



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103179672 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201110439496. 9

CN 102271032 A, 2011. 12. 07,

(22) 申请日 2011. 12. 23

US 2011286436 A1, 2011. 11. 24,

(73) 专利权人 华为技术有限公司

审查员 燕璐

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 官磊

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理  
有限公司 11329

代理人 王君 肖鹏

(51) Int. Cl.

H04W 72/12(2009. 01)

H04W 88/02(2009. 01)

H04W 88/08(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 102202408 A, 2011. 09. 28,

CN 101971681 A, 2011. 02. 09,

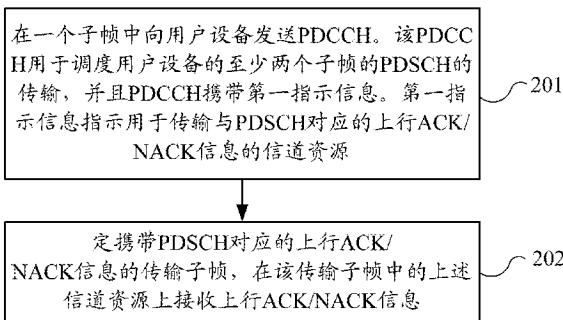
权利要求书3页 说明书19页 附图3页

(54) 发明名称

通信方法、基站和用户设备

(57) 摘要

本发明实施例提供通信方法、基站和用户设备。通信方法包括：在一个子帧中向用户设备发送 PDCCH，PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的 PDSCH 的传输，并且 PDCCH 携带第一指示信息，第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源；确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧，在传输子帧中的信道资源上接收上行 ACK/NACK 信息。本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时，利用 ACK/NACK 资源指示字段来指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源，这样提高了调度灵活度。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

在一个子帧中向用户设备发送物理下行控制信道 PDCCH,所述 PDCCH 用于调度所述用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且所述 PDCCH 携带第一指示信息,所述第一指示信息指示用于传输与所述 PDSCH 对应的上行确认/不确认 ACK/NACK 信息的信道资源;确定携带所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在所述传输子帧中的所述信道资源上接收所述上行 ACK/NACK 信息;

其中,所述 PDSCH 中的与所述 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 的控制信道单元 CCE 标号;所述 PDSCH 中的与所述 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ACK/NACK 资源指示 ARI;或者,

所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ARI。

2. 如权利要求 1 所述的通信方法,其特征在于,所述 PDSCH 采用预配置的冗余版本。

3. 如权利要求 2 所述的通信方法,其特征在于,还包括:向所述用户设备通知所述预配置的冗余版本。

4. 如权利要求 1-3 任一项所述的通信方法,其特征在于,所述 PDCCH 用于调度至少两个子帧的 PDSCH 的传输,包括:

所述 PDCCH 携带子帧指示域 SIF 信息,所述 SIF 信息用于指示所调度的所述至少两个子帧;或者,

所述 PDCCH 携带 SIF 信息和新数据指示 NDI 信息,所述 SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的所述至少两个子帧。

5. 如权利要求 1-3 中任一项所述的通信方法,其特征在于,所述 ARI 为所述 PDCCH 中的特定比特或扰码。

6. 如权利要求 5 所述的通信方法,其特征在于,所述特定比特为冗余版本中的全部或部分比特,和/或 NDI 的一个比特,和/或下行分配指示 DAI 中的全部或部分比特。

7. 如权利要求 6 所述的通信方法,其特征在于,还包括:

所述 PDCCH 还用于调度所述用户设备的一个或多个子帧的重传 PDSCH 的传输,并且所述 PDCCH 携带用于传输与所述重传 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第二指示信息,

所述第二指示信息为所述 PDCCH 的 CCE 标号或 ARI,或重用所述第一指示信息。

8. 如权利要求 7 所述的通信方法,其特征在于,所述 PDCCH 还用于调度所述用户设备的一个或多个子帧的重传 PDSCH 的传输,包括:

所述 PDCCH 携带 NDI 信息,所述 NDI 信息用于指示所调度的所述一个或多个子帧;或者,

所述 PDCCH 携带 SIF 信息和 NDI 信息,所述 SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的所述一个或多个子帧。

9. 一种通信方法,其特征在于,包括:

在一个子帧中接收基站发送的物理下行控制信道 PDCCH,所述 PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且所述 PDCCH 携带第一指示信息,

所述第一指示信息指示用于传输与所述 PDSCH 对应的上行确认 / 不确认 ACK/NACK 信息的信道资源；

确定携带所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在所述传输子帧中的所述信道资源上发送所述上行 ACK/NACK 信息；

其中,所述 PDSCH 中的与所述 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 的控制信道单元 CCE 标号;所述 PDSCH 中的与所述 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ACK/NACK 资源指示 ARI;或者,

所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ARI。

10. 如权利要求 9 所述的通信方法,其特征在于,所述 PDSCH 采用预配置的冗余版本。

11. 如权利要求 10 所述的通信方法,其特征在于,还包括:接收所述基站对于所述预配置的冗余版本的通知。

12. 如权利要求 9-11 中任一项所述的通信方法,其特征在于,所述 PDCCH 用于调度至少两个子帧的 PDSCH 的传输,包括:

所述 PDCCH 携带子帧指示域 SIF 信息,所述 SIF 信息用于指示所调度的所述至少两个子帧;或者,

所述 PDCCH 携带 SIF 信息和新数据指示 NDI 信息,所述 SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的所述至少两个子帧。

13. 如权利要求 9-11 中任一项所述的通信方法,其特征在于,所述 ARI 为所述 PDCCH 中的特定比特或扰码。

14. 如权利要求 13 所述的通信方法,其特征在于,所述特定比特为冗余版本中的全部或部分比特,和 / 或 NDI 的一个比特,和 / 或下行分配指示 DAI 中的全部或部分比特。

15. 如权利要求 14 所述的通信方法,其特征在于,还包括:

所述 PDCCH 还用于调度所述用户设备的一个或多个子帧的重传 PDSCH 的传输,并且所述 PDCCH 携带用于传输与所述重传 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第二指示信息,

所述第二指示信息为所述 PDCCH 的 CCE 标号或 ARI,或重用所述第一指示信息。

16. 如权利要求 15 所述的通信方法,其特征在于,所述 PDCCH 还用于调度所述用户设备的一个或多个子帧的重传 PDSCH 的传输,包括:

所述 PDCCH 携带 NDI 信息,所述 NDI 信息用于指示所调度的所述一个或多个子帧;或者,

所述 PDCCH 携带 SIF 信息和 NDI 信息,所述 SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的所述一个或多个子帧。

17. 一种基站,其特征在于,包括:

信道发送单元,用于在一个子帧中向用户设备发送物理下行控制信道 PDCCH,所述 PDCCH 用于调度所述用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且所述 PDCCH 携带第一指示信息,所述第一指示信息指示用于传输与所述 PDSCH 对应的上行确认 / 不确认 ACK/NACK 信息的信道资源;

信息接收单元,用于确定携带所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在所述传输子帧中的所述信道资源上接收所述上行 ACK/NACK 信息;

其中,所述信道发送单元发送的 PDCCH 所调度的 PDSCH 中,与所述 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 的控制信道单元 CCE 标号;所述信道发送单元发送的 PDCCH 所调度的 PDSCH 中,与所述 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ACK/NACK 资源指示 ARI;或者,所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ARI。

18. 如权利要求 17 所述的基站,其特征在于,所述 PDSCH 采用预配置的冗余版本。

19. 如权利要求 17 或 18 所述的基站,其特征在于,所述信道发送单元发送的 PDCCH 携带子帧指示域 SIF 信息,所述 SIF 信息用于指示所调度的所述至少两个子帧;或者,

所述信道发送单元发送的 PDCCH 携带 SIF 信息和新数据指示 NDI 信息,所述 SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的所述至少两个子帧。

20. 如权利要求 17 或 18 所述的基站,其特征在于,所述 ARI 为所述 PDCCH 中的特定比特或扰码,所述特定比特为冗余版本中的全部或部分比特,和 / 或 NDI 的一个比特,和 / 或下行分配指示 DAI 中的全部或部分比特。

21. 一种用户设备,其特征在于,包括:

信道接收单元,用于在一个子帧中接收基站发送的物理下行控制信道 PDCCH,所述 PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且所述 PDCCH 携带第一指示信息,所述第一指示信息指示用于传输与所述 PDSCH 对应的上行确认 / 不确认 ACK/NACK 信息的信道资源;

信息发送单元,用于确定携带所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在所述传输子帧中的所述信道资源上发送所述上行 ACK/NACK 信息,

其中,所述信道接收单元接收的 PDCCH 所调度的 PDSCH 中,与所述 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 的控制信道单元 CCE 标号;所述信道接收单元接收的 PDCCH 所调度的 PDSCH 中,与所述 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ACK/NACK 资源指示 ARI;或者,所述 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为所述 PDCCH 中的 ARI。

22. 如权利要求 21 所述的用户设备,其特征在于,所述 PDSCH 采用预配置的冗余版本。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的用户设备,其特征在于,所述信道接收单元接收的 PDCCH 携带子帧指示域 SIF 信息,所述 SIF 信息用于指示所调度的所述至少两个子帧;或者,

所述信道接收单元接收的 PDCCH 携带 SIF 信息和新数据指示 NDI 信息,所述 SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的所述至少两个子帧。

24. 如权利要求 21 或 22 所述的用户设备,其特征在于,所述 ARI 为所述 PDCCH 中的特定比特或扰码,所述特定比特为冗余版本中的全部或部分比特,和 / 或 NDI 的一个比特,和 / 或下行分配指示 DAI 中的全部或部分比特。

## 通信方法、基站和用户设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及无线通信领域,并且更具体地,涉及通信方法、基站和用户设备。

### 背景技术

[0002] LTE(Long Term Evolution,长期演进)系统中,基站(eNB, Evolved NodeB)调度用户设备(UE, User Equipment)的最小时间间隔是一个子帧。对于一个子帧中被调度到的UE在该子帧中会包含该UE的物理下行控制信道(PDCCH, Physical Downlink Control Channel)。PDCCH可以是下行调度授权(DL\_grant, Downlink\_grant)或上行调度授权(UL\_grant, Uplink\_grant)。其中,eNB发送的DL\_grant或UL\_grant分别携带了指示物理下行共享信道(PDSCH, Physical Downlink Shared Channel)或物理上行共享信道(PUSCH, Physical Uplink Shared Channel)的调度信息。PUSCH和PDSCH可以理解为上下行数据信道。

[0003] 现有LTE系统中,一个PDCCH只能调度一个子帧的PDSCH数据。具体的,PDCCH与其调度的PDSCH在同一个子帧。对于频分双工(FDD, Frequency Division Duplexing)系统,UE会在该子帧之后的第四个子帧中反馈该PDSCH对应的上行ACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement, 确认/否定性确认)信息,对于TDD系统,UE会在该子帧后至少第四个子帧或之后来反馈该PDSCH对应的上行ACK/NACK信息。下文中,也可以将上行ACK/NACK信息称为上行反馈信息。反馈的具体时序是预配置的,该ACK/NACK的信道资源与上述PDCCH所占的控制信道单元(CCE, Control Channel Element)的标号对应。

[0004] 如果UE反馈NACK,eNB后续会用PDCCH来给UE调度重传包。PDCCH中会携带占据一个比特的新数据指示(NDI, New Data Indicator)信息,来指示当前所调度的数据包是新包还是旧包。具体的,如果NDI比特与之前的NDI取值不一致,说明是新包;如果一致则是旧包。PDCCH还会携带占据两个比特的冗余版本(RV, Redundancy version)号,会指示4种不同的版本。

[0005] 在后续演进版本的LTE系统中,为了提高PDCCH的调度效率,降低PDCCH的开销,会引入PDCCH的多子帧调度,即一个PDCCH可以调度多个子帧的PDSCH。此时,被一个PDCCH调度的多个PDSCH分别需要进行对应的ACK/NACK反馈,目前的确定ACK/NACK反馈的信道资源的方式不再适用。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种通信方法、基站和用户设备,能够确定多个PDSCH对应的ACK/NACK反馈的信道资源。

[0007] 一方面,提供了一种通信方法,包括:在一个子帧中向用户设备发送物理下行控制信道PDCCH,PDCCH用于调度用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道PDSCH的传输,并且PDCCH携带第一指示信息,第一指示信息指示用于传输与PDSCH对应的上行确认/不

确认 ACK/NACK 信息的信道资源 ;确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在传输子帧中的信道资源上接收上行 ACK/NACK 信息。

[0008] 另一方面,提供了一种通信方法,包括 :在一个子帧中接收基站发送的物理下行控制信道 PDCCH, PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且 PDCCH 携带第一指示信息,第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行确认 / 不确认 ACK/NACK 信息的信道资源 ;确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在传输子帧中的信道资源上发送上行 ACK/NACK 信息。

[0009] 另一方面,提供了一种基站,包括 :信道发送单元,用于在一个子帧中向用户设备发送物理下行控制信道 PDCCH, PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且 PDCCH 携带第一指示信息,第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行确认 / 不确认 ACK/NACK 信息的信道资源 ;信息接收单元,用于确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在传输子帧中的信道资源上接收上行 ACK/NACK 信息。

[0010] 另一方面,提供了一种用户设备,包括 :信道接收单元,用于在一个子帧中接收基站发送的物理下行控制信道 PDCCH, PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的物理下行共享信道 PDSCH 的传输,并且 PDCCH 携带第一指示信息,第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行确认 / 不确认 ACK/NACK 信息的信道资源 ;信息发送单元,用于确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在传输子帧中的信道资源上发送上行 ACK/NACK 信息。

[0011] 本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时,在 PDCCH 中携带指示信息以指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源,从而能够确定多个 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源。

## 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图 1 是 PDCCH 调度多个子帧的 PDSCH 的例子的示意图。

[0014] 图 2 是本发明一个实施例的通信方法的流程图。

[0015] 图 3 是本发明另一实施例的通信方法的流程图。

[0016] 图 4 是本发明一个实施例的 PDCCH 调度多个子帧的 PDSCH 的例子的示意图。

[0017] 图 5 是本发明一个实施例的基站的框图。

[0018] 图 6 是本发明一个实施例的用户设备的框图。

[0019] 图 7 是本发明一个实施例的 DL\_grant 调度下行子帧的 PDSCH 的例子的示意图。

[0020] 图 8 是本发明另一实施例的基站的框图。

[0021] 图 9 是本发明另一实施例的用户设备的框图。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明的技术方案,可以应用于各种通信系统,例如:GSM,码分多址(CDMA, Code Division Multiple Access)系统,宽带码分多址(WCDMA, Wideband Code Division Multiple Access Wireless),通用分组无线业务(GPRS, General Packet Radio Service),长期演进(LTE, Long Term Evolution)等。

[0024] 用户设备(UE, User Equipment),也可称之为移动终端(Mobile Terminal)、移动用户设备等,可以经无线接入网(例如,RAN, Radio Access Network)与一个或多个核心网进行通信,用户设备可以是移动终端,如移动电话(或称为“蜂窝”电话)和具有移动终端的计算机,例如,可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语言和/或数据。

[0025] 基站,可以是GSM或CDMA中的基站(BTS, Base Transceiver Station),也可以是WCDMA中的基站(NodeB),还可以是LTE中的演进型基站(eNB或e-NodeB, evolutionary Node B),本发明并不限定,但为描述方便,下述实施例以Node B为例进行说明。

[0026] 在一个PDCCH调度多个子帧的PDSCH的情况下,需要确定多个PDSCH对应的ACK/NACK反馈的信道资源。

[0027] 一个现有方案是,根据多子帧调度的PDCCH所占的控制信道单元的标号来对应,但会带来PDCCH的调度限制。图1是PDCCH调度多个子帧的PDSCH的例子示意图。

[0028] 如图1所示,在子帧0,基站用PDCCH1调度了子帧0和子帧1的两个PDSCH(PDSCH1和PDSCH2);在子帧1,基站用PDCCH0调度了子帧1的PDSCH0。根据ACK/NACK的反馈时序关系可知,PDSCH1对应的ACK/NACK(AN1)在子帧4反馈,PDSCH2和PDSCH0对应的ACK/NACK(AN0和AN2)在子帧5反馈。如果这两个PDCCH占用相同的CCE标号,那么在子帧5的AN0和AN2的信道资源就会发生冲突,这样eNB就不可以用相同的CCE标号来调度这两个PDCCH,即引入了调度器的调度限制。因此,图1的方案降低了PDCCH的调度灵活性。

[0029] 图2是本发明一个实施例的通信方法的流程图。图2的方法由基站执行。

[0030] 201,在一个子帧中向用户设备发送PDCCH。该PDCCH用于调度用户设备的至少两个子帧的PDSCH的传输,并且PDCCH携带第一指示信息。第一指示信息指示用于传输与PDSCH对应的上行ACK/NACK信息的信道资源。

[0031] 可选地,PDSCH可采用预配置的冗余版本(RV, Redundant Version)。作为一个实施例,PDCCH可用于调度用户设备的至少两个子帧的初传PDSCH的传输。每个子帧对应于至少一个初传PDSCH。初传PDSCH采用的预配置的RV可以是预定义的,即无需基站和用户设备进行交互;或者,初传PDSCH采用的预配置的RV也可以由基站确定,然后基站向用户设备通知该预配置的RV,例如可通过RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令向用户设备通知预配置的RV。本发明实施例对通知预配置的RV的方式不做限制。

[0032] 可选地,作为另一实施例,PDCCH可携带SIF(Subframe Indicator Field,子帧指示域)信息,该SIF信息用于指示所调度的上述至少两个子帧,从而用户设备可根据PDCCH携带的SIF信息确定该PDCCH调度的是哪些子帧上的初传PDSCH。或者,PDCCH可携带SIF信息和NDI(New Data Indicator,新数据指示)信息,SIF信息和NDI信息用于联合指示所

调度的上述至少两个子帧,从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息和 NDI 综合确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。下文中还将结合具体实施例,详细描述所调度子帧的指示方式的各种例子。

[0033] 可选地,作为另一实施例,上述 PDSCH 中,与 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是该 PDCCH 的 CCE (Control Channel Element, 控制信道单元) 标号;与 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是该 PDCCH 中的 ARI (ACK/NACK Resource Indicator, ACK/NACK 资源指示)。

[0034] 可选地,作为另一实施例,PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是 PDCCH 中的 ARI。

[0035] 可选地,上述 ARI 可以是 PDCCH 中的特定比特或扰码。例如,该特定比特可以是 RV 中的全部或部分比特,和 / 或 NDI 的一个比特,和 / 或 DAI (Downlink Assignment Index, 下行分配指示) 中的全部或部分比特。下文中还将结合具体实施例,详细描述指示第一指示信息的各种例子。

[0036] 202, 确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在该传输子帧中的上述信道资源上接收上行 ACK/NACK 信息。

[0037] 本发明实施例对确定传输子帧的方式不作限定,例如可以采用任何现有的确定方式。例如,可以 PDSCH 所在的子帧之后的第  $i$  ( $i = 4, 5, 6$  等) 个子帧,作为该传输子帧。或者可以采用其他方式,例如,所有被调度的 PDSCH 的上行反馈信息可以在一个固定的传输子帧中反馈给基站。

[0038] 在确定传输子帧之后,可以在该传输子帧上的相应信道资源(即,步骤 201 中的第一指示信息所指示的信道资源)上接收上行反馈信息。

[0039] 因此,本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时,在 PDCCH 中携带指示信息以指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源,从而能够确定多个 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源。

[0040] 另外,本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时,可利用 ACK/NACK 资源指示字段来指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源,并且还可以引入子帧指示字段来具体区分调度的子帧数量,这样冗余版本字段和 / 或新数据指示字段可以用作 ACK/NACK 资源指示,提高了调度灵活度。

[0041] 另外,对于重传 PDSCH, PDCCH 还可以用于调度用户设备的一个或多个子帧的重传 PDSCH 的传输。此时, PDCCH 可携带用于传输与重传 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第二指示信息。例如,第二指示信息可以是 PDCCH 的 CCE 标号或 ARI,或重用上述第一指示信息。

[0042] 此外,为了指示需要重传 PDSCH 的子帧, PDCCH 可携带 NDI 信息,该 NDI 信息用于指示所调度的上述一个或多个子帧(即需要重传 PDSCH 的子帧),从而用户设备可以根据 PDCCH 携带的 NDI 信息确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的重传 PDSCH。或者, PDCCH 可携带 SIF 信息和 NDI 信息, SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的上述一个或多个子帧,从而用户设备可以根据 PDCCH 携带的 SIF 信息和 NDI 信息综合确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的重传 PDSCH。下文中还将结合具体实施例,详细描述所调度子帧的指示方式的各种



例子。

[0043] 图 3 是本发明另一实施例的通信方法的流程图。图 3 的方法由用户设备执行,并且与图 2 的方法相对应,因此将适当省略重复的描述。

[0044] 301,在一个子帧中接收基站发送的 PDCCH。该 PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的 PDSCH 的传输。该 PDCCH 携带第一指示信息,第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源。

[0045] 可选地,PDSCH 可采用预配置的 RV。作为一个实施例,PDCCH 可用于调度用户设备的至少两个子帧的初传 PDSCH 的传输。每个子帧对应于至少一个初传 PDSCH。初传 PDSCH 采用的预配置的 RV 可以是预定义的,即无需基站和用户设备进行交互;或者,初传 PDSCH 采用的预配置的 RV 也可以由基站确定,然后用户设备接收基站对于预配置的 RV 的通知,例如基站可通过 RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令向用户设备通知预配置的 RV。本发明实施例对通知预配置的 RV 的方式不做限制。

[0046] 可选地,作为另一实施例,PDCCH 可携带 SIF 信息,该 SIF 信息用于指示所调度的上述至少两个子帧,从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。或者,PDCCH 可携带 SIF 信息和 NDI 信息,SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的上述至少两个子帧,从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息和 NDI 综合确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。下文中还将结合具体实施例,详细描述所调度子帧的指示方式的各种例子。

[0047] 可选地,作为另一实施例,上述 PDSCH 中,与 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是该 PDCCH 的 CCE 标号;与 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是该 PDCCH 中的 ARI。

[0048] 可选地,作为另一实施例,PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是 PDCCH 中的 ARI。

[0049] 可选地,上述 ARI 可以是 PDCCH 中的特定比特或扰码。例如,该特定比特可以是 RV 中的全部或部分比特,和 / 或 NDI 的一个比特,和 / 或 DAI 中的全部或部分比特。下文中还将结合具体实施例,详细描述指示第一指示信息的各种例子。

[0050] 302,确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在传输子帧中的上述信道资源上发送上行 ACK/NACK 信息。

[0051] 本发明实施例对确定传输子帧的方式不作限定,例如可以采用任何现有的确定方式。例如,可以 PDSCH 所在的子帧之后的第  $i$  ( $i = 4, 5, 6$  等) 个子帧,作为该传输子帧。或者可以采用其他方式,例如,所有被调度的 PDSCH 的上行反馈信息可以在一个固定的传输子帧中反馈给基站。

[0052] 在确定传输子帧之后,可以在该传输子帧上的相应信道资源(即,步骤 301 中的第一指示信息所指示的信道资源)上发送上行反馈信息。

[0053] 因此,本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时,在 PDCCH 中携带指示信息以指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源,从而能够确定多个 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源。

[0054] 另外,对于重传 PDSCH, PDCCH 还可以用于调度用户设备的一个或多个子帧的重传

PDSCH 的传输。此时, PDCCH 可携带用于传输与重传 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第二指示信息。例如, 第二指示信息可以是 PDCCH 的 CCE 标号或 ARI, 或重用上述第一指示信息。

[0055] 此外, 为了指示需要重传 PDSCH 的子帧, PDCCH 可携带 NDI 信息, 该 NDI 信息用于指示所调度的上述一个或多个子帧 (即需要重传 PDSCH 的子帧), 从而用户设备可以根据 PDCCH 携带的 NDI 信息确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的重传 PDSCH。或者, PDCCH 可携带 SIF 信息和 NDI 信息, SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的上述一个或多个子帧, 从而用户设备可以根据 PDCCH 携带的 SIF 信息和 NDI 信息综合确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的重传 PDSCH。下文中还将结合具体实施例, 详细描述所调度子帧的指示方式的各种例子。

[0056] 下面, 结合具体例子, 更加详细的描述本发明的实施例。但是应注意, 下面的例子只是示意性的, 而不是要限制本发明的范围。例如, 下面的例子中, ARI 重用 PDCCH 中的现有 RV 的 2 个比特来表示。但本发明实施例可采用其他形式的 ARI, 例如可以是扰码形式的, 或者采用新增的比特, 或者采用其他信息元 (例如 NDI、DAI) 的比特, 或者只采用 RV 中的部分比特 (例如前一个比特或后一个比特), 或者上述各种方式的组合。这些修改均落入本发明的范围内。

[0057] 另外, 为了清楚地描述各个实施例, 对下面的实施例进行了编号。但这不是要限制本发明的实施形式。例如, 不同编号的实施例之间的一些元素也可以组合使用, 而限于该元素所在的实施例的特定实现方式。这样的组合使用也落入本发明的范围内。

[0058] 实施例一:

[0059] 在实施例一中, 多子帧调度只可以是初传, 而重传包只支持单子帧调度, 且多子帧调度的初传由 SIF 来确定, 重传由 SIF 和 NDI 确定。

[0060] 基站在子帧  $n$  中给 UE 发送一个 PDCCH, 该 PDCCH 调度了该 UE 的  $N$  个子帧的 PDSCH 初传包。例如  $N$  可以具体为 1、2、3 或 4, 但是  $N$  的取值不对本发明的范围构成限制。

[0061] 此时可以在 PDCCH 中增加两个比特的 SIF 来指示, 具体地, SIF 分别为 '00' '01' '10' '11' 时, 表示调度的是  $\{n\}$ ,  $\{n, n+1\}$ ,  $\{n, n+1, n+2\}$ ,  $\{n, n+1, n+2, n+3\}$  子帧的 PDSCH, 即此时 SIF 不等于 '00' 表示的是调度了多子帧的初传包。以  $N = 3$  为例, 则调度的是  $\{n, n+1, n+2\}$  三个子帧的初传包。此时这三个 PDSCH 初传包采用预配置的 RV, 例如  $RV = 0$  或 3, 或者采用基站通过 RRC 信令通知的 RV, 以使得 UE 根据这个 RV 来接收这几个 PDSCH。

[0062] 对于这几个 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源的确定, 可以分别针对 FDD 和 TDD 系统来分别描述:

[0063] 对于 FDD 系统:

[0064] 1) 假设 FDD 系统中每个 PDSCH 对应一份 ACK/NACK, 且保持 ACK/NACK 反馈时序不变, 即相对于其对应的 PDSCH 延迟 4 个子帧 ( $i = 4$ ), 则  $n$  子帧的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 在  $n+4$  子帧反馈, 同理  $n+1$  和  $n+2$  的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 分别在  $n+5$  和  $n+6$  子帧反馈。则该 PDCCH 所在的子帧上的 PDSCH 所对应的 ACK/NACK 信道资源与该 PDCCH 的 CCE 标号对应, 即子帧  $n$  的 PDSCH 所对应的 ACK/NACK 信道资源根据该 PDCCH 的 CCE 标号来隐式对应, 进一步地, 如果 PDCCH 通过预编码的方式发送在 PDSCH 区域, 则也可以通过该 PDCCH 的 RB 或

RB 对或天线端口的标号来确定；非该 PDCCH 所在的子帧上的 PDSCH 所对应的 ACK/NACK 信道资源由该 PDCCH 中的 ARI 通知，即子帧  $n+1$  和  $n+2$  分别对应的 ACK/NACK 信道资源通过该 PDCCH 中的 ARI 来显示通知，该 ARI 可以是新增的两个比特或扰码，或重用 RV 的两个比特，或重用其他现有比特。可选地，子帧  $n+1$  和  $n+2$  对应的 ACK/NACK 信道资源是不同子帧 ( $n+5$  和  $n+6$ ) 上的同一个信道资源。

[0065] 2) 假设 FDD 系统中这多个 PDSCH 对应一份 ACK/NACK，即采用时域 ACK/NACK 的绑定，此时 ACK/NACK 的反馈子帧是  $n+6$ ，即根据最后一个 PDSCH 对应的原 ACK/NACK 时序。或者，这多个 PDSCH 分别对应的 ACK/NACK 不作绑定而分别独立传输，且这些 ACK/NACK 的反馈子帧都是  $n+6$ 。ACK/NACK 的信道资源通过该 PDCCH 中的 ARI 通知，该 ARI 可以是新增的两个比特或扰码，或重用 RV 的两个比特，或重用其他现有比特。

[0066] 3) 假设 FDD 系统中，该 PDCCH 所在的子帧上的 PDSCH 所对应的 ACK/NACK 信道资源根据该 PDCCH 的 CCE 标号确定，且采用原反馈时序，即  $n$  子帧的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 在  $n+4$  子帧反馈；对于非该 PDCCH 所在的子帧上的 PDSCH 所对应的 ACK/NACK 采用 ACK/NACK 绑定方式或不绑定分别独立传输，其反馈时序根据最后一个 PDSCH 对应的原 ACK/NACK 时序，即  $n+6$ ，即  $n+1$  和  $n+2$  子帧的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 采用时域绑定后反馈在子帧  $n+6$  上，且其信道资源通过该 PDCCH 中的 ARI 通知，该 ARI 可以是新增的两个比特或扰码，或重用 RV 的两个比特，或重用其他现有比特。

[0067] 对于 TDD 系统，假设采用 TDD 上下行配置 2 (如表 1 所示)，其中子帧 2 和 7 为上行子帧，其余 8 个为下行子帧。对于 ACK/NACK 反馈时序，下行子帧 4, 5, 6 和 8 的 ACK/NACK 都反馈在上行子帧 2 上，其余下行子帧的 ACK/NACK 都反馈在另一个上行子帧上。

[0068] 表 1

[0069]

子帧号	0	1	2(上行)	3	4	5	6	7(上行)	8	9
上下行配置 2	-	-	4, 5, 6, 8	-	-	-	-	9, 0, 1, 3	-	-

[0070] 1) 假设 TDD 系统，且 ACK/NACK 采用时域绑定的模式。一个实施例中，子帧 4 发送的 PDCCH 调度了子帧 4 和 5 两个子帧的 PDSCH 初传包，且子帧 6 发送的 PDCCH 调度了子帧 6 和 8 的初传包，此时子帧 4 和子帧 6 的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源是分别通知上述两个 PDCCH 的 CCE 标号来确定的，子帧 5 和子帧 8 的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源是分别通过上述两个 PDCCH 中的 ARI 通知的，且优选地，同一个上行子帧中的 ACK/NACK 对应的不同下行子帧的 PDCCH 所通知的 ACK/NACK 信道资源是不重叠的，或者描述为同一个绑定窗 (如上述子帧 2 的绑定窗为 4, 5, 6, 8) 内的不同 PDCCH 指示的 ACK/NACK 信道资源是不重叠的，例如上述子帧 5 和子帧 8 对应的 ACK/NACK 信道资源是不同的，是为了在 UE 发生 PDCCH 漏检时，基站可以通过不同 ACK/NACK 的盲检测来发现。但同一个 PDCCH 指示的不同 PDSCH 对应的 ACK/NACK 资源可以是相同的，如子帧 4 和子帧 5 对应的 ACK/NACK 信道资源可以是相同的。另一个实施例中，PDCCH 可以跨多个绑定窗调度，如一个 PDCCH 可以调度子帧 6, 子帧 8 和子帧 9 上的三个 PDSCH 初传包，此时不同绑定窗的下行子帧对应的 ACK/NACK 信道资源是可以相同的，比如子帧 8 和子帧 9 对应的 ACK/NACK 信道资源是可以相同的。

[0071] 2) 假设 TDD 系统,且 ACK/NACK 采用信道选择的模式。一个实施例中,子帧 4 发送的 PDCCH 调度了子帧 4,子帧 5 和子帧 6 三个子帧的 PDSCH 初传包,此时 ACK/NACK 信道资源的指示方式具体可以有三种方法:a) 子帧 4 对应的 ACK/NACK 信道资源通过该 PDCCH 的 CCE 标号确定,子帧 5 和子帧 6 对应的 ACK/NACK 信道资源通过该 PDCCH 中的 ARI 通知,即通知的 ACK/NACK 信道资源的个数为调度的非 PDCCH 子帧上的 PDSCH 的个数,且通知的是两个不同的 ACK/NACK 资源,且不同于上述子帧 4 对应的 ACK/NACK 信道资源,最终 UE 会在上述 ACK/NACK 信道资源上做信道选择来发送 ACK/NACK ;b) 上述 ARI 直接指示的 ACK/NACK 信道资源的个数等于该 PDCCH 所调度的 PDSCH 的个数,指示的 ACK/NACK 信道资源分别对应所调度的各个 PDSCH ;c) 上述 ARI 直接指示 M 个 ACK/NACK 信道资源分别对应该绑定窗内的各个子帧,M 为绑定窗内的下行子帧数,UE 在所通知的 ACK/NACK 信道资源上做  $M = 4$  的信道选择来发送 ACK/NACK。另一个实施例中,PDCCH 可以跨多个绑定窗调度,以两个窗(大小分别为  $M_1$  和  $M_2$ ) 为例,假设子帧 5 上发送的一个 PDCCH 调度了子帧 5,子帧 6,子帧 8 和子帧 9 上的 4 个 PDSCH 初传包,此时 ACK/NACK 信道资源的指示方式具体可以有三种方法:a) 该 PDCCH 所在子帧上的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源由该 PDCCH 的 CCE 标号确定,如子帧 5,非该 PDCCH 所在子帧上的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源由该 PDCCH 中的 ARI 通知,如子帧 6,8 和 9,且通知的个数分别是每个窗内的非该 PDCCH 所在子帧上的 PDSCH 的个数,对于上述窗  $M_1$ ,通知的 ACK/NACK 信道资源个数为 1,即子帧 6,对于窗  $M_2$ ,通知的 ACK/NACK 信道资源的个数为 2,即子帧 8 和 9,具体地,ARI 指示的资源为  $A_1$  和  $A_2$ ,对于  $M_1$  窗,直接取资源  $A_1$ ,对于  $M_2$  窗,取  $A_1$  和  $A_2$  ;b) 上述 ARI 直接指示的 ACK/NACK 信道资源的个数分别为每个绑定窗内调度的 PDSCH 的个数,指示的 ACK/NACK 信道资源分别对应所调度的各个 PDSCH,如对于  $M_1$  窗,通知两个 ACK/NACK 信道资源分别对于子帧 5 和 6,对于  $M_2$  窗,通知两个 ACK/NACK 信道资源分别对于子帧 8 和 9,这两个窗可以共享一套 ACK/NACK 信道资源,但每个窗内的 ACK/NACK 信道资源是不同的 ;c) 上述 ARI 直接分别指示  $M_1$  和  $M_2$  个 ACK/NACK 信道资源分别对应各绑定窗内的各个子帧,即对于  $M_1$  窗,通知 4 个 ACK/NACK 信道资源,对于  $M_2$  窗,通知 4 个 ACK/NACK 信道资源,这两个窗可以共享一套 ACK/NACK 信道资源,但每个窗内的 ACK/NACK 信道资源是不同的。

[0072] 确定了 ACK/NACK 信道资源之后,基站确定这些 PDSCH 对应的 ACK/NACK 的接收子帧,例如,通知预配置的时序关系,且在确定的 ACK/NACK 接收子帧和信道资源上接收上述 PDSCH 对应的 ACK/NACK。相应地,UE 确定这些 PDSCH 对应的 ACK/NACK 的发送子帧,例如,通知预配置的时序关系,且在确定的 ACK/NACK 发送子帧和信道资源上发送上述 PDSCH 对应的 ACK/NACK。

[0073] 对于重传包的调度,该实施例一只支持单子帧调度,重传包通知由 SIF 和 NDI 来指示。具体地,当  $SIF = '00'$  时,表示单子帧调度,此时如果 NDI 相对于之前同样进程的 PDCCH 中的 NDI 不翻转的话,就表示是重传包。

[0074] 对于重传包的 ACK/NACK 信道资源的确定,可以具体分为如下几个场景:

[0075] 1) 当调度重传包的 PDCCH 与 PDSCH 在相同子帧时,即同子帧调度,该重传包对应的 ACK/NACK 信道资源优选地根据 PDCCH 的 CCE 标号对应,也可以重用其对应的初传包的 ACK/NACK 信道资源,还可以通过 ARI 确定。此时 RV 的两比特就用作重传的 RV 指示。

[0076] 2) 当调度重传包的 PDCCH 与 PDSCH 在不同子帧时,即跨子帧调度,该重传包对应

的 ACK/NACK 信道资源优选地可以重用其对应的初传包的 ACK/NACK 信道资源,也可以根据调度该重传包的 PDCCH 的 CCE 标号确定,还可以通过 ARI 确定。RV 字段用作真正的重传 RV 版本指示。

[0077] 因此,实施例一可通过 ARI 显式指示非 PDCCH 所在子帧的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源,减小了调度限制,提高了 PDCCH 的调度灵活性。另外,通过重用现有 PDCCH 中的字段来用作 ARI,也简化了 PDCCH 的格式设计。

[0078] 实施例二:

[0079] 在实施例二中,多子帧调度只可以是初传,而重传包只支持单子帧调度,且多子帧调度的初传由 SIF 和 NDI 来确定,重传由 NDI 确定。

[0080] 基站在子帧  $n$  中给 UE 发送一个 PDCCH,该 PDCCH 调度了该 UE 的  $N$  个子帧的 PDSCH 初传包,例如  $N$  可以具体为 1、2、3 或 4,但是  $N$  的取值不对本发明的范围构成限制。

[0081] 此时可以在 PDCCH 中增加两个比特的 SIF 来指示。具体地,UE 先根据 NDI 来判断该 PDCCH 调度的是初传包还是重传包,如果是初传包,则该 UE 再根据 SIF 的取值来判断是单子帧调度还是多子帧调度。例如,当 NDI 翻转,且 SIF 为 '00' '01' '10' '11' 时,表示调度的是  $\{n\}$ ,  $\{n, n+1\}$ ,  $\{n, n+1, n+2\}$ ,  $\{n, n+1, n+2, n+3\}$  子帧的 PDSCH 初传包,即此时 SIF 不等于 '00' 表示的是调度了多子帧的初传包。以  $N = 3$  为例,则调度的是  $\{n, n+1, n+2\}$  三个子帧的初传包。此时这三个 PDSCH 初传包采用预配置的 RV,例如  $RV = 0$  或 3,或者采用基站通过 RRC 信令通知的 RV,以使得 UE 根据这个 RV 来接收这几个 PDSCH。对于初传包的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源的确定和发送如实施例一中的方法,在此不作赘述。

[0082] 对于重传包的调度,由于重传只支持单子帧调度,因此 UE 可以仅根据 NDI 不翻转来确定重传包调度。一个实施例中,当 NDI 不翻转且 SIF = '00' 时,UE 确定为单子帧的重传包调度;另一个实施例中,当 NDI 不翻转时,UE 确定为单子帧的重传包调度,此时 SIF 字段就可以冗余出来,例如可以用作 ARI 来指示 ACK/NACK 信道资源。

[0083] 对于重传包的 ACK/NACK 信道资源的确定,可以具体分为如下几个场景:

[0084] 1) 当调度重传包的 PDCCH 与 PDSCH 在相同子帧时,即同子帧调度,该重传包对应的 ACK/NACK 信道资源优选地根据 PDCCH 的 CCE 标号对应,也可以重用其对应的初传包的 ACK/NACK 信道资源,还可以通过 ARI 确定,此时 SIF 字段可以用作 ARI。RV 字段用作真正的重传 RV 版本指示。

[0085] 2) 当调度重传包的 PDCCH 与 PDSCH 在不同子帧时,即跨子帧调度,该重传包对应的 ACK/NACK 信道资源优选地可以重用其对应的初传包的 ACK/NACK 信道资源,也可以根据调度该重传包的 PDCCH 的 CCE 标号确定,还可以通过 ARI 确定,此时 SIF 字段可以用作 ARI。RV 字段用作真正的重传 RV 版本指示。

[0086] 实施例二的方案在重传包调度时可以冗余出 SIF 字段来用作 ARI,提高了 ACK/NACK 信道资源的利用率。

[0087] 实施例三:

[0088] 在实施例三中,多子帧调度既可以是初传,也可以是重传,且多子帧调度的初传和重传都是由 SIF 和 NDI 来确定。

[0089] 基站在子帧  $n$  中给 UE 发送一个 PDCCH,该 PDCCH 调度了该 UE 的  $N$  个子帧的 PDSCH 初传包,例如  $N$  可以具体为 1、2、3 或 4,但是  $N$  的取值不对本发明的范围构成限制。

[0090] 此时可以在 PDCCH 中增加两个比特的 SIF 来指示。具体地, UE 根据 SIF 和 NDI 来判断该 PDCCH 调度的是初传包还是重传包。一个初传包的实施例中, 如果 NDI 翻转, 则为初传, 且此时 SIF 为 ‘00’ ‘01’ ‘10’ ‘11’ 时, 表示调度的是  $\{n\}$ ,  $\{n, n+1\}$ ,  $\{n, n+1, n+2\}$ ,  $\{n, n+1, n+2, n+3\}$  子帧的 PDSCH 初传包, 即此时 SIF 不等于 ‘00’ 表示的是调度的多子帧的初传包, 以  $N = 3$  为例, 则调度的是  $\{n, n+1, n+2\}$  三个子帧的初传包。此时这三个 PDSCH 初传包采用预配置的 RV, 例如  $RV = 0$  或 3, 或者采用基站通过 RRC 信令通知的 RV, 以使得 UE 根据这个 RV 来接收这几个 PDSCH。对于初传包的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源的确定和发送如实施例一中的方法, 在此不作赘述。一个重传包的实施例中, 如果 NDI 不翻转, 则为重传, 且此时 SIF 为 ‘00’ ‘01’ ‘10’ ‘11’ 时, 表示调度的是  $\{n\}$ ,  $\{n, n+1\}$ ,  $\{n, n+1, n+2\}$ ,  $\{n, n+1, n+2, n+3\}$  子帧的 PDSCH 重传包, 对于重传包的 ACK/NACK 信道资源的确定, 可以具体分为如下几个场景:

[0091] 1) 当调度重传包的 PDCCH 与 PDSCH 在相同子帧时, 即同子帧调度, 该重传包对应的 ACK/NACK 信道资源优选地根据 PDCCH 的 CCE 标号对应, 也可以重用其对应的初传包的 ACK/NACK 信道资源, 还可以通过 ARI 确定。RV 字段用作真正的重传 RV 版本指示。

[0092] 2) 当调度重传包的 PDCCH 与 PDSCH 在不同子帧时, 即跨子帧调度, 该重传包对应的 ACK/NACK 信道资源优选地可以重用其对应的初传包的 ACK/NACK 信道资源, 也可以根据调度该重传包的 PDCCH 的 CCE 标号确定, 还可以通过 ARI 确定。RV 字段用作真正的重传 RV 版本指示。

[0093] 在初传中, 实施例三的方案通过 ARI 显示指示非 PDCCH 所在子帧的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源, 减小了调度限制, 提高了 PDCCH 的调度灵活性。另外, 通过重用现有 PDCCH 中的字段来用作 ARI, 简化了 PDCCH 的格式设计。此外, 实施例三还支持重传包的多子帧调度和 ACK/NACK 资源的指示。

[0094] 图 4 是本发明一个实施例的 PDCCH 调度多个子帧的 PDSCH 的例子示意图。应理解, 对比图 1 的方案, 图 4 有助于本领域技术人员更好地理解本发明, 但非限制本发明的范围。

[0095] 如图 4 所示, 在子帧 0, 基站用 PDCCH1 调度了子帧 0 和子帧 1 的两个 PDSCH (PDSCH1 和 PDSCH2)。在 PDCCH1 所在的子帧 0 中, PDSCH 采用预配置的 RV (例如预定义的  $RV = 0$ )。在此例子中,  $SIF = "01"$ , 表示 PDCCH1 调度本帧 (即子帧 0) 和下一帧 (即子帧 1) 的两个 PDSCH。

[0096] 另外, 与图 1 的方案类似, 在子帧 1, 基站用 PDCCH0 调度了子帧 1 的 PDSCH0。

[0097] 根据 ACK/NACK 的反馈时序关系可知, PDSCH1 对应的 ACK/NACK (AN1) 在子帧 4 反馈, PDSCH2 和 PDSCH0 对应的 ACK/NACK (AN0 和 AN2) 在子帧 5 反馈。

[0098] 如果按照图 1 的方案, 在 PDCCH1 和 PDCCH0 占用相同的 CCE 标号的情况下, 那么在子帧 5 的 AN0 和 AN2 的信道资源就会发生冲突, 这样 eNB 就不可以用相同的 CCE 标号来调度这两个 PDCCH, 即引入了调度器的调度限制。因此, 图 1 的方案降低了 PDCCH 的调度灵活性。

[0099] 然而, 按照本发明实施例的上述方案, 与 PDCCH1 在一个子帧中的 PDSCH1 采用 CCE 标号指示; 但是, 与 PDCCH1 不在一个子帧中的 PDSCH2 对应的信道资源不采用 CCE 标号指示, 而是由第一指示信息 (例如, ARI 等) 指示。或者, 多子帧调度的多个 PDSCH 的 ACK/NACK

都通过 ARI 来指示。因此, PDSCH2 和 PDSCH0 对应的 ACK/NACK (AN0 和 AN2) 反馈所用的信道资源能区分开。因此, 即使 PDCCH1 和 PDCCH0 占用相同的 CCE 标号, AN0 和 AN2 的信道资源也不会发生冲突。从而无需对 PDCCH 进行调度限制, 提高了 PDCCH 的调度灵活性。

[0100] 图 5 是本发明一个实施例的基站的框图。图 5 的基站 50 包括信道发送单元 51 和信息接收单元 52。

[0101] 信道发送单元 51 在一个子帧中向用户设备发送 PDCCH。该 PDCCH 用于调度所述用户设备的至少两个子帧的 PDSCH 的传输, 并且 PDCCH 携带第一指示信息, 该第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源。信息接收单元 52 确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧, 在传输子帧中的上述信道资源上接收上行 ACK/NACK 信息。

[0102] 本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时, 在 PDCCH 中携带指示信息以指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源, 从而能够确定多个 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源。

[0103] 基站 50 可执行图 2 的方法的各个步骤, 并实现上述实施例一至实施例三, 为避免重复, 不再详细描述。

[0104] 例如, 可选地, 作为一个实施例, PDSCH 可采用预配置的冗余版本 (RV, Redundant Version)。例如, PDCCH 可用于调度用户设备的至少两个子帧的初传 PDSCH 的传输。每个子帧对应于至少一个初传 PDSCH。初传 PDSCH 采用的预配置的 RV 可以是预定义的, 即无需基站和用户设备进行交互; 或者, 初传 PDSCH 采用的预配置的 RV 也可以由基站确定, 然后基站向用户设备通知该预配置的 RV, 例如可通过 RRC 信令向用户设备通知预配置的 RV。本发明实施例对通知预配置的 RV 的方式不做限制。

[0105] 可选地, 作为另一实施例, 信道发送单元 51 发送的 PDCCH 可携带 SIF 信息, 该 SIF 信息用于指示所调度的所述至少两个子帧, 从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。或者, PDCCH 可携带 SIF 信息和 NDI (New Data Indicator, 新数据指示) 信息, SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的上述至少两个子帧, 从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息和 NDI 综合确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。所调度子帧的指示方式的例子可参见上述实施例一至实施例三。

[0106] 可选地, 作为另一实施例, 信道发送单元 52 发送的 PDSCH 中, 与 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是该 PDCCH 的 CCE 标号; 与 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是该 PDCCH 中的 ARI。

[0107] 可选地, 作为另一实施例, PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是 PDCCH 中的 ARI。

[0108] 可选地, 上述 ARI 可以是 PDCCH 中的特定比特或扰码。例如, 该特定比特可以是 RV 中的全部或部分比特, 和 / 或 NDI 的一个比特, 和 / 或 DAI 中的全部或部分比特。第一指示信息的例子可参见上述实施例一至实施例三。

[0109] 因此, 本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时, 可利用 ACK/NACK 资源指示字段来指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源, 并且还可以引入子帧指示字段来具体区分调度的子帧数量, 这样冗余版本字段和 / 或新数据指示字段可以用作 ACK/NACK 资

源指示,提高了调度灵活度。

[0110] 图 6 是本发明一个实施例的用户设备的框图。图 6 的用户设备 60 包括信道接收单元 61 和信息发送单元 62。

[0111] 信道接收单元 61 在一个子帧中接收基站发送的 PDCCH,该 PDCCH 用于调度用户设备的至少两个子帧的 PDSCH 的传输,并且 PDCCH 携带第一指示信息,该第一指示信息指示用于传输与 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源。信息发送单元 62 确定携带 PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的传输子帧,在传输子帧中的信道资源上发送上行 ACK/NACK 信息。

[0112] 本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时,在 PDCCH 中携带指示信息以指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源,从而能够确定多个 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源。

[0113] 用户设备 60 可执行图 3 的方法的各个步骤,并实现上述实施例一至实施例三,为避免重复,不再详细描述。

[0114] 例如,可选地,作为一个实施例,PDSCH 可采用预配置的冗余版本(RV, Redundant Version)。例如,PDCCH 可用于调度用户设备的至少两个子帧的初传 PDSCH 的传输。每个子帧对应于至少一个初传 PDSCH。初传 PDSCH 采用的预配置的 RV 可以是预定义的,即无需基站和用户设备进行交互;或者,初传 PDSCH 采用的预配置的 RV 也可以由基站确定,然后基站向用户设备通知该预配置的 RV,例如可通过 RRC 信令向用户设备通知预配置的 RV。本发明实施例对通知预配置的 RV 的方式不做限制。

[0115] 可选地,作为另一实施例,信道接收单元 61 接收的 PDCCH 可携带 SIF 信息,该 SIF 信息用于指示所调度的至少两个子帧,从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。或者,PDCCH 可携带 SIF 信息和 NDI(New Data Indicator,新数据指示)信息,SIF 信息和 NDI 信息用于联合指示所调度的上述至少两个子帧,从而用户设备可根据 PDCCH 携带的 SIF 信息和 NDI 综合确定该 PDCCH 调度的是哪些子帧上的初传 PDSCH。所调度子帧的指示方式的例子可参见上述实施例一至实施例三。

[0116] 可选地,作为另一实施例,信道接收单元 61 接收的 PDCCH 所调度的 PDSCH 中,与 PDCCH 在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为 PDCCH 的控制信道单元 CCE 标号。信道接收单元 61 接收的 PDCCH 所调度的 PDSCH 中,与 PDCCH 不在相同子帧上的 PDSCH 所对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息为 PDCCH 中的 ACK/NACK 资源指示 ARI。

[0117] 可选地,作为另一实施例,PDSCH 对应的上行 ACK/NACK 信息的信道资源的第一指示信息可以是 PDCCH 中的 ARI。

[0118] 可选地,上述 ARI 可以是 PDCCH 中的特定比特或扰码。例如,该特定比特可以是 RV 中的全部或部分比特,和 / 或 NDI 的一个比特,和 / 或 DAI 中的全部或部分比特。第一指示信息的例子可参见上述实施例一至实施例三。

[0119] 因此,本发明实施例在 PDCCH 调度多个 PDSCH 时,可利用 ACK/NACK 资源指示字段来指示所调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 反馈的信道资源,并且还可以引入子帧指示字段来具体区分调度的子帧数量,这样冗余版本字段和 / 或新数据指示字段可以用作 ACK/NACK 资源指示,提高了调度灵活度。



[0120] 根据本发明实施例的通信系统可包括上述基站 50 或用户设备 60。

[0121] LTE TDD 系统中,下行调度授权 (DL\_grant) 中会包含下行分配指示 (DAI, Downlink Assignment Index),该字段的一个用途是用来使 UE 可以发现 ACK/NACK 反馈窗内是否有 DL\_grant 漏检的问题,此外该字段还存在反馈窗内的 ACK/NACK 反馈时的排序等作用,本发明以前一个用途为例进行说明本字段的配置或设定方法,一旦该方法确定后,相应还具有上述排序等作用。DL\_grant 中的 DAI 可以写成 DL\_DAI。所谓 ACK/NACK 反馈窗,也叫 ACK/NACK 绑定窗,是指一个上行子帧中反馈的 ACK/NACK 对应的下行子帧。

[0122] 例如,以上面的表 1 中所示的 TDD 上下行配置 2 为例,上行子帧 2 中的 4,5,6 和 8 就属于一个反馈窗,表示 4,5,6,和 8 这四个下行子帧对应的 ACK/NACK 都反馈在上行子帧 2 中。具体的 DL\_DAI 取值是采用累加计数方式,例如 eNB 用三个 DL\_grant 调度了子帧 4,5,6 三个下行子帧给 UE,则这三个 DL\_grant 中的 DL\_DAI 取值分别是 1,2,3。如果 UE 只接收到子帧 4 和 6 对应的 DL\_grant 而漏检了子帧 5 的 DL\_grant,则 UE 通过读取这两个 DL\_grant 中的取值为 1 和 3 的 DL\_DAI 字段,就会发现 DL\_DAI 等于 2 的那个 DL\_grant 被自己漏检了,此时即使子帧 4 和 6 的 PDSCH 都接收正确,UE 也不会反馈 ACK 给 eNB,避免了出现丢掉子帧 5 的数据包的错误。而如果没有 DL\_DAI,UE 不会发现子帧 5 的数据包对应的 DL\_grant 漏检,因此如果子帧 4 和 6 的 PDSCH 都接收正确,UE 会反馈 ACK,这会导致帧 5 的 PDSCH 数据包丢失。

[0123] 如果 LTE 系统引入了多子帧调度,即一个 DL\_grant 可以调度的下行子帧数大于 1,那么 DL\_DAI 取值如何进行配置,eNB 和 UE 如何通过 DL\_DAI 的发送和接收进行信息交互是需要解决的问题。

[0124] 本发明实施例可按照下面描述的示例实施方式,解决在多子帧调度场景下由于 DL\_grant 的漏检而引起的丢包问题。

[0125] 根据本发明的一个实施例,基站(例如 eNB)向用户设备(例如 UE)发送下行调度授权 DL\_grant 信息,该 DL\_grant 信息调度至少一个下行子帧的 PDSCH,上述至少一个下行子帧属于一个或多个反馈窗。另一方面,用户设备接收基站发送的下行调度授权 DL\_grant 信息,该 DL\_grant 信息调度至少一个下行子帧的 PDSCH,上述至少一个下行子帧属于一个或多个反馈窗,并且用户设备根据该 DL\_grant 信息发送所述至少一个下行子帧的反馈信息 (ACK/NACK 信息)。

[0126] 可选地,作为一个实施例,进一步地,该 DL\_grant 信息不调度属于上述一个或多个反馈窗的其他下行子帧的 PDSCH。即,对于一个反馈窗,基站只能用一个 DL\_grant 信息进行调度。

[0127] 在此情况下,用户设备根据 DL\_grant 信息,在上述一个或多个反馈窗内发送相应的下行子帧的反馈信息。此时用户设备不考虑 DL\_grant 信息中的 DA\_LAI 的计数功能,DA\_LAI 可用作其他用途,如上述实施例一至三。

[0128] 具体地,以表 1 所示的 TDD 上下行配置 2 为例来说明:

[0129] 1) eNB 发送一个 DL\_grant 调度了子帧 4 和 6,即在一个反馈窗内做调度,则对于子帧 2 这个反馈窗内的其他子帧,子帧 5 和 8,在这个反馈周期内就不会被调度,因此不需要用 DL\_DAI 计数,因为对于这个反馈窗,UE 要么只接收到这一个 DL\_grant,要么就漏检,不会存在漏检一部分 DL\_grant 的情况出现;对于 UE 来说,不会去解析 DL\_DAI,如果接收到了该

DL\_grant, 该 UE 就会反馈子帧 4 和 6 对应的 ACK/NACK, 如果没有接收到, UE 不会反馈 ACK/NACK, 因此不会造成丢包的错误。

[0130] 2) eNB 发送一个 DL\_grant 调度了子帧 6, 8 和 9, 即调度了两个反馈窗内的下行子帧, 则对于子帧 2 和 7 两个反馈窗内的其他子帧, 在这个反馈周期内就不会做调度, 因此不需要用 DL\_DAI 计数。

[0131] 在这个实施方式中, eNB 和 UE 不需要用 DL\_DAI 进行计数, 此时 DL\_DAI 可以用作 ACK/NACK 资源指示 (ARI, ACK/NACK Resource Indicator) 来指示跨子帧调度的 PDSCH 对应的 ACK/NACK 信道资源。所谓跨子帧调度的 PDSCH, 是指调度该 PDSCH 的 DL\_grant 与该 PDSCH 不在同一个子帧中。

[0132] 此实施方式实现简单, 且不需要 DL\_DAI 计数, 且 DL\_DAI 可以用作 ARI 来指示 ACK/NACK 信道资源, 提高了 ACK/NACK 资源利用率。另外, 本领域技术人员很清楚, 该实施方式不限于上述上下行配置 2, 也可类似地应用于其他上下行配置, 这样的应用落入本发明实施例的范围内。

[0133] 可选地, 作为另一实施例, 进一步地, 在上述至少一个下行子帧属于一个反馈窗的情况下, 该 DL\_grant 信息仅调度属于该反馈窗的下行子帧的 PDSCH。即, 该 DL\_grant 信息仅调度一个反馈窗内的下行子帧的 PDSCH, 而不调度属于其他反馈窗的下行子帧的 PDSCH。

[0134] 在此情况下, 该 DL\_grant 信息包括下行分配指示 DL\_DAI, 用于实现与现有技术中相同的计数功能, 具体的计数方式可以根据调度的 DL\_grant 的个数来计数, 也可以根据调度的下行子帧数或调度的 PDSCH 个数来计数。

[0135] 在此情况下, 用户设备根据 DL\_grant 信息和 DL\_DAI, 在上述一个反馈窗内发送上述至少一个下行子帧的反馈信息。

[0136] 具体地, 以表 1 所示的 TDD 上下行配置 2 为例来说明:

[0137] 该实施方式中, 一个 DL\_grant 不可以调度多个反馈窗内的子帧, 如一个 DL\_grant 不可以调度子帧 6, 8 和 9, 而只能在一个反馈窗内做调度。例如, eNB 发送 DL\_grant1 调度上行子帧 2 的反馈窗内的子帧 4 和 5, 发送 DL\_grant2 调度上行子帧 2 的反馈窗内的子帧 6 和 8, 此时需要 DL\_grant 中的 DL\_DAI 来计数, 具体 DL\_DAI 取值可以按照 DL\_grant 的个数来计数, 也可以按照调度的下行子帧数或调度的 PDSCH 个数来计数。例如, DL\_grant1 中的 DL\_DAI1 可以取值为 1 (按照 DL\_grant 个数) 或 2 (按照调度的子帧数或 PDSCH 个数), DL\_grant2 中的 DL\_DAI2 可以取值为 2 或 4。

[0138] 此实施方式实现简单, 不需要对现有系统中的 DL\_DAI 的计数方式进行改动。另外, 本领域技术人员很清楚, 该实施方式不限于上述上下行配置 2, 也可类似地应用于其他上下行配置, 这样的应用落入本发明实施例的范围内。

[0139] 可选地, 作为另一实施例, 进一步地, 在上述至少一个下行子帧属于多个反馈窗的情况下, 该 DL\_grant 信息调度该至少一个下行子帧的 PDSCH。上述多个反馈窗内的其他下行子帧的 PDSCH 由一个或多个其他 DL\_grant 信息调度。即对于一个反馈窗内的不同下行子帧, 基站可以分别用多个 DL\_grant 来调度, 且可以跨多个反馈窗来调度。

[0140] 在此情况下, 基站在配置 DL\_DAI 的取值时考虑 DL\_grant 跨多个反馈窗的调度。具体地, 基站在对调度一个反馈窗的 DL\_grant 信息中的 DL\_DAI 取值进行配置时, 基于该反馈窗内的其他没有被该 DL\_grant 调度到的下行子帧是否被调度其它反馈窗的 DL\_grant 所

调度。在该反馈窗内的其他没有被该 DL\_grant 调度到的下行子帧未被调度其它反馈窗的 DL\_grant 所调度时,DL\_DAI 的取值不依赖于其他 DL\_grant 的 DL\_DAI,即可独立配置。另一方面,在该反馈窗内的其他没有被该 DL\_grant 调度到的下行子帧被调度其它反馈窗的 DL\_grant 所调度时,DL\_DAI 的取值依赖于上述调度其它反馈窗的 DL\_grant 的调度信息,该调度信息包括上述调度其它反馈窗的 DL\_grant 调度该反馈窗内的下行子帧的个数。可选地,上述该反馈窗内的其他没有被该 DL\_grant 调度到的下行子帧是该反馈窗内的且时刻在被该 DL\_grant 所调度到的下行子帧之前的下行子帧。具体 DL\_DAI 的计数方式是基于包含该 DL\_DAI 的 DL\_grant 所在的子帧所在的反馈窗内当前已经被调度的 PDSCH 个数来计数,或者基于当前已经调度该反馈窗内的下行子帧的 DL\_grant 个数来计数。

[0141] 相应地,用户设备根据 DL\_grant 信息和 DL\_DAI,在上述多个反馈窗内发送上述相应的下行子帧的反馈信息。其中,用户设备在反馈 ACK/NACK 时考虑 DL\_grant 跨多个反馈窗的调度,即需要考虑上述 DL\_DAI 的配置规则。具体地,以计数方式根据当前反馈窗内的子帧被调度的 PDSCH 个数这种方式为例进行说明,如果 UE 读取到 DL\_grant 中的 DL\_DAI 的取值与当前反馈窗内被调度的下行子帧的总数一致时,则该 UE 根据当前反馈窗内收到的 PDSCH 的正确与否反馈 ACK/NACK;如果 UE 读取到 DL\_DAI 的取值与当前反馈窗内被调度的下行子帧的总数不一致时,则该 UE 根据不会反馈 ACK,具体地,UE 可以不反馈任何信息,或 UE 在该反馈窗内未收到 PDSCH 的子帧的 ACK/NACK 反馈位置映射码字 NACK 来反馈。

[0142] 其他 DL\_DAI 计数和配置方式也不排除,比如 DL\_DAI 的计数方式还可以是基于包含该 DL\_DAI 的 DL\_grant 所在的子帧所在的反馈窗内当前已经被调度的 PDSCH 个数,加上包含该 DL\_DAI 的 DL\_grant 所调度的其他反馈窗内的 PDSCH 个数。

[0143] 具体地,以表 1 所示的 TDD 上下行配置 2 为例来说明。图 7 是本发明一个实施例的 DL\_grant 调度下行子帧的 PDSCH 的例子示意图。

[0144] 图 7 的例子中,一个 DL\_grant 可以调度多个反馈窗内的子帧,且对于一个反馈窗内的不同子帧可以分别用多个 DL\_grant 来调度。因此,eNB 对 DL\_DAI 取值的配置要考虑 DL\_grant 可以跨不同的反馈窗调度的情况。具体地,eNB 对调度一个反馈窗的 DL\_grant 中的 DL\_DAI 配置,要考虑该反馈窗内的其它没有被该 DL\_grant 调度到的下行子帧是否被调度其它反馈窗的 DL\_grant 所调度,相应的 UE 确定 ACK/NACK 反馈时也要用到上述 DAI 的配置规则。例如,eNB 发送 DL\_grant1 调度上行子帧 2 的反馈窗内的子帧 5 和 6,发送 DL\_grant2 调度上行子帧 2 的反馈窗内的子帧 8 和上行子帧 7 的反馈窗内的子帧 9,发送 DL\_grant3 调度上行子帧 7 的反馈窗内的子帧 0 和 1,此时需要 DL\_grant 中的 DL\_DAI 来计数,具体 DL\_DAI 计数以基于包含该 DL\_DAI 的 DL\_grant 所在的子帧所在的反馈窗内当前已经被调度的 PDSCH 个数来计数。例如,DL\_grant1 中的 DL\_DAI1 可以取值为 2,表示该反馈窗当前被调度了子两个子帧 5,6 的 PDSCH。相应地,DL\_grant2 中的 DL\_DAI2 取值为 3,表示当前被调度了子三个子帧 5,6,8 的 PDSCH(需要参考 DL\_DAI1 的计数),而 DL\_grant3 中的 DL\_DAI3 取值为 3,因为不但需要包括当前 DL\_grant3 调度的两个子帧 0,1 的 PDSCH,还需要包括该反馈窗内的时刻在子帧 0,1 之前的子帧 9 被 DL\_grant2 调度的情况。

[0145] 此实施方式调度灵活,没有调度限制,且 eNB 和 UE 通过对 DL\_DAI 的配置和解析,避免了由于没有 DL\_DAI 计数而造成的丢包。另外,本领域技术人员很清楚,该实施方式不限于上述上下行配置 2 的具体调度例子,也可类似地应用于其他上下行配置和 / 或其他调

度方式,这样的应用落入本发明实施例的范围内。

[0146] 根据上述实施方式,本发明实施例解决了在多子帧调度场景下由于 DL\_grant 的漏检而引起的丢包问题。

[0147] 图 8 是本发明另一实施例的基站的框图。基站 80 包括生成单元 81 和发送单元 82。

[0148] 生成单元 81 生成下行调度授权 DL\_grant 信息,该 DL\_grant 信息调度至少一个下行子帧的 PDSCH,上述至少一个下行子帧属于一个或多个反馈窗。可选地,该 DL\_grant 信息不调度属于上述一个或多个反馈窗的其他下行子帧的 PDSCH。或者可选地,在上述至少一个下行子帧属于一个反馈窗的情况下,该 DL\_grant 信息仅调度属于该反馈窗的下行子帧的 PDSCH。或者可选地,在上述至少一个下行子帧属于多个反馈窗的情况下,上述多个反馈窗内的其他下行子帧的 PDSCH 由一个或多个其他 DL\_grant 信息调度。

[0149] 发送单元 82 向用户设备发送该 DL\_grant 信息。

[0150] 这样,本发明实施例解决了在多子帧调度场景下由于 DL\_grant 的漏检而引起的丢包问题。

[0151] 具体地,在该 DL\_grant 信息不调度属于上述一个或多个反馈窗的其他下行子帧的 PDSCH 的情况下。对于一个反馈窗,基站只能用一个 DL\_grant 信息进行调度。如上所述,此实施方式实现简单,且不需要 DL\_DAI 计数,且 DL\_DAI 可以用作 ARI 来指示 ACK/NACK 信道资源,提高了 ACK/NACK 资源利用率。

[0152] 另外,在上述至少一个下行子帧属于一个反馈窗的情况下,该 DL\_grant 信息仅调度属于该反馈窗的下行子帧的 PDSCH。即,该 DL\_grant 信息仅调度一个反馈窗内的下行子帧的 PDSCH,而不调度属于其他反馈窗的下行子帧的 PDSCH。在此情况下,该 DL\_grant 信息包括下行分配指示 DL\_DAI,用于实现与现有技术中相同的计数功能,具体的计数方式可以根据调度的 DL\_grant 的个数来计数,也可以根据调度的下行子帧数或调度的 PDSCH 个数来计数。此实施方式实现简单,不需要对现有系统中的 DL\_DAI 的计数方式进行改动。

[0153] 此外,在上述至少一个下行子帧属于多个反馈窗的情况下,该 DL\_grant 信息调度该至少一个下行子帧的 PDSCH。上述多个反馈窗内的其他下行子帧的 PDSCH 由一个或多个其他 DL\_grant 信息调度。即对于一个反馈窗内的不同下行子帧,基站可以分别用多个 DL\_grant 来调度,且可以跨多个反馈窗来调度。在此情况下,基站在配置 DL\_DAI 的取值时考虑 DL\_grant 跨多个反馈窗的调度。此实施方式调度灵活,没有调度限制,且 eNB 和 UE 通过对 DL\_DAI 的配置和解析,避免了由于没有 DL\_DAI 计数而造成的丢包。

[0154] 基站 80 的各个单元的具体操作可参照上面的方法实施例所述,未避免重复,不再详细描述。

[0155] 图 9 是本发明另一实施例的用户设备的框图,图 9 的用户设备 90 包括接收单元 91 和反馈单元 92。

[0156] 接收单元 91 接收基站发送的下行调度授权 DL\_grant 信息,该 DL\_grant 信息调度至少一个下行子帧的 PDSCH,上述至少一个下行子帧属于一个或多个反馈窗。可选地,该 DL\_grant 信息不调度属于上述一个或多个反馈窗的其他下行子帧的 PDSCH。或者可选地,在上述至少一个下行子帧属于一个反馈窗的情况下,该 DL\_grant 信息仅调度属于该反馈窗的下行子帧的 PDSCH。或者可选地,在上述至少一个下行子帧属于多个反馈窗的情况下,

上述多个反馈窗内的其他下行子帧的 PDSCH 由一个或多个其他 DL\_grant 信息调度。

[0157] 反馈单元 92 根据该 DL\_grant 信息发送上述至少一个下行子帧的反馈信息 (ACK/NACK 信息)。

[0158] 这样,本发明实施例解决了在多个子帧调度场景下由于 DL\_grant 的漏检而引起的丢包问题。

[0159] 具体地,在该 DL\_grant 信息不调度属于上述一个或多个反馈窗的其他下行子帧的 PDSCH 的情况下。对于一个反馈窗,基站只能用一个 DL\_grant 信息进行调度。此时,反馈单元 92 根据 DL\_grant 信息,在上述一个或多个反馈窗内发送相应的下行子帧的反馈信息。如上所述,此实施方式实现简单,且不需要 DL\_DAI 计数,且 DL\_DAI 可以用作 ARI 来指示 ACK/NACK 信道资源,提高了 ACK/NACK 资源利用率。

[0160] 另外,在上述至少一个下行子帧属于一个反馈窗的情况下,该 DL\_grant 信息仅调度属于该反馈窗的下行子帧的 PDSCH。即,该 DL\_grant 信息仅调度一个反馈窗内的下行子帧的 PDSCH,而不调度属于其他反馈窗的下行子帧的 PDSCH。在此情况下,该 DL\_grant 信息包括下行分配指示 DL\_DAI,用于实现与现有技术中相同的计数功能,具体的计数方式可以根据调度的 DL\_grant 的个数来计数,也可以根据调度的下行子帧数或调度的 PDSCH 个数来计数。此时,反馈单元 92 根据 DL\_grant 信息和 DL\_DAI,在上述一个反馈窗内发送上述至少一个下行子帧的反馈信息。此实施方式实现简单,不需要对现有系统中的 DL\_DAI 的计数方式进行改动。

[0161] 此外,在上述至少一个下行子帧属于多个反馈窗的情况下,该 DL\_grant 信息调度该至少一个下行子帧的 PDSCH。上述多个反馈窗内的其他下行子帧的 PDSCH 由一个或多个其他 DL\_grant 信息调度。即对于一个反馈窗内的不同下行子帧,基站可以分别用多个 DL\_grant 来调度,且可以跨多个反馈窗来调度。在此情况下,反馈单元 92 根据 DL\_grant 信息和 DL\_DAI,在上述多个反馈窗内发送上述相应的下行子帧的反馈信息。其中,反馈单元 92 在反馈 ACK/NACK 时考虑 DL\_grant 跨多个反馈窗的调度,即需要考虑上述 DL\_DAI 的配置规则。此实施方式调度灵活,没有调度限制,且 eNB 和 UE 通过对 DL\_DAI 的配置和解析,避免了由于没有 DL\_DAI 计数而造成的丢包。

[0162] 用户设备 90 的各个单元的具体操作可参照上面的方法实施例所述,未避免重复,不再详细描述。

[0163] 根据本发明实施例的通信系统可包括上述基站 80 或用户设备 90。

[0164] 现有非多子帧调度的 TDD 系统中,如果 UE 只收到一个反馈窗内的 DL\_grant 调度且该 DL\_grant 中的 DL\_DAI 为 1,则该 UE 的当前反馈窗内需要反馈的 ACK/NACK 资源由该 DL\_grant 所占的控制信道单元 (CCE) 标号来隐式对应;如果 UE 收到一个反馈窗内的 DL\_grant 调度且该 DL\_grant 中的 DL\_DAI 大于 1,则该 UE 的当前反馈窗内需要反馈的 ACK/NACK 在无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令配置的 ACK/NACK 资源上反馈。

[0165] 如果引入跨子帧调度,跨不同反馈窗调度的 ACK/NACK 资源分配是一个待解决的问题。

[0166] UE 接收基站发送的至少一个 DL\_grant,该至少一个 DL\_grant 分别调度的该 UE 的至少一个子帧的 PDSCH 传输;

[0167] 如果该 UE 根据该至少一个 DL\_grant 中的 DL\_DAI 确定一个反馈窗内只被调度的

一个子帧的 PDSCH,且调度该 PDSCH 的第一 DL\_grant 发送在该反馈窗内,则该 UE 在该第一 DL\_grant 所占的控制信道单元 (CCE) 标号所对应的 ACK/NACK 信道资源上反馈该反馈窗内的 ACK/NACK;

[0168] 如果该 UE 根据该至少一个 DL\_grant 中的 DL\_DAI 确定一个反馈窗内被调度了多于一个子帧的 PDSCH,则该 UE 在 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上反馈该反馈窗内的 ACK/NACK。

[0169] UE 如何根据 DL\_DAI 的取值来判断反馈窗内的被调度的 PDSCH 的个数由上述实施例的方案解决。

[0170] 可选地,如果第一反馈窗内的一个 DL\_grant 同时调度了第一反馈窗和第二反馈窗内的 PDSCH,且该 UE 需要在 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上反馈 ACK/NACK,则该 UE 在相同的 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上分别反馈该第一和第二反馈窗对应的 ACK/NACK。

[0171] 相应地,基站侧方法可以描述为:

[0172] 基站给 UE 调度了至少一个 DL\_grant,该至少一个 DL\_grant 分别调度了该 UE 的至少一个子帧的 PDSCH 传输;

[0173] 如果该基站根据该至少一个 DL\_grant 中的 DL\_DAI 确定一个反馈窗内只被调度了一个子帧的 PDSCH,且调度该 PDSCH 的第一 DL\_grant 发送在该反馈窗内,则该基站在该第一 DL\_grant 所占的控制信道单元 (CCE) 标号所对应的 ACK/NACK 信道资源上接收该 UE 反馈的该反馈窗内的 ACK/NACK;

[0174] 如果该基站根据该至少一个 DL\_grant 中的 DL\_DAI 确定一个反馈窗内被调度了多于一个子帧的 PDSCH,则该基站在 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上接收该 UE 反馈的该反馈窗内的 ACK/NACK。

[0175] 可选地,如果第一反馈窗内的一个 DL\_grant 同时调度了第一反馈窗和第二反馈窗内的 PDSCH,且该基站需要在 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上接收 ACK/NACK,则该基站在相同的 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上分别接收该 UE 反馈的该第一和第二反馈窗对应的 ACK/NACK。

[0176] 一个实施例,以表 1 所示的 TDD 上下行配置 2 为例来说明。假设子帧 8 上发送 DL\_grant1 调度了子帧 8 和 9 的两个 PDSCH,子帧 0 上发送 DL\_grant2 调度了子帧 0 和 1 的两个 PDSCH,根据上述实施例中的 DL\_DAI 的配置方法,DL\_grant1 中的 DL\_DAI1 配置为 1,DL\_grant2 中的 DL\_DAI2 配置为 3,UE 根据上述 DL\_DAI 的取值可以判断出子帧 2 的反馈窗内只被调度了一个子帧 8 的 PDSCH,且调度该子帧 8 的 DL\_grant1 也在该反馈窗内(子帧 8 上),因此 UE 在该 DL\_grant1 所占的 CCE 标号所对应的 ACK/NACK 信道资源上反馈该子帧 2 的反馈窗内的 ACK/NACK;UE 还可以判断出子帧 7 的反馈窗内被调度了三个 PDSCH,则该 UE 在 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上反馈该子帧 7 的反馈窗内的 ACK/NACK。该方案降低了 ACK/NACK 的资源开销,保持了 ACK/NACK 反馈对于现有系统的后相兼容性。

[0177] 另一个实施例,以表 1 所示的 TDD 上下行配置 2 为例来说明。假设子帧 4 上发送 DL\_grant1 调度了子帧 4 和 5 的两个 PDSCH,子帧 8 上发送 DL\_grant2 调度了子帧 8 和 9 的两个 PDSCH,子帧 0 上发送 DL\_grant3 调度了子帧 0 和 1 的两个 PDSCH,根据上述实施例中的 DL\_DAI 的配置方法,DL\_grant1 中的 DL\_DAI1 配置为 2,DL\_grant2 中的 DL\_DAI2 配置为 3,DL\_grant3 中的 DL\_DAI3 配置为 3,UE 根据上述 DL\_DAI 的取值可以判断出子帧 2 的反馈

窗内被调度了 3 个 PDSCH,还可以判断出子帧 7 的反馈窗内被调度了 3 个 PDSCH,因此该 UE 都需要在 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上分别反馈该子帧 2 和子帧 7 的两个反馈窗内的 ACK/NACK。又由于子帧 2 的反馈窗内的 DL\_grant2 同时调度了这两个反馈窗内的子帧 (8 和 9),因此该 UE 在相同的 RRC 配置的 ACK/NACK 信道资源上分别反馈该子帧 2 和子帧 7 的反馈窗对应的 ACK/NACK。该方案实现较为简单,且两个反馈窗的 ACK/NACK 信道资源不会由于多个 RRC 配置的不同 ACK/NACK 资源而使得 UE 错误选择 ACK/NACK 信道资源。

[0178] 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发明的范围。

[0179] 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。

[0180] 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、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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。

[0181] 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。

[0182] 另外,在本发明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。

[0183] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0184] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

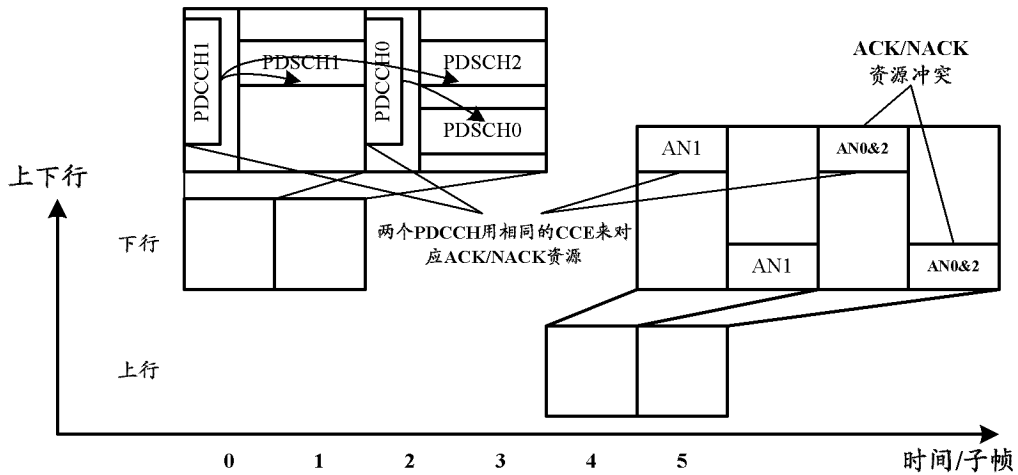


图 1

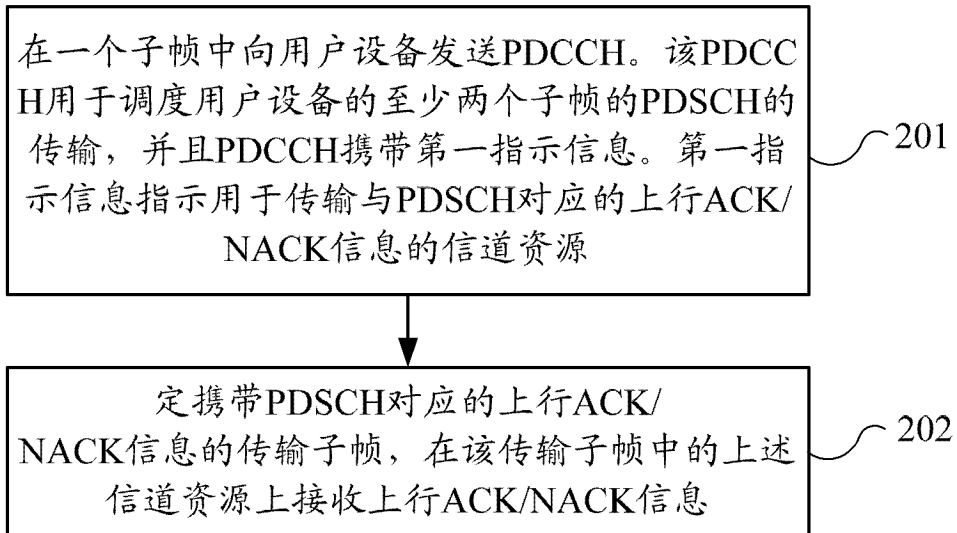


图 2



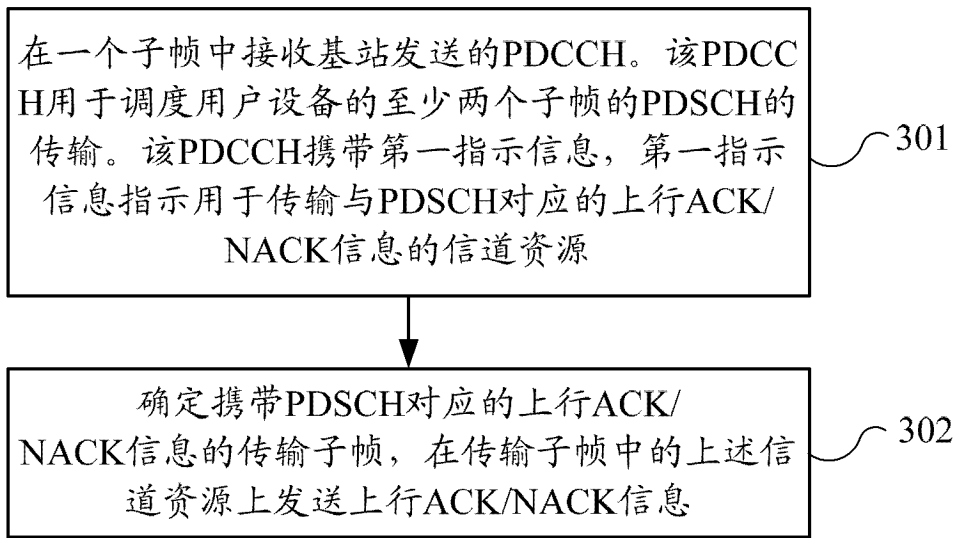


图 3

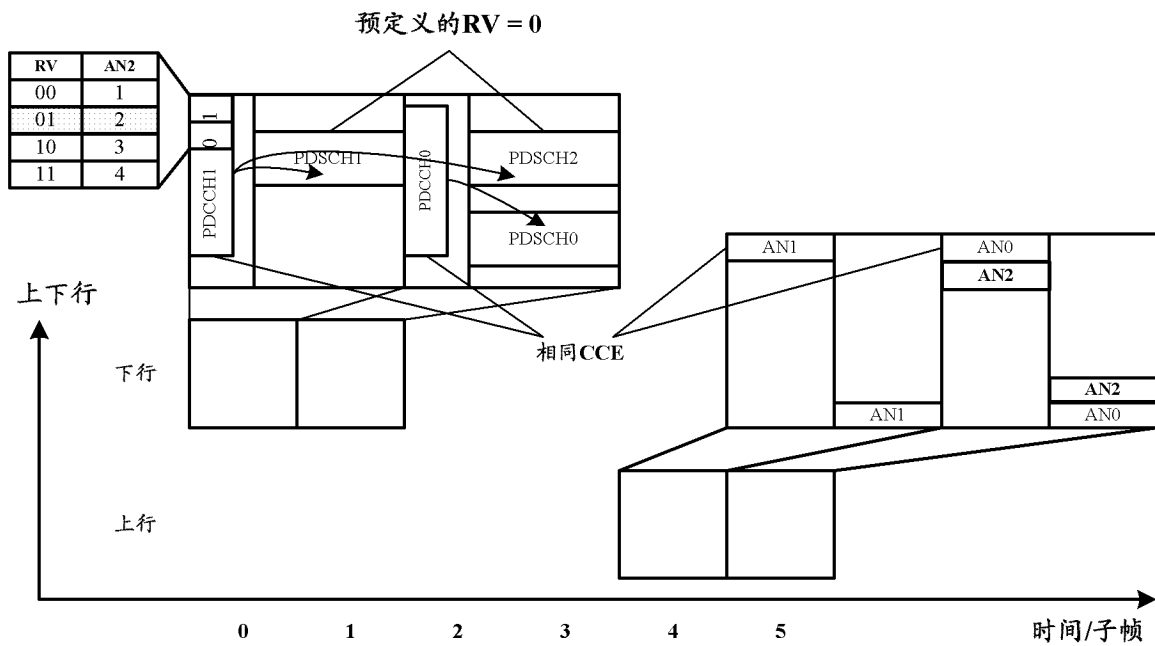


图 4

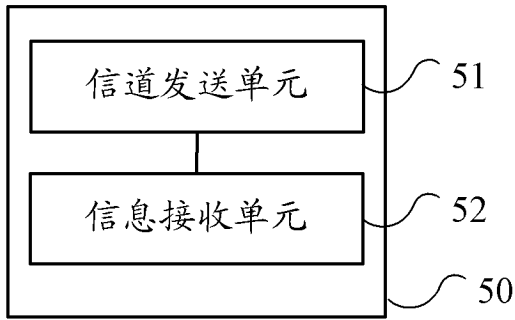


图 5

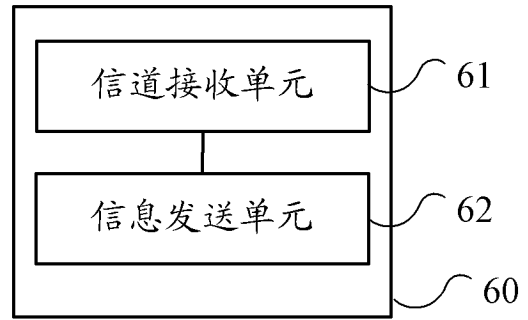


图 6

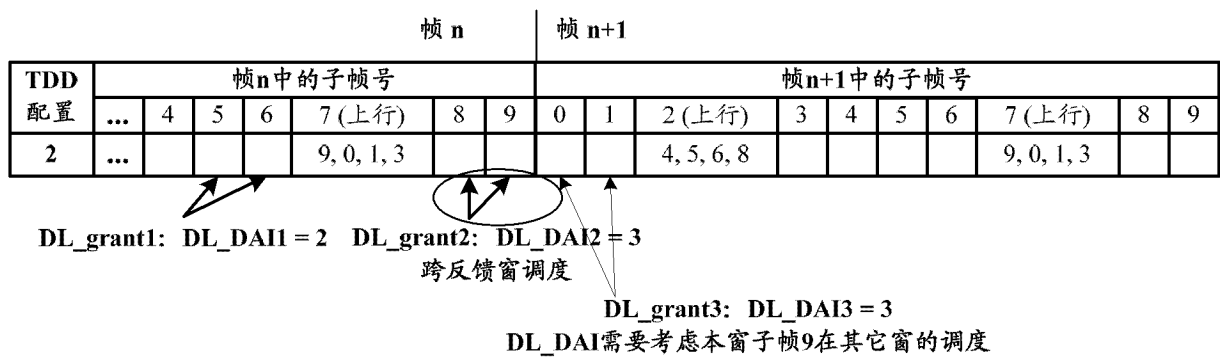


图 7

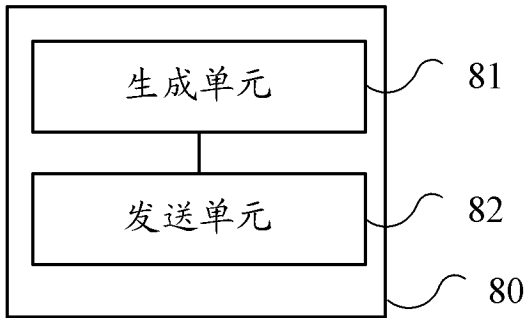


图 8

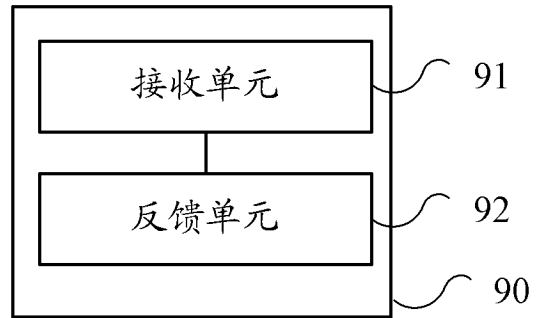


图 9