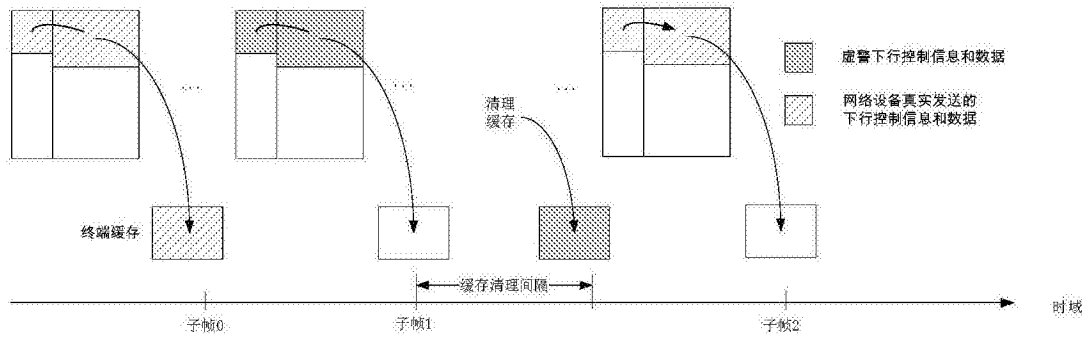


图4

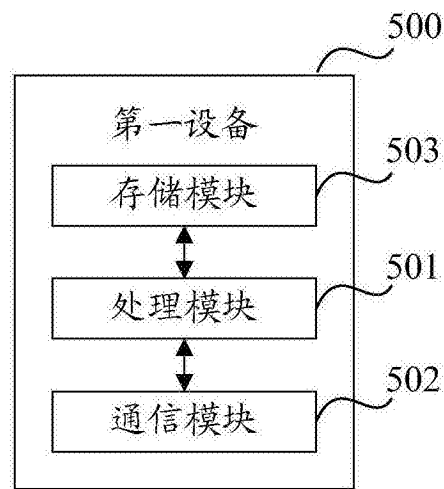


图5

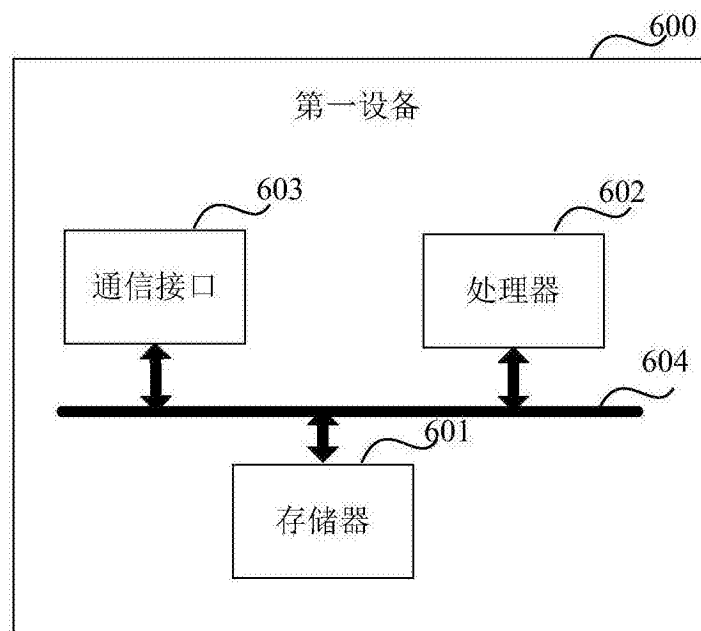


图6

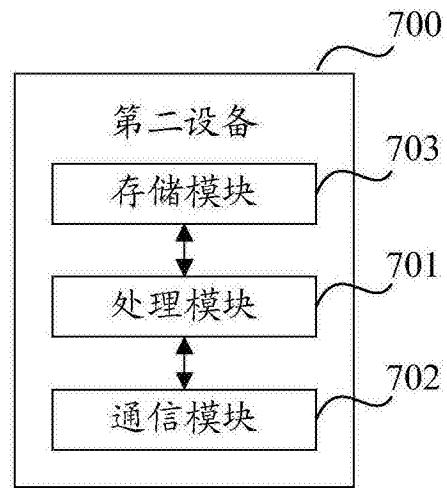


图7

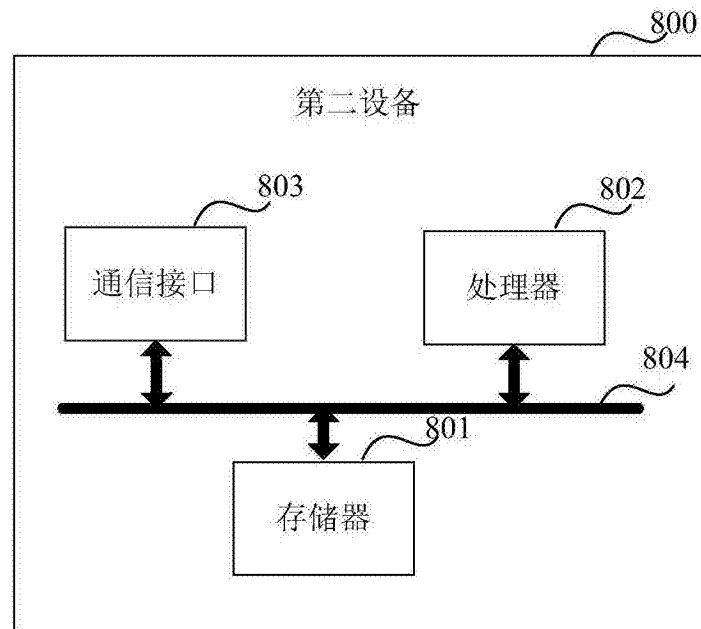


图8