



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103314549 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201280004923.3

(22)申请日 2012.01.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103314549 A

(43)申请公布日 2013.09.18

(66)本国优先权数据
201110009349.8 2011.01.17 CN
201110206570.2 2011.07.22 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.07.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2012/070488 2012.01.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/097726 ZH 2012.07.26

(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 范霄安 吕永霞 陈小锋

(51)Int.Cl.
H04L 1/16(2006.01)

(56)对比文件
CN 101925110 A,2010.12.22,
CN 101841398 A,2010.09.22,
CN 101826947 A,2010.09.08,

审查员 张玉洁

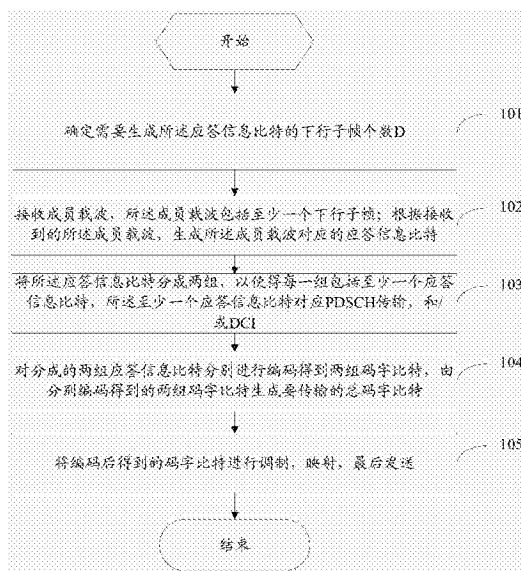
权利要求书3页 说明书36页 附图5页

(54)发明名称

一种应答信息的编码、处理方法和装置

(57)摘要

本发明提供了一种反馈应答信息的方法和装置。其中,一种应答信息的编码方法,包括:接收成员载波,所述成员载波包括至少一个下行子帧;根据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波对应的应答信息比特;将所述应答信息比特分成两组,以使得每一组包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;以及对分成的两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,由分别编码得到的两组码字比特生成要传输的总码字比特。此外,还包括一种接收应答信息的方法,一种应答信息的编码装置以及一种对应答信息进行处理的装置。



1. 一种应答信息的编码方法,其特征在于,包括如下步骤:

接收至少一个成员载波,所述至少一个成员载波中的每一个成员载波包括至少一个下行子帧;

根据所述每一个成员载波,生成所述每一个成员载波对应的应答信息比特;

根据在所述每一个成员载波上接收到的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;

将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里,得到两组应答信息比特;以及

对所述两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并根据分别编码得到的所述两组码字比特生成待传输的总码字比特,其中所述应答信息比特在物理上行控制信道PUCCH上采用传输格式3(format3)传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述DAI_{max}和所述N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序,包括:

将N_{sps}个所述通过半持续调度的PDSCH对应的应答信息比特放在后N_{sps}×a个比特位置;

将DAI=1至DAI=DAI_{max}的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特放在前DAI_{max}×a比特位置;以及

把剩下的(D×a-(DAI_{max}+N_{sps})×a)个应答信息比特置为‘0’;

其中,所述a为每个所述下行子帧对应的应答信息比特的比特数,所述D为需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述交替分配是以比特粒度交替分配的。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里,具体包括:按照载波的编号从小到大或从大到小的顺序,分别将所述至少一个成员载波中的每一个成员载波对应的排序后的应答信息比特交替分配到所述两组里。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述生成所述每一个成员载波对应的应答信息比特,包括:

生成所述每一个成员载波中每个下行子帧传输的第一个码字和第二个码字所分别对应的应答信息比特;

将所述每个下行子帧传输的第一个码字和第二个码字所分别对应的应答信息比特映射到两个应答信息比特位d(0)和d(1),

使得当所述每一个成员载波中至少一个第一下行子帧仅传输一个码字时,所述至少一个第一下行子帧传输的一个码字对应的应答信息比特映射到d(0);

和/或使得当所述每一个成员载波中至少一个第二下行子帧仅传输一个码字时,所述至少一个第二下行子帧传输的一个码字对应的应答信息比特映射到d(1)。

6. 一种应答信息的处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

接收端接收发送端反馈的总码字比特;

其中,所述总码字比特为所述发送端对两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并由分别编码得到的两组码字比特生成的,所述应答信息比特在物理上行控制信道PUCCH上采用传输格式3 (format3) 传输;

其中,所述两组应答信息比特为:所述发送端接收至少一个成员载波,并生成所述至少一个成员载波中每一个成员载波对应的应答信息比特后;根据在所述每一个成员载波上,获取的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_max,和所述每一个成员载波的至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_sps,对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里所得到的;

所述接收端根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到所述两组应答信息比特;

所述接收端将所述两组应答信息比特映射到所述至少一个下行子帧的反馈信息位,得到所述至少一个下行子帧的应答信息。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,经过映射后的所述至少一个下行子帧的反馈信息位中:

后 $N_{sps} \times a$ 个比特位置存放 N_{sps} 个PDSCH对应的应答信息比特;

前 $DAI_{max} \times a$ 比特位置存放 $DAI = 1$ 至 $DAI = DAI_{max}$ 的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特;

其中,所述 a 为每个所述下行子帧对应的应答信息比特的比特数。

8. 一种应答信息的编码装置,其特征在于,包括:

应答信息生成模块,用于接收至少一个成员载波,所述至少一个成员载波中的每一个成员载波包括至少一个下行子帧;根据所述每一个成员载波,生成所述每一个成员载波对应的应答信息比特;

分组模块,用于根据在所述每一个成员载波上接收到的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_max,和所述至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_sps,对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里,得到两组应答信息比特;以及

编码模块,用于对所述两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并根据分别编码得到的所述两组码字比特生成待传输的总码字比特,其中所述应答信息比特在物理上行控制信道PUCCH上采用传输格式3 (format 3) 传输。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,

所述排序单元具体用于将 N_{sps} 个所述通过半持续调度的PDSCH对应的应答信息比特放在后 $N_{sps} \times a$ 个比特位置;

将 $DAI = 1$ 至 $DAI = DAI_{max}$ 的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特放在前 $DAI_{max} \times a$ 比特位置;以及

把剩下的 $(D \times a - (DAI_{max} + N_{sps}) \times a)$ 个应答信息比特置为‘0’;

其中,所述a为每个所述下行子帧对应的应答信息比特的比特数,所述D为需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数。

10. 根据权利要求8至9任一项所述的装置,其特征在于,所述应答信息生成模块具体用于生成所述每一个成员载波中每个下行子帧传输的第一个码字和第二个码字所分别对应的应答信息比特;将所述每个下行子帧传输的第一个码字和第二个码字所分别对应的应答信息比特映射到两个应答信息比特位d(0)和d(1),使得当所述每一个成员载波中至少一个第一下行子帧仅传输一个码字时,所述至少一个第一下行子帧传输的一个码字对应的应答信息比特映射到d(0);和/或使得当所述每一个成员载波中至少一个第二下行子帧仅传输一个码字时,所述至少一个第二下行子帧传输的一个码字对应的应答信息比特映射到d(1)。

11. 一种对应答信息进行处理的装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收发送端反馈的总码字比特;

其中,所述总码字比特为所述发送端对两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并由分别编码得到的两组码字比特生成的,所述应答信息比特在物理上行控制信道PUCCH上采用传输格式3(format3)传输;

其中,所述两组应答信息比特为:所述发送端接收至少一个成员载波,并生成所述至少一个成员载波中每一个成员载波对应的应答信息比特后;根据在所述每一个成员载波上,获取的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述每一个成员载波的至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里所得到的;

解码模块,用于根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到所述两组应答信息比特;以及映射模块,用于将所述两组应答信息比特映射到所述至少一个下行子帧的反馈信息位,得到所述至少一个下行子帧的应答信息。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,经过映射后的所述至少一个下行子帧的反馈信息位中:

后N_{sps}×a个比特位置存放N_{sps}个PDSCH对应的应答信息比特;

前DAI_{max}×a个比特位置存放DAI=1至DAI=DAI_{max}的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特;

其中,所述a为每个所述下行子帧对应的应答信息比特的比特数。

一种应答信息的编码、处理方法和装置

[0001] 本申请要求于2011年1月17日提交中国专利局、申请号为201110009349.8、发明名称为“一种应答信息的编码、处理方法和装置”的中国专利申请的优先权,以及要求于2011年7月22日提交中国专利局、申请号为201110206570.2、发明名称为“一种应答信息的编码、处理方法和装置”的中国专利申请的优先权,上述两个专利申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本发明涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种应答信息的编码、处理方法和装置,其中包括一种应答信息的编码方法和装置,以及一种对应答信息的进行处理的方法和装置。

背景技术

[0003] 混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat Request,HARQ)技术中,数据接收方需要向数据发送方反馈应答信息,以帮助数据发送方确认数据是否接收正确。通常,用确认应答(Acknowledgement,ACK)指示接收正确,用否认应答(Negative-acknowledgement,NACK)指示接收错误。应答信息也可以称为ACK/NACK反馈信息。在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)演进全球地面无线接入(Evolved Universal Terrestrial Radio Access,E-UTRA)系统的上行链路(Uplink,UL)方向,用户设备通过物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)向基站反馈下行数据接收的应答信息。3GPP E-UTRA系统也称为长期演进(Long Term Evolution,LTE)系统。

[0004] 在LTE系统的进一步演进和增强(LTE-Advanced,LTE-A)系统中,载波聚合技术被选择用来支持更宽的带宽,以满足国际电信联盟对于第四代通信技术的峰值数据速率要求。载波聚合技术中,两个或更多的成员载波的频谱被聚合在一起以得到更宽传输带宽。LTE-A用户设备可以配置不同数目的上行和成员载波,并且每个成员载波有独立的HARQ过程。当LTE-A中的用户设备同时接入多个成员载波时,对每个成员载波的物理下行共享信道(Physical Downlink Shared Channel,PDSCH)上传输给用户设备的数据或者指示下行半持续调度(Semi-Persistent Scheduling,SPS)终止的下行控制信息(Downlink Control Information,DCI),都要反馈对应的应答信息。并且,多个成员载波上对应的应答信息需要在同一个上行成员载波中反馈。

[0005] 在具有多个成员载波的时分双工(Time Division Duplexing,TDD)系统中,只有成员载波的概念,没有明确的上行成员载波和下行成员载波的概念,因为上行传输和下行传输都发生在同一频带上,即每个成员载波上即有上行传输也有下行传输,即每个成员载波既充当上行成员载波又充当下行成员载波。上行传输和下行传输只是以子帧为单位按时间分割错开的,即有些子帧用于下行传输,称为下行子帧(Downlink subframe),有些子帧用于上行传输,称为上行子帧(Uplink subframe)。并且有多种可能的上下行分割方式,从而存在上下行子帧个数不对称的情况,即多个下行子帧上的数据传输对应的应答信息需要在

同一个上行子帧上反馈。也就是说,用于上行反馈应答信息的那个成员载波反馈多个成员载波上的下行子帧的应答信息包括反馈每一个成员载波上多个下行子帧上的数据传输对应的应答信息。

[0006] LTE/LTE-A TDD里上下行子帧配置见表格1,其中‘D’表示下行子帧,‘U’表示上行子帧,‘S’表示特殊子帧,该特殊子帧主要也是用于下行传输。

上下行子帧配置	重复周期	子帧序号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0007] 表1

[0009] 在进行应答信息反馈时,对于没有实际数据传输给用户的某个载波的某个子帧位置,用户在反馈时会把对应于该位置的几个应答信息比特取值为预先设定的值。比如,只要没有实际数据传输给用户的子帧,相应的应答信息比特的值取为‘0’。然而数据传输是基站传输给用户的,用户设备还得消耗资源(如功率)去反馈这些基站已知的,没有必要反馈的应答信息,这会造成用户设备发送功率的浪费及性能损失。

发明内容

[0010] 本发明提供了一种应答信息的编码、处理方法和装置,可以相对于现有技术减少功率浪费以及性能损失。

[0011] 一方面,本发明实施例提出一种应答信息的编码方法,包括如下步骤:

[0012] 接收成员载波,所述成员载波包括至少一个下行子帧;根据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波对应的应答信息比特;

[0013] 将所述应答信息比特分成两组,以使得每一组包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;以及

[0014] 对分成的两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,由分别编码得到的两组码字比特生成要传输的总码字比特。

[0015] 另一方面,本发明实施例还提出一种应答信息的处理方法,包括如下步骤:

[0016] 接收发送端根据成员载波中下行子帧反馈的总码字比特;

[0017] 根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到两组应答信息比特,其中,每一组应答信息比特包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;

[0018] 将所述两组应答信息比特映射到所述下行子帧的反馈信息位,得到所述下行子帧

的应答信息。

[0019] 另一方面,本发明实施例还提出一种应答信息的编码装置,该装置位于用户设备中,包括:

[0020] 应答信息生成模块,用于接收成员载波,所述成员载波包括至少一个下行子帧;根据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波对应的应答信息比特;

[0021] 分组模块,用于将所述应答信息生成模块所生成的应答信息比特分成两组,以使得每一组包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;以及

[0022] 编码模块,用于对所述分组模块分成的两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,由分别编码得到的两组码字比特生成要传输的总码字比特。

[0023] 另一方面,本发明实施例还提出一种对应答信息进行处理的装置,该装置位于基站,包括:

[0024] 接收模块,用于接收发送端根据成员载波中下行子帧反馈的总码字比特;

[0025] 解码模块,用于根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到两组应答信息比特,其中,每一组应答信息比特包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;映射模块,用于将所述解码模块得到的两组应答信息比特映射到所述下行子帧的反馈信息位,得到所述下行子帧的应答信息。

[0026] 另一方面,本发明还提供了一种应答信息的编码方法,包括如下步骤:

[0027] 接收至少一个成员载波,所述至少一个成员载波中的每一个成员载波包括至少一个下行子帧;

[0028] 根据所述每一个成员载波,生成所述每一个成员载波对应的应答信息比特;

[0029] 根据在所述每一个成员载波上接收到的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输和/或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;

[0030] 将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里,得到两组应答信息比特;以及

[0031] 对所述两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并根据分别编码得到的所述两组码字比特生成待传输的总码字比特。

[0032] 另一方面,本发明还提供了一种应答信息的处理方法,包括如下步骤:

[0033] 接收端接收发送端反馈的总码字比特;

[0034] 其中,所述总码字比特为所述发送端对两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并由分别编码得到的两组码字比特生成的;

[0035] 其中,所述两组应答信息比特为:所述发送端接收至少一个成员载波,并生成所述至少一个成员载波中每一个成员载波对应的应答信息比特后;根据在所述每一个成员载波上,获取的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输和/或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述每一个成员载波的至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},

对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里所得到的;

[0036] 所述接收端根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到所述两组应答信息比特;

[0037] 所述接收端将所述两组应答信息比特映射到所述至少一个下行子帧的反馈信息位,得到所述至少一个下行子帧的应答信息。

[0038] 另一方面,本发明提供了一种应答信息的编码装置,包括:

[0039] 应答信息生成模块,用于接收至少一个成员载波,所述至少一个成员载波中的每一个成员载波包括至少一个下行子帧;根据所述每一个成员载波,生成所述每一个成员载波对应的应答信息比特;

[0040] 分组模块,用于根据在所述每一个成员载波上接收到的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输和/或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里,得到两组应答信息比特;以及

[0041] 编码模块,用于对所述两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并根据分别编码得到的所述两组码字比特生成待传输的总码字比特。

[0042] 另一方面,本发明还提供一种对应答信息进行处理装置,包括:

[0043] 接收模块,用于接收发送端反馈的总码字比特;

[0044] 其中,所述总码字比特为所述发送端对两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并由分别编码得到的两组码字比特生成的;

[0045] 其中,所述两组应答信息比特为:所述发送端接收至少一个成员载波,并生成所述至少一个成员载波中每一个成员载波对应的应答信息比特后;根据在所述每一个成员载波上,获取的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输和/或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述每一个成员载波的至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里所得到的;

[0046] 解码模块,用于根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到所述两组应答信息比特;以及映射模块,用于将所述两组应答信息比特映射到所述至少一个下行子帧的反馈信息位,得到所述至少一个下行子帧的应答信息。

[0047] 从以上技术方案可以看出,将应答信息比特分成两组,以使得每一组至少包括一个应答信息比特对应真正被调度的子帧;再将这两组应答信息比特进行编码后合并,得到最终承载应答信息的码字比特,从而实现使得真正被调度的那些子帧对应的应答信息尽量平均分配到应答信息的码字比特中,从而避免性能损失。

附图说明

[0048] 图1为本发明实施例一提出的反馈应答信息的处理流程图;

- [0049] 图2为本发明实施例二提出的反馈应答信息的处理流程图；
- [0050] 图3a为本发明实施例三提出的反馈应答信息的处理流程图；
- [0051] 图3b为本发明实施例三方案中一个载波上生成应答信息比特的具体流程图；
- [0052] 图4为本发明实施例四提出的基站接收应答信息的处理流程图；
- [0053] 图5为本发明实施例提出的应答信息的编码装置；
- [0054] 图6为本发明实施例四提出的对应答信息进行处理的装置。

具体实施方式

[0055] 本发明技术方案的关键在于,对待传输的对应于各个成员载波上的各个下行子帧的应答信息比特之间进行合理排序,使得有实际数据传输的那些子帧对应的应答信息比特尽量平均分配到双RM码的两组中,从而避免性能损失。

[0056] 当多个成员载波上数据传输对应的应答信息需要在同一个上行成员载波中反馈时,一个需要解决的问题是:待传输的对应于各个成员载波上的各个下行子帧数据传输的应答信息比特之间需要一个明确的排列顺序,这样基站在收到这些应答信息比特后,才能知道哪个应答信息比特是对应哪个成员载波上的哪个下行子帧的数据传输,从而才能知道哪些成员载波上的哪些下行子帧的数据被接收正确了,哪些没有被接收正确。

[0057] 为使本领域技术人员更好地理解本发明,以及使本发明技术方案的技术特点及技术效果更加清楚,以下通过附图及具体实施例对本发明技术方案进行进一步详细阐述。

[0058] 本发明的实施例提供了一种应答信息的编码方法,包括如下步骤:

[0059] 步骤11:接收成员载波,所述成员载波包括至少一个下行子帧;根据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波对应的应答信息比特;

[0060] 步骤12:将所述应答信息比特分成两组,以使得每一组包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;以及

[0061] 步骤13:对分成的两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,由分别编码得到的两组码字比特生成要传输的总码字比特。

[0062] 其中,可选的,所述生成下行成员载波的应答信息比特之前,进一步包括:

[0063] 确定需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数D。

[0064] 所述确定需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数D,包括:

[0065] 根据混合自动重传请求HARQ时序关联的下行子帧个数确定所述下行子帧个数D;或根据控制物理上行共享信道PUSCH传输的下行控制信息DCI中的下行分配指示DAI字段取值来确定所述下行子帧个数D。

[0066] 其中,所述根据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波的应答信息比特,包括:根据所述成员载波配置的能支持传输的最大码字个数以及码字之间是否采用绑定方式,确定每个所述下行子帧对应的所述应答信息比特的比特数a。

[0067] 其中步骤12具体可以包括:

[0068] 根据接收到的用于控制PDSCH传输和/或用于指示下行SPS终止的DCI中取值最大的DAI字段的值DAI_{max},和所述下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述应答信息比特进行排序;

- [0069] 将排序后的应答信息比特交替分配到所述两组里。
- [0070] 其中,所述根据DAI_max和N_sps,对所述应答信息比特进行排序,包括:
- [0071] 将N_sps个PDSCH对应的应答信息比特放在前 $N_sps \times a$ 个比特位置;
- [0072] 将DAI=1至DAI=DAI_max的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特放在第 $N_sps \times a + 1$ 至 $N_sps \times a + DAI_max \times a$ 个比特位置;以及
- [0073] 把剩下的 $(D \times a - (DAI_max + N_sps) \times a)$ 个应答信息比特置为‘0’;
- [0074] 或者,
- [0075] 将N_sps个PDSCH对应的应答信息比特放在后 $N_sps \times a$ 个比特位置;
- [0076] 将DAI=1至DAI=DAI_max的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特放在前 $DAI_max \times a$ 比特位置;以及
- [0077] 把剩下的 $(D \times a - (DAI_max + N_sps) \times a)$ 个应答信息比特置为‘0’。
- [0078] 其中,所述将排序后的应答信息比特交替分配到所述两组里包括:
- [0079] 将排序后的应答信息比特平均划分为所述D个子组;
- [0080] 第一分配方式:将子组序号为奇数的子组分配到所述两组中的第一组,将子组序号为偶数的子组分配到所述两组中的第二组;
- [0081] 或,
- [0082] 第二分配方式:将子组序号为偶数的子组分配到所述两组中的第一组,将子组序号为奇数的子组分配到所述两组中的第二组。
- [0083] 其中,当所述成员载波包含多个载波时,所述每个成员载波对应的排序后的应答信息,按照设置的成员载波排列顺序交替使用所述第一分配方式和第二分配方式。
- [0084] 其中,所述确定需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数D,进一步包括:若确定的实际下行子帧个数为奇数,则将所述实际下行子帧个数加1作为所述下行子帧个数D。
- [0085] 其中,当所述成员载波包含多个载波时,所述D为奇数,且所述成员载波中,每个下行子帧对应的应答信息比特数为2的成员载波b的个数为奇数时,
- [0086] 所述将排序后的应答信息比特交替分配到所述两组包括:把每个所述成员载波b对应的排序后的应答信息比特的最后两个应答信息比特分别分配到所述两个组;或者,
- [0087] 将所述成员载波中排在最后的所述成员载波b的应答信息比特的最后两个应答信息比特分别分配到所述两个组,其中,所述成员载波按照设置的顺序排列。
- [0088] 其中,步骤12具体可以包括:
- [0089] 根据接收到的用于控制PDSCH传输和/或用于指示下行SPS终止的DCI,将所述接收到的DCI中DAI字段值为奇数时对应的下行子帧所对应的应答信息比特分配到所述两组中的第一组,将所述DAI字段为偶数时对应的下行子帧对应的应答信息比特分配到所述两组中的第二组。
- [0090] 上述方法可以由成员载波的接收方实施,例如终端。
- [0091] 本发明的实施例对应上述应答信息的编码方法,对应提供了一种应答信息的处理方法,包括如下步骤:
- [0092] 步骤21:接收发送端根据成员载波中下行子帧反馈的总码字比特;
- [0093] 步骤22:根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到两组应答信息比特,其中,每一组应答信息比特包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信

息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;

[0094] 步骤23:将所述两组应答信息比特映射到所述下行子帧的反馈信息位,得到所述下行子帧的应答信息。

[0095] 其中,经过映射后的所述下行子帧的反馈信息位中:

[0096] 前 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特位置存放 N_{sps} 个PDSCH对应的应答信息比特;

[0097] 第 $N_{\text{sps}} \times a + 1$ 至 $N_{\text{sps}} \times a + \text{DAI}_{\text{max}} \times a$ 个比特位置存放 $\text{DAI}=1$ 至 $\text{DAI}=\text{DAI}_{\text{max}}$ 的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特;

[0098] 或者,

[0099] 后 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特位置存放 N_{sps} 个PDSCH对应的应答信息比特;

[0100] 前 $\text{DAI}_{\text{max}} \times a$ 比特位置存放 $\text{DAI}=1$ 至 $\text{DAI}=\text{DAI}_{\text{max}}$ 的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特;

[0101] 其中, N_{sps} 为所述下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数,所述DCI用于控制PDSCH传输和/或用于指示下行SPS终止,所述下行分配指示DAI字段位于所述DCI中,所述 a 为每个所述下行子帧对应的所述应答信息比特的比特数。

[0102] 基于上述应答信息的编码及处理实施例,本发明实施例一提出的反馈应答信息的处理流程如图1所示,包括如下步骤:

[0103] 步骤101:确定需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数 D 。

[0104] LTE/LTE-A TDD系统里,如果应答信息比特是在物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)上反馈,上行子帧需要反馈应答信息所对应的下行子帧个数 D 可以根据表4中各个上行子帧需要反馈应答信息所对应的下行子帧个数来确定。

[0105] 在LTE TDD系统中,根据其上下行子帧配比,多个下行子帧需要通过相同的上行子帧反馈对应的应答信息,其中,这多个下行子帧构成一个关联下行子帧集合,并将关联下行子帧集合中的每个下行子帧称为该上行子帧的一个关联下行子帧。记关联下行子帧集合中的子帧数目为 M ,根据上下行子帧配比, M 的取值可以为1、2、3、4或9。

[0106] 具体地,与表1里LTE/LTE-A上下行子帧配置相对应的 M 的取值如下HAQR时序关系表4所示,其中每一种上下行子帧配置中,单元格里有数字的子帧一定为上行子帧(请对照表1),对于没有数字的上行子帧,可以认为它不需要反馈任何下行子帧的应答信息。并且,所述数字的个数为需要该上行子帧反馈应答信息的下行子帧个数,即 M 的取值;所述数字的数值指示需要该上行子帧反馈的下行子帧为该上行子帧回退数值的下行子帧。以配置0里子帧2的数值6为例,表示上一个10毫秒(一个子帧时间长度为1毫秒,上一个10毫秒也即是上一组10个子帧里)的子帧6,从表格1知道子帧6是用于下行传输的特殊子帧,反过来说,当前子帧6的下行数据传输,需要等到过6个子帧后的下一个10毫秒的上行子帧2上反馈对应的应答信息。

[0107]

上下行子帧 配置	子帧序号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4,	-	-	-	-	-	-	-

[0108]

			11, 6							
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0109] 表4

[0110] 那么, LTE/LTE-A TDD系统里, 如果应答信息比特是在物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)上反馈, 上行子帧需要反馈所有和该上行子帧HARQ时序关系关联的所有下子帧的应答信息。

[0111] 在LTE-A Release10里, TDD系统的各成员载波的上下行子帧配置是一样的。并且每个载波配置的物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字(codeword)个数可以不相同, 有些载波可以传输的最大码字数为1, 有些载波可以传输的最大码字数为2。

[0112] 如果一个载波物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字数为1, 那么该载波上每个下行子帧若需要应答信息反馈, 则反馈1个应答信息比特。例如, 这1比特取值‘1’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输接收正确或者指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI接收正确了, 取值‘0’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输接收错误, 或者没有在下行子帧上接收到物理下行共享信道PDSCH传输和/或指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI。

[0113] 如果一个载波物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字数为2, 且两个码字间没有配置空间绑定(spatial bundling)模式, 那么该载波上每个下行子帧的每个码字需要1比特反馈, 共需要2个应答信息比特d(0), d(1)。例如, 其中的1比特取值‘1’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中一个码字接收正确了, 取值‘0’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中一个码字接收错误或者没有接收到其中一个码字的数据传输, 或者取值反转。另1比特取值‘1’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输

其中另一个码字接收正确了,取值‘0’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中另一个码字接收错误或者没有接收到其中另一个码字的数据传输,或者取值反转。例如,d(0)对应第一个码字应答信息,d(1)对应第二个码字应答信息。虽然一个载波配置了物理下行共享信道PDSCH传输能支持最大2个码字的传输,但实际中,有时可能某个子帧上只传输了一个码字,比如,该子帧用于下行半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH传输或者该子帧重传以前接收错误的一个码字,或者,该子帧上没有PDSCH传输,只有下行半持续调度SPS终止对应的DCI(这种情形虽然和PDSCH中码字的概念不完全一样,但此时只需要1比特反馈,我们也认为是相当于一个码字传输),那么一般情况下,这一个码字固定用d(0)或d(1)来反馈其应答信息。另一个码字被认为是没有接收到,相应另一个比特d(1)或d(0)取值为‘0’。显然,如果PDSCH传输或者指示下行半持续调度SPS终止的DCI都没有接收到,两个比特d(0),d(1)取值分别都为‘0’。

[0114] 如果一个载波物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字数为2,但两个码字间配置了空间绑定模式,那么该载波上的每个下行子帧只需要反馈绑定后的1个应答信息比特d(0)。例如,该1比特取值‘1’表示下行子帧上的所有实际传输的码字接收正确了,具体地,若实际传输了一个码字(包括PDSCH里的一个码字或者只有下行半持续调度SPS终止的DCI),那就是这一个码字接收正确;若实际传输了两个码字,那就是两个码字都接收正确了。该1比特取值‘0’表示下行子帧上的实际传输的码字中至少一个实际传输的码字接收错误或者两个码字都没有接收到。

[0115] 需要说明的是,对于一个用户来说,每个下行子帧上最多只能接收到一个PDSCH传输或只能接收到最多一个指示下行SPS终止的DCI。所以,对于在下行子帧上接收到PDSCH传输或指示下行SPS终止的DCI时,应答信息其实是对在下行子帧上接收到的PDSCH传输或指示下行SPS终止的DCI的接收情况的反馈;另一方面,即使下行子帧上没有接收到PDSCH传输或指示下行SPS终止的DCI,有时候也需要对下行子帧反馈应答信息;所以,为了叙述方便,一般情况下,应答信息被描述为下行子帧对应的应答信息。而对于在下行子帧上有发送PDSCH传输或有发送指示下行SPS终止的DCI时,有时候会特别强调说是PDSCH传输或指示下行SPS终止的DCI对应的应答信息。

[0116] 用户设备最后根据确定的上行子帧需要反馈的下行子帧个数D和每个下行子帧需要反馈的应答信息比特数a(a=1或者a=2)来生成每个成员载波最后需要反馈的应答信息总比特个数 $D \times a$ 。

[0117] 步骤102:接收成员载波,所述成员载波包括至少一个下行子帧;根据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波对应的应答信息比特。

[0118] 具体地,可以根据用户在每个成员载波上收到的控制物理下行共享信道PDSCH传输的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示(Downlink Assignment Index,DAI)字段的取值来排列每个成员载波要反馈的应答信息比特。

[0119] 在LTE系统中,在物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH)上由基站将下行控制信息DCI传输给UE。DCI有如下三个应用场景:

[0120] 第一,DCI用于指示下行半持续调度(Semi-persistent Scheduling,SPS)的终止;

[0121] 第二,DCI用于控制动态(dynamic)的物理下行共享信道PDSCH传输。

[0122] 第三,DCI用于控制动态(dynamic)的物理上行共享信道(Physical Uplink

Shared Channel, PUSCH) 传输。

[0123] 对于非SPS方式调度(即动态调度)的PDSCH传输,必须有相应的DCI与该PDSCH在同一下行子帧上,并且没有收到DCI就不能收到对应的PDSCH。对于非SPS方式调度的PUSCH传输可能有DCI,也可能没有。

[0124] 在对应下行PDSCH传输或者下行SPS终止的DCI中,还引入了2比特的DAI命令字段,用于指示在关联下行子帧集合中,到当前关联下行子帧为止分配(或发送)给用户设备的对在关联子帧上下行PDSCH传输或者下行SPS终止的DCI的累计数目,其中DCI是用于指示PDSCH传输或者下行SPS终止的DCI。下面假设DAI从1开始记数,从其它值开始记数类似。需要说明的是,2比特取值,‘0,0’,‘0,1’,‘1,0’,‘1,1’,从二进制表示来看,其表示的值分别是,0,1,2,3。但是从通常意义上的个数来说,表示1,2,3,4。所以,DAI字段取值为‘0,0’表示到当前为止发送了一个DCI给用户,其它以此类推。

[0125] 情形1:假设一个载波上用户接收到的关联集合内取值最大的DAI为DAI_{max}。如果当前关联集合内,没有不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输,那么排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的前DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-DAI_{max}×a)个比特全取值为‘0’。或者排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的后DAI_{max}×a个比特从末尾倒着顺序分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-DAI_{max}×a)个比特全取值为‘0’。

[0126] 例如,用户被配置了两个成员载波,每个载波是4个下行子帧需要在一个上行子帧上反馈,例如表4中上下行子帧配置2的上行子帧2。并且当前时刻基站侧的调度情况如表5所示:

[0127]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1(2码字)	DAI=1		DAI=2	DAI=3
载波2(2码字)		DAI=1	DAI=2	

[0128] 表5

[0129] 用户接收成员载波且在载波1上收到的最大DAI为3,在载波2上收到的最大DAI为2,则情形1中前一种排列方式排序后,载波1和载波2的应答信息比特如表6所示:

[0130]

载波\比特位置	2比特(1, 2)	2比特(3, 4)	2比特(5, 6)	2比特(7, 8)
载波1(2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	DAI=3子帧应答信息	0, 0

[0131]

字)	答信息	答信息	答信息	
载波2(2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	0, 0	0, 0

[0132] 表6

[0133] 情形2:假设一个载波上用户接收到的关联集合内取值最大的DAI为DAI_{max}。如果当前关联集合内,有不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输,那么排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的最前1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;接着DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’;或者排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的最后1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;最前DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’;或者排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的最前1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;最后DAI_{max}×a个比特从末尾倒着顺序分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’;或者该载波上D×a个应答信息比特的最后1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;倒着顺序接着DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’。

[0134] 例如,用户被配置了两个成员载波,每个载波是4个下行子帧需要在在一个上行子帧上反馈,例如表4中上下行子帧配置2的上行子帧2,载波1上的子帧2被配置用来进行SPS调度的PDSCH传输且没有相应DCI。假设当前时刻基站侧的调度情况如表7所示:

[0135]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1 (2码字)	DAI=1	SPS	DAI=2	DAI=3
载波2 (2码字)		DAI=1	DAI=2	

[0136] 表7

[0137] 用户接收成员载波且在载波1上收到的最大DAI为3,在载波2上收到的最大DAI为2,则按照情形2中第一种排列方式排序后,载波1和载波2的应答信息比特如表8所示:

[0138]

载波\比特位置	2比特 (1, 2)	2比特 (3, 4)	2比特 (5, 6)	2比特 (7, 8)
载波1 (2码字)	SPS子帧应答信息	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	DAI=3子帧应答信息
载波2 (2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	0, 0	0, 0

[0139] 表8

[0140] 步骤103:将所述应答信息比特分成两组,以使得每一组包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止。

[0141] 记双RM码dual RM code的其中一组为码块a, [a(0), a(1), a(2) …], 另一组为码块b, [b(0), b(1), b(2) …]。上面例子情形1里的应答信息比特排序后交替分配到两个码块如表9或表10所示:

[0142]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息	0, 0
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0	0, 0

[0143]

码字)	答信息	答信息		
交替分配	a(4),a(5)	b(4),b(5)	a(6),a(7)	b(6),b(7)

[0144] 表9

[0145]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息	0, 0
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0	0, 0
交替分配	b(4),b(5)	a(4),a(5)	b(6),b(7)	a(6),a(7)

[0146] 表10

[0147] 可以看到,如果一个成员载波上至少两个下行子帧有实际数据传输,即关联子帧内至少发送了两个DCI,那么上面的两种分配到dual RM code的方法(表9和表10)中的任何一个都可以保证双RM码的每个码块都有实际数据传输的应答信息比特;即使每个载波都只有一个下行子帧有实际数据传输,按表10所示的分配到dual RM code的方法也可以保证每个码块都有实际数据传输的应答信息比特。

[0148] 注意,即使基站发送了一个DCI,但用户可能没有正确收到,这种情形,用户实际上在反馈的时候因为没有接收到任何数据(没有接收到PDSCH传输和/或指示下行SPS终止的DCI),根据要反馈的应答信息比特个数反馈‘0’或‘0,0’。例如上面情形1例子中的调度情况,基站在载波1的子帧3上发送了一个DAI字段为2的DCI,但是用户没有接收到,用户只接收到了DAI=1和DAI=3的DCI。显然,用户知道中间有一个DAI=2的DCI没有被接收到。但是,这个没什么影响,用户知道最大的DAI=3,它就按3来占前3个位置。并且,用户把DAI=1和DAI=3

之间的位置的比特都取值为‘0’或‘0,0’就好了。还需要说明的是,基站发送了但用户没有接收到的数据传输,因为基站是不能提前知道用户没有接收到基站发送的数据传输的,其对应的应答信息比特仍然属于实际数据传输的应答信息,基站也要接收到相应应答信息比特才能知道到底是接收正确了,或者接收错误了,还是完全没有接收到。也即是说,对于这样的应答信息‘0’或‘0,0’和基站没有实际发送数据的子帧的应答信息‘0’或‘0,0’是不一样的,前者基站并不知道一定是0’或‘0,0’,而后者基站知道一定是0’或‘0,0’。

[0149] 另外,交替分配时,还可以以比特粒度分配,即每次分配的对象是1个比特。记双RM码dual RM code的其中一组为码块a, [a(0), a(1), a(2) …], 另一组为码块b, [b(0), b(1), b(2) …]。上面例子情形1里的应答信息比特排序后交替分配到两个码块如表X1或表X2所示:

[0150]

载波\子帧	2比特(1, 2)	2比特(3, 4)	2比特(5, 6)	2比特(7, 8)
载波1(2 码字)	DAI=1子帧应 答信息	DAI=2子帧应 答信息	DAI=3子帧应 答信息	0, 0
交替分配	a(0),b(0)	a(1),b(1)	a(2),b(2)	a(3),b(3)
载波2(2 码字)	DAI=1子帧应 答信息	DAI=2子帧应 答信息	0, 0	0, 0
交替分配	a(4),b(4)	a(5),b(5)	a(6),b(6)	a(7),b(7)

[0151] 表X1

[0152]

载波\子帧	2比特(1, 2)	2比特(3, 4)	2比特(5, 6)	2比特(7, 8)
载波1(2 码字)	DAI=1子帧应 答信息	DAI=2子帧应 答信息	DAI=3子帧应 答信息	0, 0
交替分配	a(0),b(0)	a(1),b(1)	a(2),b(2)	a(3),b(3)
载波2(2 码字)	DAI=1子帧应 答信息	DAI=2子帧应 答信息	0, 0	0, 0
交替分配	b(4),a(4)	b(5),a(5)	b(6),a(6)	b(7),a(7)

[0153] 表X2

[0154] 记双RM码dual RM code的其中一组为码块a, [a(0), a(1), a(2) …], 另一组为码块b, [b(0), b(1), b(2) …]。上面例子情形2里的应答信息比特排序后交替分配到两个码块如表11或表12所示:

[0155]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码字)	SPS 子帧应答信息	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0	0, 0
交替分配	a(4),a(5)	b(4),b(5)	a(6),a(7)	b(6),b(7)

[0156] 表11

[0157]

载波 \子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码 字)	SPS 子帧 应答信息	DAI=1 子 帧应答信息	DAI=2 子 帧应答信息	DAI=3 子 帧应答信息
交替 分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码 字)	DAI=1 子 帧应答信息	DAI=2 子 帧应答信息	0, 0	0, 0
交替 分配	b(4),b(5)	a(4),a(5)	b(6),b(7)	a(6),a(7)

[0158] 表12

[0159] 可以看到,如果一个成员载波上至少两个下行子帧有实际数据传输,即关联子帧内发送的DCI个数和SPS调度的PDSCH个数之和至少为2,那么上面的两种分配到dual RM code的方法(表11和表12)中的任何一个都可以保证双RM码的每个码块都有实际数据传输的应答信息比特;即使每个载波都只有一个下行子帧有实际数据传输,按表12所示的分配到dual RM code的方法也可以保证每个码块都有实际数据传输的应答信息比特

[0160] 步骤104:对分成的两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,由分别编码得到的两组码字比特生成要传输的总码字比特。

[0161] 当多个成员载波上数据传输对应的应答信息需要在同一个上行成员载波中反馈

时,上行应答信息在PUCCH上将采用传输格式3(format3)传输。该格式要传输48个码字比特,也就是说,待传输的应答信息比特需要通过某种编码方式先生成48个码字比特,然后才能用format3格式来传。特别地,在TDD系统里具体编码方式如下:

[0162] (1) 当待传输应答信息比特数不大于11比特时,采用LTE release8里(32,0)RM(Reed-Muller)码编码先生成32个比特,然后再循环重复到48个码字比特。

[0163] (2) 当待传输应答信息比特数大于11比特时,先把待传输应答信息比特序列平均分成两组,具体地,若待传输应答信息比特数是偶数,两组比特数相等;若是奇数,其中一组比另一组多一个比特。然后每一组采用LTE release8里(32,0)RM码编码先生成32个比特,然后把末尾8个比特去掉得到24个码字比特,这样两组总共得到48个码字比特。该编码方法下面称为双RM码(dual RM code/coding)。

[0164] (32,0)RM码如表13所示。其具体编码方式为:根据公式(1)得到32个码字比特 b_j ,

$$[0165] \quad b_j = \left[\sum_{n=0}^{A-1} (a_n \cdot M_{j,n}) \right] \bmod 2 \quad (1)$$

[0166] 其中, $M_{j,n}$ 为编码矩阵表8中的对应元素, $j=0,1,\dots,31$; a_n 为需要编码的长度为A的信息比特序列中的第n个信息比特, $n=0,\dots,A-1$ 。

[0167]

i	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$	$M_{i,5}$	$M_{i,6}$	$M_{i,7}$	$M_{i,8}$	$M_{i,9}$	$M_{i,10}$
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
4	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
5	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
8	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
11	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
14	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
15	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
16	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
17	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
19	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
20	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1

22	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
23	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
25	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
26	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[0168] 表13

[0169] 步骤105:将编码后得到的码字比特进行加扰,调制,映射,最后发送。

[0170] 具体地,发送时可以采用PUCCH format3,并且加扰(scrambling),调制(modulate),映射(mapping)等操作可以按照format3的相应要求来操作,这里不做具体详述。

[0171] 本发明实施例二提出的反馈应答信息的处理流程如图2所示,包括如下步骤:

[0172] 步骤201:根据控制上行数据传输的DCI中的DAI取值来确定上行子帧需要反馈应答信息的下行子帧数D。

[0173] LTE/LTE-A系统里,如果应答信息是在PUSCH上反馈,因为如前面所说,可能有相应的DCI,也可能没有。用户如果没有接收到控制PUSCH传输的DCI,上行子帧需要反馈应答信息的下行子帧数D仍然由实施例一中的HARQ时序关系确定。用户如果接收到控制PUSCH传输的DCI,该DCI中也会有一个DAI字段。在LTE/LTE-A单载波系统中(即只有一个成员载波),该DAI字段用来指示关联下行子帧里共下行发送了多少个控制PDSCH和/或指示下行SPS终止的DCI。注意,控制PUSCH传输的DCI和控制PDSCH和/或指示下行SPS终止的DCI中DAI字段的区别是,控制PDSCH和/或指示下行SPS终止的DCI中DAI字段的作用是计数器,而控制PUSCH传输的DCI中DAI字段表示个数总数。

[0174] 在LTE-A载波聚合系统中,控制PUSCH传输的DCI中的DAI字段用来指示各个载波上的关联下行子帧里发送的PDSCH传输和/或指示下行SPS终止的DCI的总个数的最大值。并且所有载波上的控制PUSCH传输的DCI中的DAI字段(如果有的话)都是用来指示各个载波上的关联下行子帧里发送的PDSCH传输和/或指示下行SPS终止的DCI的总个数的最大值,即取值相同。例如,载波1上总共发了3个DCI且有一个SPS调度的PDSCH传输(即没有DCI控制),而载波2上发了2个DCI,那么相应控制PUSCH传输的DCI中的DAI字段的取值为两者间的最大值4。

[0175] 因此,如果应答信息是在PUSCH上反馈,且接收到至少一个控制PUSCH传输的DCI,那么上行子帧需要反馈应答信息的下行子帧数可以根据控制PUSCH传输的DCI中的DAI字段取值来确定。

[0176] 如果没有任何DCI,那么,反馈子帧个数还可以根据HARQ时序决定的关联子帧个数来确定。

[0177] 步骤202:根据用户在每个成员载波上收到的控制物理下行共享信道PDSCH传输的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示(Downlink Assignment Index,DAI)字段的

取值来排列每个成员载波要反馈的应答信息比特。

[0178] 在LTE系统中,在物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)上由基站将下行控制信息DCI传输给UE。DCI有如下三个应用场景:

[0179] 第一,DCI用于指示下行半持续调度(Semi-persistent Scheduling, SPS)的终止;

[0180] 第二,DCI用于控制动态(dynamic)的物理下行共享信道PDSCH传输。

[0181] 第三,DCI用于控制动态(dynamic)的物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)传输。

[0182] 对于非SPS方式调度(即动态调度)的PDSCH传输,必须有相应的DCI与该PDSCH在同一下行子帧上,并且没有收到DCI就不能收到对应的PDSCH。对于非SPS方式调度的PUSCH传输可能有DCI,也可能没有。

[0183] 在对应下行PDSCH传输或者下行SPS终止的DCI中,还引入了2比特的DAI命令字段,用于指示在关联下行子帧集合中,到当前关联下行子帧为止分配(或发送)给用户设备的对在关联子帧上下行PDSCH传输或者下行SPS终止的DCI的累计数目,其中DCI是用于指示PDSCH传输或者下行SPS终止的DCI。下面假设DAI从1开始记数,从其它值开始记数类似。需要说明的是,2比特取值,‘0,0’, ‘0,1’, ‘1,0’, ‘1,1’,从二进制表示来看,其表示的值分别是,0,1,2,3。但是从通常意义上的个数来说,表示1,2,3,4。所以,DAI字段取值为‘0,0’表示到当前为止发送了一个DCI给用户,其它以此类推。

[0184] 情形1:假设一个载波上用户接收到的关联集合内取值最大的DAI为DAI_{max}。如果当前关联集合内,没有不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输,那么排列方式为该载波上 $D \times a$ 个应答信息比特的前DAI_{max} \times a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的 $(D \times a - \text{DAI}_{\text{max}} \times a)$ 个比特全取值为‘0’。或者排列方式为该载波上 $D \times a$ 个应答信息比特的后DAI_{max} \times a个比特从末尾倒着顺序分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的 $(D \times a - \text{DAI}_{\text{max}} \times a)$ 个比特全取值为‘0’。

[0185] 例如,用户被配置了两个成员载波,每个载波是4个下行子帧需要在的一个上行子帧上反馈,例如表4中上下行子帧配置2的上行子帧2。当前时刻基站侧的调度情况如表14所示,且基站发送了至少一个控制PUSCH传输的DCI,根据表14调度情况,该DAI取值为3和2中最大值3。

[0186]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1(2码字)	DAI=1		DAI=2	DAI=3
载波2(2码字)		DAI=1	DAI=2	

[0187] 表14

[0188] 用户接收成员载波且在载波1上收到的最大DAI为3,在载波2上收到的最大DAI为2。且至少收到一个控制PUSCH传输的DCI以及其中DAI字段,确定上行子帧要反馈应答信息的下行子帧个数 $D=3$ 。则情形1中前一种排列方式排序后,载波1和载波2的应答信息比特如表15所示:

[0189]

载波\比特位置	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)
载波 1(2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息
载波 2(2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0

[0190] 表15

[0191] 情形2:假设一个载波上用户接收到的关联集合内取值最大的DAI为DAI_{max}。如果当前关联集合内,有不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输,那么排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的最前1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;接着DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’;或者排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的最后1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;最前DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’;或者排列方式为该载波上D×a个应答信息比特的最前1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;最后DAI_{max}×a个比特从末尾倒着顺序分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’;或者该载波上D×a个应答信息比特的最后1×a个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;倒着顺序接着DAI_{max}×a个比特分别排列对应于DAI=1到DAI=DAI_{max}的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的(D×a-(DAI_{max}+1)×a)个比特全取值为‘0’。

[0192] 例如,用户被配置了两个成员载波,每个载波是4个下行子帧需要在在一个上行子帧上反馈,例如表4中上下行子帧配置2的上行子帧2。当前时刻基站侧的调度情况如表16所示,且基站发送了至少一个控制PUSCH传输的DCI,根据表16调度情况,该DAI取值为4和2中最大值4。

[0193]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1(2码字)	DAI=1	SPS	DAI=2	DAI=3
载波2(2码字)		DAI=1	DAI=2	

[0194] 表16

[0195] 用户接收成员载波且在载波1上收到的最大DAI为3,在载波2上收到的最大DAI为2。且至少收到一个控制PUSCH传输的DCI以及其中DAI字段,确定上行子帧要反馈应答信息的下行子帧个数D=3。则按照情形2中第一种排列方式排序后,载波1和载波2的应答信息比特如表17所示:

	载波\比特位置	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
[0196]	载波 1 (2 码字)	SPS 子帧应答信息	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息
	载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0	0, 0
[0197]	码字)	答信息	答信息		

[0198] 表17

[0199] 步骤203:将每个成员载波上的应答信息比特按顺序交替分配到双RM码dual RM code的两组里。

[0200] 记双RM码dual RM code的其中一组为码块a, [a(0), a(1), a(2) ...], 另一组为码块b, [b(0), b(1), b(2) ...]。上面例子情形1里的应答信息比特排序后交替分配到两个码块如表18或表19所示:

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)
载波 1(2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)
载波 2(2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0
交替分配	a(4),a(5)	b(2),b(3)	a(6),a(7)

表 18

[0201]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)
载波 1(2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)
载波 2(2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0
交替分配	b(2),b(3)	a(4),a(5)	b(4),b(5)

[0202] 表19

[0203] 可以看到,如果一个成员载波上至少两个下行子帧有实际数据传输,即关联子帧内发送的DCI总个数至少为2,那么上面的两种分配到dual RM code的方法(表18和表19)

中的任何一个都可以保证双RM码的每个码块都有实际数据传输的应答信息比特；即使每个载波都只有一个下行子帧有实际数据传输，按表19所示的分配到dual RM code的方法也可以保证每个码块都有实际数据传输的应答信息比特，且在子帧个数D为奇数时，按表19排列时两个码块比特个数更均匀。

[0204] 注意，即使基站发送了一个DCI，但用户可能没有正确收到，这种情形，用户实际上在反馈的时候因为没有接收到任何数据（没有接收到PDSCH传输和/或指示下行SPS终止的DCI），根据要反馈的应答信息比特个数反馈‘0’或‘0,0’。例如上面情形1例子中的调度情况，基站在载波1的子帧3上发送了一个DAI字段为2的DCI，但是用户没有接收到，用户只接收到了DAI=1和DAI=3的DCI。显然，用户知道中间有一个DAI=2的DCI没有被接收到。但是，这个没什么影响，用户知道最大的DAI=3，它就按3来占前3个位置。并且，用户把DAI=1和DAI=3之间的位置的比特都取值为‘0’或‘0,0’就好了。还需要说明的是，基站发送了但用户没有接收到的数据传输，因为基站是不能提前知道用户没有接收到基站发送的数据传输的，其对应的应答信息比特仍然属于实际数据传输的应答信息，基站也要接收到相应应答信息比特才能知道到底是接收正确了，或者接收错误了，还是完全没有接收到。也即是说，对于这样的应答信息‘0’或‘0,0’和基站没有实际发送数据的子帧的应答信息‘0’或‘0,0’是不一样的，前者基站并不知道一定是0’或‘0,0’，而后者基站知道一定是0’或‘0,0’。

[0205] 记双RM码dual RM code的其中一组为码块a, [a(0), a(1), a(2) …], 另一组为码块b, [b(0), b(1), b(2) …]。上面例子情形2里的应答信息比特排序后交替分配到两个码块如表20或表21所示：

[0206]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码字)	SPS 子帧应答信息	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)

[0207]

载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0	0, 0
交替分配	a(4),a(5)	b(4),b(5)	a(6),a(7)	b(6),b(7)

[0208] 表11

[0209]

载波 子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码 字)	SPS 子帧 应答信息	DAI=1 子 帧应答信息	DAI=2 子 帧应答信息	DAI=3 子 帧应答信息
交替 分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码 字)	DAI=1 子 帧应答信息	DAI=2 子 帧应答信息	0, 0	0, 0
交替 分配	b(4),b(5)	a(4),a(5)	b(6),b(7)	a(6),a(7)

[0210] 表21

[0211] 可以看到,如果一个成员载波上至少两个下行子帧有实际数据传输,即关联子帧内发送的DCI个数和SPS调度的PDSCH个数之和至少为2,那么上面的两种分配到dual RM code的方法(表11和表12)中的任何一个都可以保证双RM码的每个码块都有实际数据传输的应答信息比特;即使每个载波都只有一个下行子帧有实际数据传输,按表12所示的分配到dual RM code的方法也可以保证每个码块都有实际数据传输的应答信息比特。

[0212] 步骤204:对dual RM code的每个码块里的比特分别进行编码,以及速率匹配。

[0213] 应答信息在PUSCH上反馈时,相应编码及速率匹配等操作按照PUSCH上传输的相应要求操作,具体不再详述。

[0214] 步骤205:将编码后得到的码字比特进行加扰,调制,映射,最后发送。

[0215] 具体地,发送时可以采用PUCCH format3,并且加扰(scrambling),调制(modulate),映射(mapping)等操作可以按照format3的相应要求来操作,这里不做具体详述。

[0216] 实施例二与实施例一的区别在于,确定下行子帧个数采用的方式不同。

[0217] 本发明实施例三提出的反馈应答信息的处理流程如图3a所示,包括如下步骤:

[0218] 步骤301:根据上行子帧反馈应答信息对应的下行子帧个数和下行数据接收情况,生成成员载波的应答信息比特。

[0219] 其中所述上行子帧反馈应答信息对应的下行子帧个数D的确定可以由实施例一中的方法按照各种上下行配置表4里HARQ时序关系确定的关联下行子帧个数,或者由实施例二中的方法按照控制PUSCH传输的DCI中的DAI字段取值来确定,也可以采用其他方式来确定下行子帧个数D,例如直接配置这一信息,本发明对此并未进行限定。

[0220] 所述生成应答信息比特包括：根据所述成员载波的接收情况以及所述码字之间是否采用绑定方式确定所述应答信息比特。具体地，

[0221] 如果一个载波物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字个数为1，那么该载波上每个下行子帧若需要应答信息反馈，则反馈1个应答信息比特。例如，这1比特取值‘1’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输接收正确或者指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI接收正确了，取值‘0’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输接收错误，或者没有在下行子帧上接收到物理下行共享信道PDSCH传输和/或指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI。

[0222] 如果一个载波物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字个数为2，且两个码字间没有配置空间绑定(spatial bundling)模式，那么该载波上每个下行子帧的每个码字需要1比特反馈，共需要2个应答信息比特 $d(0)$ ， $d(1)$ 。例如，其中的1比特取值‘1’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中一个码字接收正确了，取值‘0’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中一个码字接收错误或者没有接收到其中一个码字的数据传输，或者取值反转。另1比特取值‘1’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中另一个码字接收正确了，取值‘0’表示下行子帧上的物理下行共享信道PDSCH传输其中另一个码字接收错误或者没有接收到其中另一个码字的数据传输，或者取值反转。例如， $d(0)$ 对应第一个码字应答信息， $d(1)$ 对应第二个码字应答信息。虽然一个载波配置了物理下行共享信道PDSCH传输能支持最大2个码字的传输，但实际中，有时可能某个子帧上只传输了一个码字，比如，该子帧用于下行半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH传输或者该子帧重传以前接收错误的一个码字，或者，该子帧上没有PDSCH传输，只有下行半持续调度SPS终止对应的DCI（这种情形虽然和PDSCH中码字的概念不完全一样，但此时只需要1比特反馈，我们也认为是相当于一个码字传输），那么一般情况下，这一个码字固定用 $d(0)$ 或 $d(1)$ 来反馈其应答信息。另一个码字被认为是没有接收到，相应另一个比特 $d(1)$ 或 $d(0)$ 取值为‘0’。显然，如果PDSCH传输或者指示下行半持续调度SPS种植的DCI都没有接收到，两个比特 $d(0)$ ， $d(1)$ 取值分别都为‘0’。

[0223] 如果一个载波物理下行共享信道PDSCH传输可以传输的最大码字个数为2，但两个码字间配置了空间绑定模式，那么该载波上的每个下行子帧只需要反馈绑定后的1个应答信息比特 $d(0)$ 。例如，该1比特取值‘1’表示下行子帧上的所有实际传输的码字接收正确了，具体地，若实际传输了一个码字（包括PDSCH里的一个码字或者只有下行半持续调度SPS终止的DCI），那就是这一个码字接收正确；若实际传输了两个码字，那就是两个码字都接收正确了。该1比特取值‘0’表示下行子帧上的实际传输的码字中至少一个实际传输的码字接收错误或者两个码字都没有接收到。

[0224] 步骤302：将应答信息比特分成两组，以使得每一组至少包括一个应答信息比特对应真正被调度的子帧。

[0225] 这个步骤有很多等价实现方式，基于本发明实施例的各种变型或等同替换，仍属于本发明保护范围。

[0226] 方式一：根据用户接收到的关联子帧里控制PDSCH传输的DCI中取值最大的DAI值(DAI_{max})，和关联子帧内的通过SPS调度的PDSCH的个数 N_{sps} （一般 $N_{sps}=0$ 或者1）给出一个载波上生成D个下行子帧的应答信息比特的顺序，其中共有 $D \times a$ 个应答信息比特，具体流

程如图3b所示,包括如下步骤:

[0227] 步骤302-1:前 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特位置排列 N_{sps} 个SPS子帧对应的应答信息比特。

[0228] 一般 $N_{\text{sps}}=0$ 或者1。但不排除若有大于1个SPS子帧,SPS子帧之间的顺序可以按预先设定的顺序来放置,例如预先设定的顺序为按SPS子帧的时间先后顺序。因为SPS子帧的个数以及位置是预先配置好的,不是动态的,并且基站和用户都清楚,所以,SPS方式调度的数据是不会漏掉的。

[0229] 步骤302-2:接下来的 $DAI_{\text{max}} \times a$ 个比特位置排列 $DAI=1$ 到 $DAI=DAI_{\text{max}}$ 的子帧对应的应答信息比特。

[0230] 这些带有DAI的子帧之间也应该有一个明确的顺序。例如,就按DAI的大小顺序排列。有一个情况需要说明:如表22所示调度情形:

[0231]

CC\关联子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
	DAI=1	DAI=2(漏收)		DAI=3

[0232] 表22

[0233] 基站调度了关联子帧中的3个子帧,但用户只收到 $DAI=1$ 和 $DAI=3$ 的,用户知道他们之间有一个 $DAI=2$ 的被漏掉了,但是用户不知道这个 $DAI=2$ 的是在关联子帧2上还是关联子帧3上。其实无所谓,不管是在关联子帧2上还是关联子帧3上,因为漏掉了,也即没收到任何数据,其对应的 a 个比特都会取值为‘0’。所以, $DAI=1$ 和 $DAI=3$ 之间的 a 比特位置取值为‘0’就好了,它不需要知道具体在哪一个关联子帧上。另一方面,基站知道 $DAI=2$ 的应该在那个关联子帧上,因为本来调度就是基站决定的,所以基站发现 $DAI=1$ 和 $DAI=3$ 之间的 a 比特全是‘0’,它就知道 $DAI=2$ 的那个子帧的数据没有被接收正确或者完全没被用户接收到。

[0234] 步骤302-3:把剩下的 $(D \times a - (DAI_{\text{max}} + N_{\text{sps}}) \times a)$ 个应答信息比特全取值为‘0’。因为剩下的应答信息比特都是对应实际基站没有调度的子帧,或者基站调度了但用户没有接收到(漏掉了)。

[0235] 步骤302-4:把排列好顺序的应答信息按子帧交替分配到两组,即每次分配的粒度为 a 个比特。

[0236] 假设所述分配到两组中的两组其中一组为码块 a , $[a(0), a(1), a(2) \dots]$,另一组为码块 b , $[b(0), b(1), b(2) \dots]$ 。在交替分配的时候,有些载波可以把最前 a 个比特分配到码块 a 开始,有些载波可以把最前 a 个比特分配到码块 b 开始。

[0237] 另外,各个载波的应答信息往两组里分配时,各个载波间也可以设定一个顺序。例如,各个载波有一个编号(LTE-A里称为cell index),可以按照这个编号的大小,从小到大,或从大到小的顺序来往两组里分配应答信息。也可以先分配支持最大两个码字传输的载波,在所有支持最大两个码字传输的载波分配完后,然后分配只支持最大一个码字传输的载波,当然支持最大两个码字传输的载波间也可以设定一个顺序,例如它们的编号大小,支持最大一个码字传输的载波间也可以设定一个顺序,例如它们的编号大小;同样,也可以先分配支持最大一个码字传输的载波,然后分配支持最大两个码字传输的载波,当然支持最大两个码字传输的载波间也可以设定一个顺序,例如它们的编号大小,支持最大一个码字传输的载波间也可以设定一个顺序,例如它们的编号大小。理论上,这些分配方式以及分配顺序都可以。但是后面有一部分内容是说要保证两组里的比特个数差距最多为1,上面的有

些分配方式和分配顺序对满足这个要求更适用。

[0238] 下面仅以子帧个数由HARQ时序关系决定的关联下行子帧个数的情况,给个实际例子说明一下:

[0239] 例如,用户被配置了两个成员载波,每个载波是4个下行子帧需要在两个上行子帧上反馈,例如表4中上下行子帧配置2的上行子帧2。并且当前时刻基站侧的调度情况如表23所示:

[0240]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1(2码字)	DAI=1		DAI=2	DAI=3
载波2(2码字)		DAI=1	DAI=2	

[0241] 表23

[0242] 用户接收成员载波且在载波1上收到的最大DAI为3,在载波2上收到的最大DAI为2,则情形1中前一种排列方式排序后,载波1和载波2的应答信息比特如表24所示:

[0243]

载波\比特位置	2比特(1, 2)	2比特(3, 4)	2比特(5, 6)	2比特(7, 8)
载波1(2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	DAI=3子帧应答信息	0, 0
载波2(2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	0, 0	0, 0

[0244] 表24

[0245] 记双RM码dual RM code的其中一组为码块a, $[a(0), a(1), a(2) \dots]$,另一组为码块b, $[b(0), b(1), b(2) \dots]$ 。上面例子情形1里的应答信息比特排序后交替分配到两个码块如表25或表26所示:

[0246]

载波\子帧	2比特(1, 2)	2比特(3, 4)	2比特(5, 6)	2比特(7, 8)
载波1(2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	DAI=3子帧应答信息	0, 0
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波2(2码字)	DAI=1子帧应答信息	DAI=2子帧应答信息	0, 0	0, 0
交替分配	a(4),a(5)	b(4),b(5)	a(6),a(7)	b(6),b(7)

[0247] 表25(分配方式1,每个载波都是以把最前a个比特分配到码块a开始)

[0248]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特(7, 8)
载波 1 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	DAI=3 子帧应答信息	0, 0
交替分配	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧应答信息	DAI=2 子帧应答信息	0, 0	0, 0
交替分配	b(4),b(5)	a(4),a(5)	b(6),b(7)	a(6),a(7)

[0249] 表26(分配方式2,在设定的把载波应答信息比特分配到双RM码的两组的顺序中,相邻载波交替着以把最前a个比特分配到码块a开始或者以把最前a个比特分配到码块b开始)

[0250] 可以看到,如果一个成员载波上至少两个下行子帧有实际数据传输,即关联子帧内至少发送了两个DCI,那么上面的两种分配到dual RM code的方法(表9和表10)中的任何一个都可以保证双RM码的每个码块都有实际数据传输的应答信息比特;即使每个载波都只有一个下行子帧有实际数据传输,按表10所示的分配到dual RM code的方法也可以保证每个码块都有实际数据传输的应答信息比特。

[0251] 上面的有些分配方式以及载波分配顺序可能会使得双RM码的两组里比特个数差异多于一个比特。如果像背景技术里dual RM code里要求的那样,两组里的比特个数只能有1比特的差距。可以采用下面的解决方案。下面分析一下各种情况。

[0252] 情形1:若确定的要反馈的下行子帧个数是偶数个,不论支持最大两个码字的载波或者最大一个码字的载波各有多少个,最后两部分都是平均分的。

[0253] 情形2:若确定的要反馈的下行子帧个数是奇数个,采用上面的分配方式2,若支持两个码字的载波是偶数个(且先分配完所有支持最大两个码字的载波,再分配支持最大一个码字的载波),那么两个码字的子帧将被平均分配到两个码块。此时,不论支持一个码字的载波数有几个,两个码块最多相差1,如表27或表28所示:

[0254]

CC\子帧	1	2	D=3
载波1(两码字)	码块a	码块b	码块a
载波2(两码字)	码块b	码块a	码块b
载波3(1码字)	码块a	码块b	码块a

[0255] 表27

[0256]

CC\子帧	1	2	D=3
载波1(两码字)	码块a	码块b	码块a
载波2(两码字)	码块b	码块a	码块b
载波3(1码字)	码块a	码块b	码块a

载波4(1码字)	码块b	码块a	码块b
----------	-----	-----	-----

[0257] 表28

[0258] 若支持两个码字的载波为奇数个,若支持一个码字的载波数为偶数个,那么码块a比码块b多2个比特,如表29所示:

[0259]

CC\子帧	1	2	D=3
载波1(两码字)	码块a(2bit)	码块b(2bit)	码块a(2bit)
载波2(1码字)	码块b(1bit)	码块a(1bit)	码块b(1bit)
载波3(1码字)	码块a(1bit)	码块b(1bit)	码块a(1bit)

[0260] 表29

[0261] 若支持一个码字的载波数为奇数个,那么码块a比码块b多1个比特,如表30所示:

[0262]

CC\子帧	1	2	D=3
载波1(两码字)	码块a(2bit)	码块b(2bit)	码块a(2bit)

[0263]

载波3(1码字)	码块b(1bit)	码块a(1bit)	码块b(1bit)
----------	-----------	-----------	-----------

[0264] 表31

[0265] 可以看到,只有确定的要反馈子帧个数为奇数个,且支持两个码字的载波为奇数个时,才需要额外的解决方案。

[0266] 解决方案1:若确定的要反馈子帧个数为奇数个,再补一个凑成偶数个,则总是只有上述情形1,再按前面的排序分组都能满足要求;如果采用这个方案,我们前面确定要反馈的子帧个数时,不管是按HARQ时序关系的关联子帧个数,还是按对应控制PUSCH传输的DCI里的DAI来确定,如果确定出来是奇数,那么最后的D在这个奇数上加1。相应地,要反馈的应答信息比特个数也会变化,不再细述。

[0267] 解决方案2:若确定的要反馈的子帧个数为奇数个,且支持最大两个码字的载波为奇数个,把每个载波排序后的最后一个子帧的两个应答信息比特分别分配到两个码块,如表32所示:

[0268]

CC\子帧	1	2	D=3	
载波 1 (两码字)	码块 a (2bit)	码块 b (2bit)	d(0)	d(1)
			码块 a	码快 b
载波 2 (两码字)	码块 a (2bit)	码块 b (2bit)	d(0)	d(1)
			码块 a	码快 b
载波 3 (两码字)	码块 a (2bit)	码块 b (2bit)	d(0)	d(1)
			码块 a	码快 b
载波 4 (1 码字)	码块 a (1bit)	码块 b (1bit)	码块 a (1bit)	
载波 5 (1 码字)	码块 b (1bit)	码块 a (1bit)	码块 b (1bit)	

[0269] 表32

[0270] 或者,若奇数个子帧以及奇数个载波使得总的子帧个数为奇数个,所以可以只把这所有子帧中最后一个子帧的两个码字分别分配到两个组,如表33所示:

[0271]

CC\子帧	1	2	D=3	
载波 1 (两码字)	码块 a (2bit)	码块 b (2bit)	码快 a (2bit)	
载波 2 (两码字)	码块 b (2bit)	码块 a (2bit)	码快 b (2bit)	
载波 3 (两码字)	码块 a (2bit)	码块 b (2bit)	d(0)	d(1)
			码块 a	码快 b
载波 4 (1 码字)	码块 a (1bit)	码块 b (1bit)	码块 a (1bit)	
载波 5 (1 码字)	码块 b (1bit)	码块 a (1bit)	码块 b (1bit)	

[0272] 表33

[0273] 如果,dual RM code两个码块里的比特数差距从至多1比特改成至多2比特,则无需上述解决方案一和解决方案二。

[0274] 方式二:和方式一不同的是,每个载波上的应答信息比特排序时,排列方式为该载波上 $D \times a$ 个应答信息比特的最后 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特;最前 $DAI_{\text{max}} \times a$ 个比特分别排列对应于 $DAI=1$ 到 $DAI=DAI_{\text{max}}$

的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的 $(D \times a - (DAI_max + N_sps) \times a)$ 个比特全取值为 '0'；或者排列方式为该载波上 $D \times a$ 个应答信息比特的最前 $N_sps \times a$ 个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特；最后 $DAI_max \times a$ 个比特从末尾倒着顺序分别排列对应于 $DAI=1$ 到 $DAI=DAI_max$ 的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的 $(D \times a - (DAI_max + N_sps) \times a)$ 个比特全取值为 '0'；或者该载波上 $D \times a$ 个应答信息比特的最后 $N_sps \times a$ 个比特排列对应于该不用DCI指示的SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特；倒着顺序接着 $DAI_max \times a$ 个比特分别排列对应于 $DAI=1$ 到 $DAI=DAI_max$ 的下行子帧的应答信息比特。对于剩下的 $(D \times a - (DAI_max + N_sps) \times a)$ 个比特全取值为 '0'。或者SPS调度的PDSCH传输的应答信息比特排列在任一预先设定的比特位置，在剩下的 $D \times a - N_sps \times a$ 比特位置里的前 $DAI_max \times a$ 个比特分别排列对应于 $DAI=1$ 到 $DAI=DAI_max$ 的下行子帧的应答信息比特，对于剩下的 $(D \times a - (DAI_max + N_sps) \times a)$ 个比特全取值为 '0'。

[0275] 方式三：方式一，二中引入把应答信息排序，再交替分配等步骤是为了方便描述的实现方式，实际中可能不是按照方式一，二的步骤实现，但实质结果是一样的。例如本方式三：假设真正的DAI是从1开始记数的。如果有SPS调度的PDSCH，现有技术中最多只有一个SPS调度的PDSCH，并且SPS是预先配置的，基站和用户都知道。所以可以认为SPS是对应 $DAI=0$ 的。这样，在每个载波分配到两组时，可以把DAI为奇数的下行子帧的应答信息比特分配到一组，DAI为偶数的下行子帧的应答信息比特分配到另一组，并相应地在双RM码的两组里适当位置补 '0'。注意，可能一个载波的DAI为奇数的下行子帧的应答信息和另一个载波的DAI为偶数的下行子帧的应答信息被分配到同一组。

[0276] 步骤303：对每一组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特，由分别编码得到的两组码字比特生成待传输的总的码字比特。

[0277] 步骤304：将编码后的比特进行速率匹配，然后加扰，调制，映射并发送。

[0278] 具体地，速率匹配 (rate matching)，加扰 (scrambling)，调制 (modulate)，映射 (mapping) 等操作，根据应答信息是在PUCCH上传输还是在PUSCH上传输分别按相应的要求操作，不再细述。

[0279] 以上实施例一至实施例三都是关于如何反馈应答信息，所述应答信息与现有技术已经有了很大的不同，因此基站接收该应答信息的处理过程也应当与现有技术有所不同。本发明实施例四提出一种基站如何接收应答信息的处理方法。需要说明的是，产品实现不一定严格按照下面的方法来实现，只是描述基站侧如何能够正确获得每个子帧的应答信息。

[0280] 本发明实施例四提出的基站接收应答信息的处理流程如图4所示，包括如下步骤：

[0281] 步骤401：接收发送端根据成员载波中下行子帧反馈的总码字比特。步骤402：根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码，得到两组应答信息比特。

[0282] 其中，每一组应答信息比特包括至少一个应答信息比特，所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输，和/或下行控制信息DCI，其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止。

[0283] 具体地，先排列 N_sps ($N_sps=0$ 或 1) 个SPS调度PDSCH的子帧；接着，按照DAI值从小到大排列 DAI_max 个下行子帧，再排列剩下的 $(D - N_sps - DAI_max)$ 个下行子帧。其中 DAI_max 为基站发送的控制PDSCH传输或者指示下行SPS终止的DCI中DAI取值的最大值。

[0284] 或者,后 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特位置存放 N_{sps} 个PDSCH对应的应答信息比特;前 $DAI_{\text{max}} \times a$ 比特位置存放 $DAI=1$ 至 $DAI=DAI_{\text{max}}$ 的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特。

[0285] 以表34所示的调度情形为例:

[0286]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1 (2码字)	DAI=1		DAI=2	DAI=3
载波2 (2码字)		DAI=1	DAI=2	

[0287] 表34

[0288] 以子帧个数 D 由HARQ关系决定,对子帧进行排序后,如表35所示:

[0289]

载波\子帧				
载波1 (2码字)	DAI=1子帧	DAI=2子帧	DAI=3子帧	剩下子帧1
载波2 (2码字)	DAI=1子帧	DAI=2子帧	剩下子帧1	剩下子帧2

[0290] 表35

[0291] 步骤403:将所述两组应答信息比特映射到所述下行子帧的反馈信息位,得到所述下行子帧的应答信息。

[0292] 具体地,假设得到的两组应答信息比特分别为 $a(0), a(1), \dots$ 和 $b(0), b(1), \dots$.将两组应答信息比特交替映射到排序后的子帧,如表36所示:

[0293]

载波\子帧				
载波1 (2码字)	DAI=1子帧	DAI=2子帧	DAI=3子帧	剩下子帧1
	$a(0), a(1)$	$b(0), b(1)$	$a(2), a(3)$	$b(2), b(3)$
载波2 (2码字)	DAI=1子帧	DAI=2子帧	剩下子帧1	剩下子帧2
	$b(4), b(5)$	$a(4), a(5)$	$b(6), b(7)$	$a(6), a(7)$

[0294] 表36

[0295] 交替映射后,基站得到每个调度的下行子帧的应答信息。例如,DAI=1的子帧的应答信息就是 $a(0), a(1)$ 。基站由 $a(0), a(1)$ 的取值获得DAI=1的下行子帧上传的数据在用户侧的接收情况。

[0296] 基站知道哪些子帧没有实际数据传输,如上面的剩下子帧1,并且基站知道它对应的应答信息比特都取值为‘0’。事实上,基站根本不需要关心剩下子帧的应答信息取值,基站只需要关心实际数据传输的子帧的应答信息。剩下子帧的作用(包括前面的实施例)只是为了占位置,使得子帧和应答信息不对应出错。例如,如果只排列有实际数据传输的应答信息,因为用户可能接收漏掉的情形,那么用户接收到的有实际数据传输的子帧和基站发送的实际数据传输的子帧理解是不一致的,所以用户按接收到的实际数据传输排列和基站按发送的实际数据传输排列是不一致的,从而基站可能不能准确获得每个实际数据传输的下行子帧的应答信息。

[0297] 注意到,基站用到的 DAI_{max} 和用户用到的 DAI_{max} 可能不一样。如果不一样,会对本发明方案有什么影响呢?以下举例说明。

[0298] 假设基站侧调度情形如表37所示:

[0299]

载波\子帧	关联子帧1	关联子帧2	关联子帧3	关联子帧4
载波1 (2码字)	DAI=1		DAI=2	DAI=3
载波2 (2码字)	DAI=1	DAI=2	DAI=3	

[0300] 表37

[0301] 但用户在载波2上没有接收到DAI=3的,从而DAI_max=2,从而用户排序如表38所示:

[0302]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码字)	DAI=子帧	DAI=2 子帧	DAI=3 子帧	0, 0
码块	a(0),a(1)	b2(0),b2(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧	DAI=2 子帧	0, 0	0, 0
码块	b(4),b(5)	a(4),a(5)	b(6),b(7)	a(6),a(7)

[0303] 表37

[0304] 基站假设用户都收到,模拟排序分配如表38所示:

[0305]

载波\子帧	2 比特 (1, 2)	2 比特 (3, 4)	2 比特 (5, 6)	2 比特 (7, 8)
载波 1 (2 码字)	DAI=子帧	DAI=2 子帧	DAI=3 子帧	0, 0
	a(0),a(1)	b(0),b(1)	a(2),a(3)	b(2),b(3)
载波 2 (2 码字)	DAI=1 子帧	DAI=2 子帧	DAI=3 子帧	0, 0
	b(4),b(5)	a(4),a(5)	b(6),b(7)	a(6),a(7)

[0306] 表38

[0307] 但因为用户没有收到DAI=3的,基站认为是DAI=3的位置的比特b(6),b(7)取值是'0'。基站在这个位置收到'0'以后就知道用户接收错误DAI=3的子帧或者没有收到DAI=3的子帧。可以看到虽然有点区别,但是没产生什么影响,用户没收到DAI=3的子帧,其生成的应答信息本来就该为'0'。

[0308] 本发明实施例五提出一种应答信息的编码装置,用于执行上述实施例中描述的方法步骤,该装置位于用户设备中,包括:

[0309] 应答信息生成模块,用于接收成员载波,所述成员载波包括至少一个下行子帧;根

据接收到的所述成员载波,生成所述成员载波对应的应答信息比特;

[0310] 分组模块,用于将所述应答信息生成模块所生成的应答信息比特分成两组,以使得每一组包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;以及

[0311] 编码模块,用于对所述分组模块分成的两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,由分别编码得到的两组码字比特生成要传输的总码字比特。

[0312] 如图5所示,在本发明实施例提供的该应答信息的编码装置的另外一个实现方式中,该装置可以包括:

[0313] 应答信息生成模块501,用于接收至少一个成员载波,所述至少一个成员载波中的每一个成员载波包括至少一个下行子帧;根据所述每一个成员载波,生成所述每一个成员载波对应的应答信息比特;

[0314] 分组模块502,用于根据在所述每一个成员载波上接收到的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输和/或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里,得到两组应答信息比特;以及

[0315] 编码模块503,用于对所述两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并根据分别编码得到的所述两组码字比特生成待传输的总码字比特。

[0316] 较佳地,该装置进一步包括:

[0317] 下行子帧个数确定模块,用于确定需要生成所述应答信息比特的下行子帧个数D,并将所确定的下行子帧个数发送至所述应答信息生成模块。

[0318] 较佳地,所述下行子帧个数确定模块包括第一下行子帧个数确定单元或第二下行子帧个数确定单元;

[0319] 所述第一下行子帧个数确定单元,用于根据混合自动重传请求HARQ时序关联的下行子帧个数确定所述下行子帧个数D;

[0320] 所述第二下行子帧个数确定单元用于根据控制物理上行共享信道PUSCH传输的下行控制信息DCI中的下行分配指示DAI字段取值来确定所述下行子帧个数D。

[0321] 较佳地,所述应答信息生成模块包括:

[0322] 载波配置信息获取单元,用于获取成员载波配置的能支持传输的最大码字个数以及码字之间是否采用绑定方式;

[0323] 应答信息比特生成单元,用于根据所述载波配置信息获取单元获取的成员载波配置的能支持传输的最大码字个数以及码字之间是否采用绑定方式,来确定每个所述下行子帧对应的所述应答信息比特的比特数a。

[0324] 较佳地,所述分组模块包括:

[0325] 排序单元,用于根据接收到的用于控制PDSCH传输和/或用于指示下行SPS终止的DCI中取值最大的DAI字段的值DAI_{max},和所述下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述应答信息比特进行排序;

[0326] 分配单元,用于将所述排序单元得到排序后的应答信息比特交替分配到所述两组

里。

[0327] 较佳地,所述排序单元进一步包括:

[0328] 第一排序子单元,用于将 N_{sps} 个PDSCH对应的应答信息比特放在前 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特位置;

[0329] 第二排序子单元,用于将DAI=1至DAI=DAI_{max}的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特放在第 $N_{\text{sps}} \times a + 1$ 至 $N_{\text{sps}} \times a + \text{DAI}_{\text{max}} \times a$ 个比特位置;以及

[0330] 第三排序子单元,用于把剩下的 $(D \times a - (\text{DAI}_{\text{max}} + N_{\text{sps}}) \times a)$ 个应答信息比特置为'0';

[0331] 或者,所述排序单元进一步包括:

[0332] 第四排序子单元,用于将 N_{sps} 个PDSCH对应的应答信息比特放在后 $N_{\text{sps}} \times a$ 个比特位置;

[0333] 第五排序子单元,用于将DAI=1至DAI=DAI_{max}的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特放在前DAI_{max} × a比特位置;以及

[0334] 第六排序子单元,用于把剩下的 $(D \times a - (\text{DAI}_{\text{max}} + N_{\text{sps}}) \times a)$ 个应答信息比特置为'0'。

[0335] 较佳地,所述分配单元包括:

[0336] 子组划分单元,用于将排序后的应答信息比特平均划分为所述D个子组;

[0337] 分配单元还包括:第一分配子单元,用于将子组序号为奇数的子组分配到所述两组中的第一组,将子组序号为偶数的子组分配到所述两组中的第二组;和/或,

[0338] 第二分配子单元,用于将子组序号为偶数的子组分配到所述两组中的第一组,将子组序号为奇数的子组分配到所述两组中的第二组。

[0339] 较佳地,当所述成员载波包含多个载波时,所述分配单元对所述每个成员载波对应的排序后的应答信息,按照设置的成员载波排列顺序交替使用所述第一分配子单元和第二分配子单元。

[0340] 较佳地,若所述下行子帧个数确定模块确定的实际下行子帧个数为奇数,则将所述实际下行子帧个数加1作为所述下行子帧个数D。

[0341] 较佳地,所述分配单元进一步包括:第三分配子单元,用于当所述成员载波包含多个载波时,所述D为奇数,且所述成员载波中,每个下行子帧对应的应答信息比特数为2的成员载波b的个数为奇数时,

[0342] 把每个所述成员载波b对应的排序后的应答信息比特的最后两个应答信息比特分别分配到所述两个组;或者,

[0343] 将所述成员载波中排在最后的所述成员载波b的应答信息比特的最后两个应答信息比特分别分配到所述两个组,其中,所述成员载波按照设置的顺序排列。

[0344] 较佳地,所述分组模块用于:

[0345] 根据接收到的用于控制PDSCH传输和/或用于指示下行SPS终止的DCI,将所述接收到的DCI中DAI字段值为奇数时对应的下行子帧所对应的应答信息比特分配到所述两组中的第一组,将所述DAI字段为偶数时对应的下行子帧对应的应答信息比特分配到所述两组中的第二组。

[0346] 可选的,所述应答信息生成模块还具体用于生成所述每一个成员载波中每个下行

子帧传输的第一个码字和第二个码字所分别对应的应答信息比特;将所述每个下行子帧传输的第一个码字和第二个码字所分别对应的应答信息比特映射到两个应答信息比特位d(0)和d(1),使得当所述每一个成员载波中至少一个第一下行子帧仅传输一个码字时,所述至少一个第一下行子帧传输的一个码字对应的应答信息比特映射到d(0);和/或使得当所述每一个成员载波中至少一个第二下行子帧仅传输一个码字时,所述至少一个第二下行子帧传输的一个码字对应的应答信息比特映射到d(1)。

[0347] 本发明实施例六提出一种对应答信息进行处理装置,用于执行上述实施例中描述的方法步骤,该装置位于基站,包括:

[0348] 接收模块,用于接收发送端根据成员载波中下行子帧反馈的总码字比特;

[0349] 解码模块,用于根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到两组应答信息比特,其中,每一组应答信息比特包括至少一个应答信息比特,所述至少一个应答信息比特对应物理下行共享信道PDSCH传输,和/或下行控制信息DCI,其中所述DCI用于指示下行半持续调度SPS终止;映射模块,用于将所述解码模块得到的两组应答信息比特映射到所述下行子帧的反馈信息位,得到所述下行子帧的应答信息。

[0350] 如图6所示,在本发明实施例提供的该对应答信息的进行处理的装置的另外一个实现方式中,该装置可以包括:

[0351] 接收模块601,用于接收发送端反馈的总码字比特;

[0352] 其中,所述总码字比特为所述发送端对两组应答信息比特分别进行编码得到两组码字比特,并由分别编码得到的两组码字比特生成的;

[0353] 其中,所述两组应答信息比特为:所述发送端接收至少一个成员载波,并生成所述至少一个成员载波中每一个成员载波对应的应答信息比特后;根据在所述每一个成员载波上,获取的用于控制物理下行共享信道PDSCH传输和/或用于指示下行半持续调度SPS终止的下行控制信息DCI中取值最大的下行分配指示DAI字段的值DAI_{max},和所述每一个成员载波的至少一个下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的个数N_{sps},对所述每一个成员载波对应的应答信息比特进行排序;将排序后的所述每一个成员载波对应的应答信息比特交替分配到两组里所得到的;

[0354] 解码模块602,用于根据设置的解码方式对接收到的所述总码字比特进行解码,得到所述两组应答信息比特;

[0355] 以及,映射模块603,用于将所述两组应答信息比特映射到所述至少一个下行子帧的反馈信息位,得到所述至少一个下行子帧的应答信息。

[0356] 较佳地,所述映射模块映射得到的所述下行子帧的反馈信息位中:

[0357] 前N_{sps}×a个比特位置存放N_{sps}个PDSCH对应的应答信息比特;

[0358] 第N_{sps}×a+1至N_{sps}×a+DAI_{max}×a个比特位置存放DAI=1至DAI=DAI_{max}的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特;

[0359] 或者,

[0360] 后N_{sps}×a个比特位置存放N_{sps}个PDSCH对应的应答信息比特;

[0361] 前DAI_{max}×a比特位置存放DAI=1至DAI=DAI_{max}的DCI所对应的下行子帧所对应的应答信息比特

[0362] 其中,N_{sps}为所述下行子帧中通过半持续调度SPS的物理下行共享信道PDSCH的

个数,所述DCI用于控制PDSCH传输和/或用于指示下行SPS终止,所述下行分配指示DAI字段位于所述DCI中,所述a为每个所述下行子帧对应的所述应答信息比特的比特数。

[0363] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,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。

[0364] 本发明实施例七提出的反馈应答信息的处理流程如下:

[0365] 步骤701:根据上行子帧反馈应答信息的下行子帧个数和下行数据接收情况,生成成员载波的应答信息比特,其中至少一个要生成两个应答信息比特d(0),d(1)的下行子帧,如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(0);至少一个要生成两个应答信息比特d(0),d(1)的下行子帧,如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(1)。

[0366] 具体地,所述上行子帧反馈应答信息的下行子帧个数D的确定可以由实施例一中的方法按照各种上下行配置表2里HARQ关系确定的关联下行子帧个数,或者由实施例二中的方法按照控制上行PUSCH传输的DCI中的DAI取值来确定。

[0367] 所述生成应答信息比特包括:根据成员载波配置的能支持传输的码字个数以及码字之间是否采用绑定方式来确定每个下行子帧需要反馈的应答信息比特数目。具体地,

[0368] 如果一个载波可以传输的码字个数为1个,那么该载波上每个下行子帧反馈1个应答信息比特d(0)。这1比特d(0)取值‘1’表示下行子帧上的数据传输正确接收了,d(0)取值‘0’表示下行子帧上的数据传输错误接收或者没有在下行子帧上接收到任何数据,或者取值反过来;这里数据指:PDSCH传输或者指示下行半持续调度(Semi-persistent Scheduling,SPS)终止(Release)的下行控制信息(Downlink Control Information,DCI)。

[0369] 如果一个载波可以传输的码字个数为2,且两个码字间没有配置空间绑定(spatial bundling)模式,那么该载波上每个下行子帧的每个码字需要1比特反馈,共需要2个应答信息比特反馈d(0),d(1)。其中的1比特取值‘1’表示下行子帧上的其中一个码字的数据传输正确接收了,取值‘0’表示下行子帧上的其中一个码字的数据传输错误接收或者没有在下行子帧上接收到其中一个码字的数据,或者反过来。另1比特取值‘1’表示下行子帧上的另一个码字的数据传输正确接收了,取值‘0’表示下行子帧上的另一个码字的数据传输错误接收或者没有在下行子帧上接收到另一个码字的数据,或者反过来。例如,d(0)对应第一个码字的应答信息比特,d(1)对应第二个码字的应答信息比特。特别地,虽然一个载波配置了能支持2个码字的传输,但实际中,有时可能某个子帧只传输了一个码字。比如,该子帧用于SPS调度的PDSCH数据传输,或者该子帧重传以前错误接收的一个码字,或者该子帧上没有PDSCH传输,而只有下行SPS终止对应的DCI(这种情形虽然和码字的概念不完全一样,但此时只需要1比特应答信息,我们也认为是对应一个码字)。此时,在码字的应答信息和d(0),d(1)对应时,按照设定的规则,使得至少一个要生成两个应答信息比特d(0),d(1)的下行子帧,如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(0);至少一个要生成两个应答信息比特d(0),d(1)的下行子帧,如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(1)。比如,一共4个下行子帧,下行子帧1,2,3,4。按照设定规则,规定下行子帧1上如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(0);规定下行子帧2上如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(1);规定下行子帧3上如果只有一个码字传输,所述一个码字对应的应答信息对应于比特

d(0)；规定下行子帧4上如果只有一个码字传输，所述一个码字对应的应答信息对应于比特d(1)。另一个码字被认为是没有接收到，相应另一个比特d(1)或d(0)取值为‘0’。显然，如果PDSCH传输或者指示下行SPS释放的DCI都没有收到，两个比特d(0),d(1)取值都为‘0’。

[0370] 如果一个载波可以传输的码字数为2，但两个码字间配置了空间绑定模式，那么该载波上的每个下行子帧只需要反馈绑定后的1个应答信息比特d(0)。该1比特取值‘1’表示下行子帧上的所有实际传输的码字的数据正确接收了，具体地，若实际传输了一个码字（包括PDSCH里的一个码字或者只接收到指示下行SPS释放的DCI），那就是这一个码字正确接收；若实际传输了两个码字，那就是两个码字都正确接收了。该1比特取值‘0’表示下行子帧上的至少其中一个实际传输的码字的数据传输错误接收或者两个码字的数据都没有在下行子帧上接收到。

[0371] 这样，用户设备最后根据确定的下行子帧个数D和每个下行子帧需要反馈的应答信息比特个数a(a=1或者a=2)来确定每个下行成员载波最后生成的应答信息总比特个数D*a。

[0372] 步骤702：将下行载波的D个下行子帧的应答信息比特进行排序得到要发送的应答信息比特序列。

[0373] 具体地，假设有M个下行载波，有D个下行子帧需要在同一个上行子帧上反馈应答信息。先把第一个下行载波的D个下行子帧对应的应答信息比特排列完，然后接着把第二个下行载波的D个下行子帧对应的应答信息比特排列完，依次类推，直到把所有下行载波上的下行子帧对应的应答信息比特排列完。

[0374] 下面以用户被配置了2个下行载波，每个下行载波上4个下行子帧对应同一个上行子帧的情况为例说明。其中，每个载波这里假设的传输模式是支持两个码字(codeword)传输，按其它码字数情况类似，并且这里每个码字分别采用一个比特指示其应答信息(没有空间绑定)。该例子里，每个载波需要反馈4*2=8个应答信息比特，两个载波总共需要反馈16个应答信息比特，即一个序列[a(0),a(1),...,a(15)]。

[0375] 则排序后，序列中a(i)与下行载波上的下行子帧的应答信息对应关系如表39所示，其中每个下行子帧对应的两个应答信息比特d(0),d(1)分别对应比特a(2i),a(2i+1)。

[0376]

	下行子帧 1	下行子帧 2	下行子帧 3	下行子帧 4
载波 1 (2 码字)	a(0),a(1)	a(2),a(3)	a(4),a(5)	a(6),a(7)
载波 2 (2 码字)	a(8),a(9)	a(10),a(11)	a(12),a(13)	a(14),a(15)

[0377] 表39

[0378] 步骤703：将得到的要发送的应答信息比特序列的比特分成两组，其中奇数位置的

应答信息比特分配到第一组,偶数位置的应答信息比特分配到第二组。

[0379] 具体地,上面的例子里得到的应答信息比特序列 $[a(0), a(1), \dots, a(15)]$ 中, $[a(0), a(2), \dots, a(14)]$ 组成第一组, $[a(1), a(3), \dots, a(15)]$ 组成第二组。注意,第一组,第二组只是用来区别两组,不是限定两组之间有什么顺序。

[0380] 步骤704:对每一组应答信息比特序列分别进行编码。

[0381] 步骤705:将编码后的比特进行速率匹配,然后映射并发送。

[0382] 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。另外,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,也可以是电的,机械的或其它的形式连接。

[0383] 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发明实施例方案的目的。

[0384] 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,也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0385] 所述集成的单元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,或者该技术方案的全部或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,处理器或者网络设备等)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。

[0386] 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,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改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以权利要求的保护范围为准。

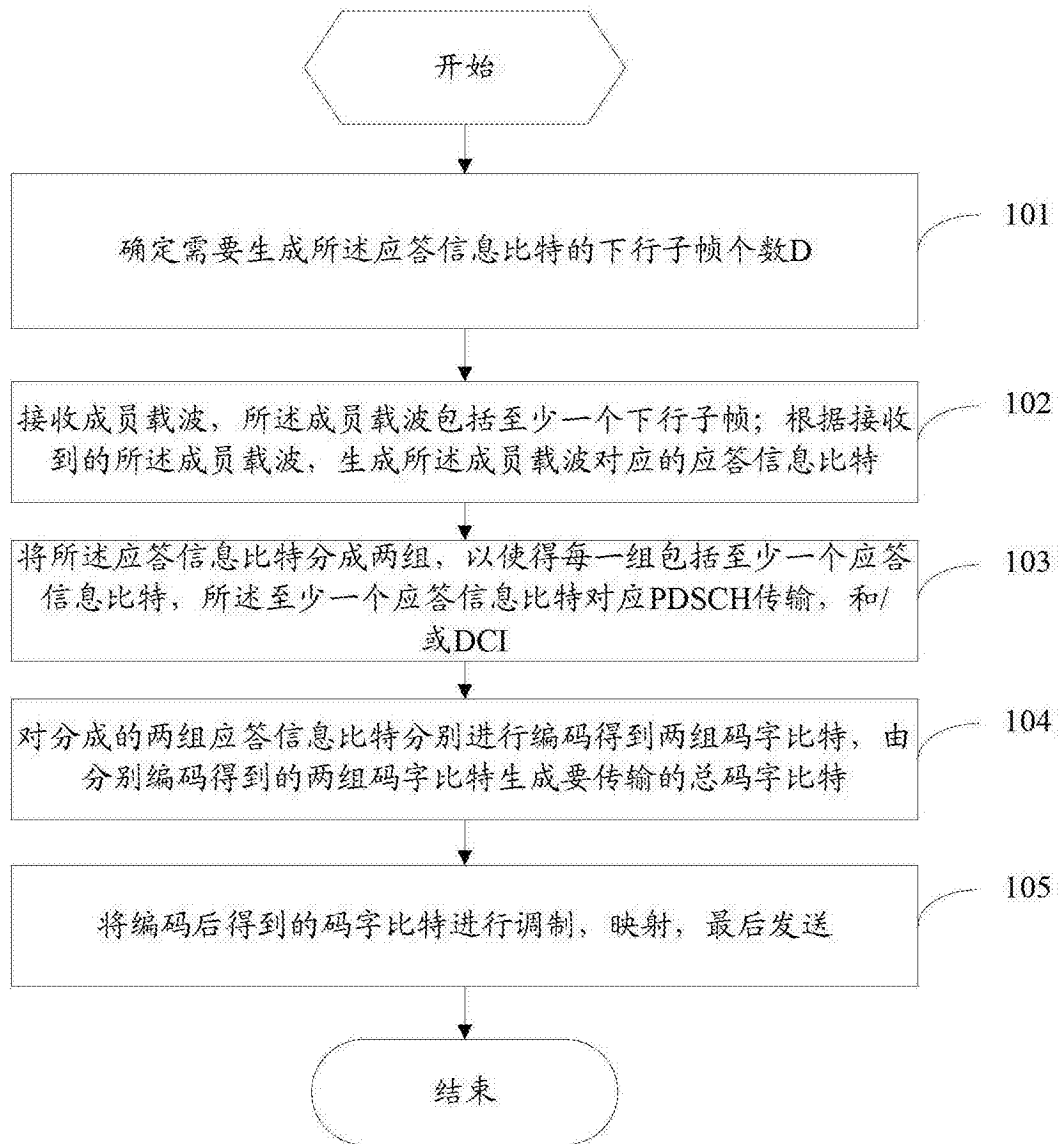


图1

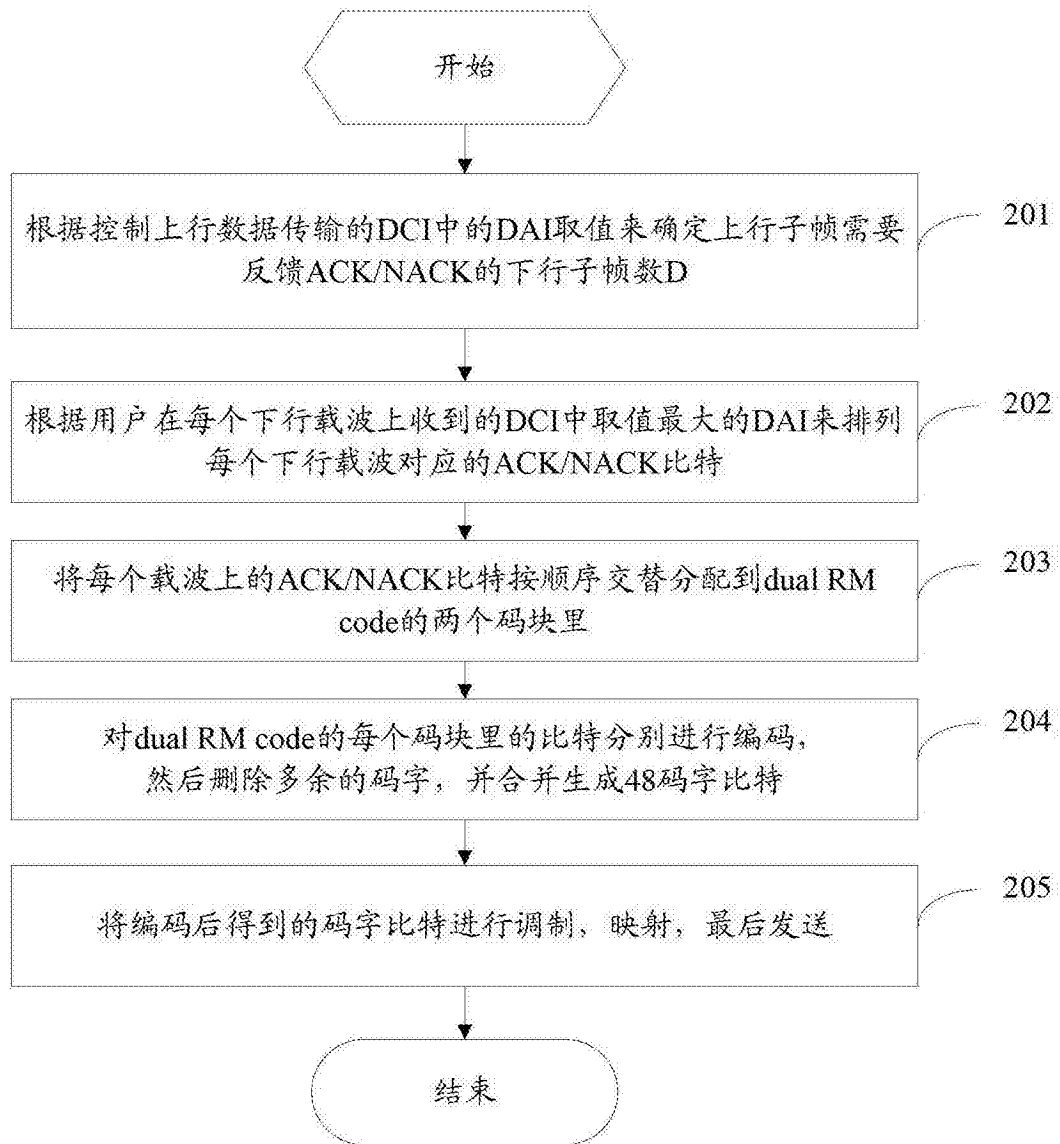


图2

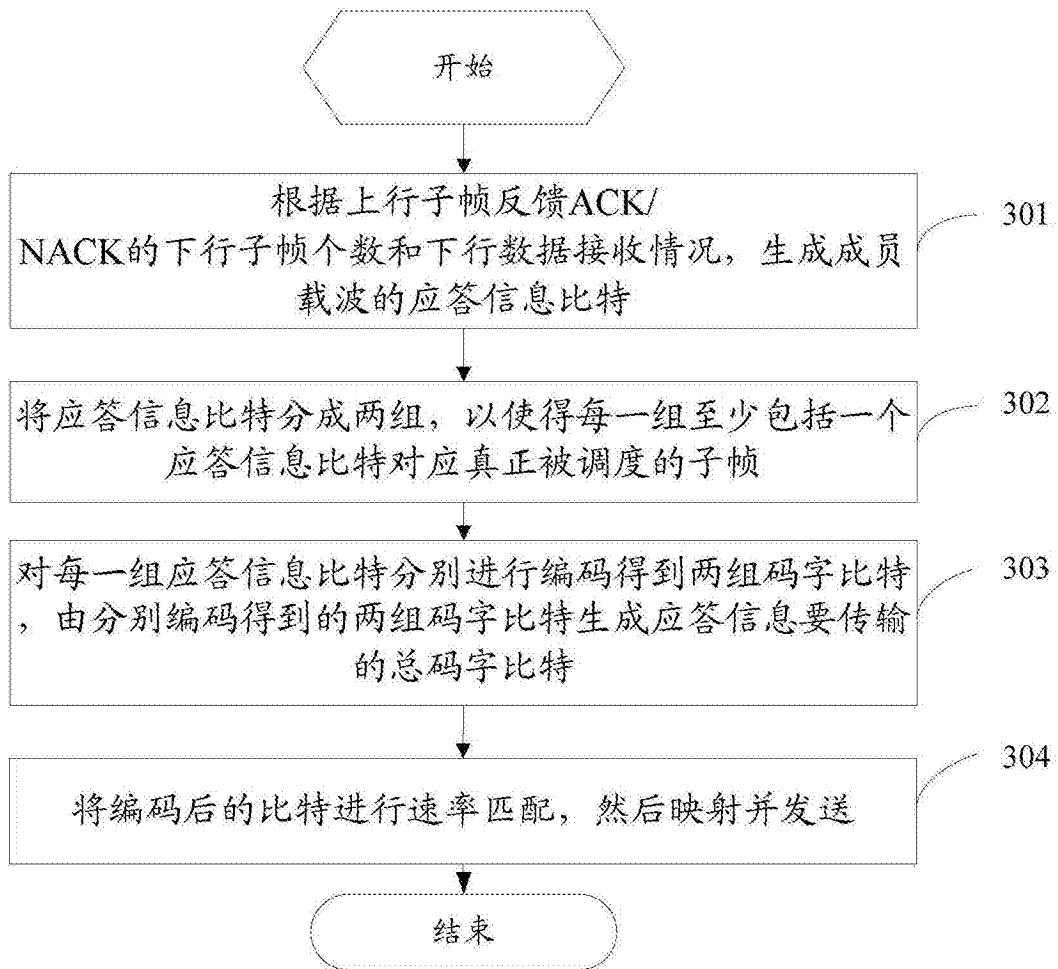


图3a

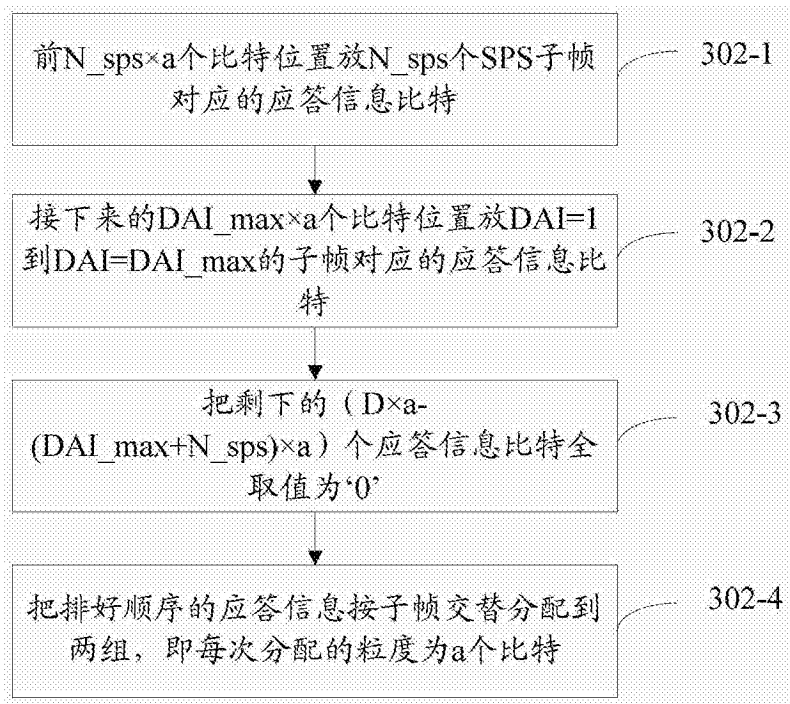


图3b

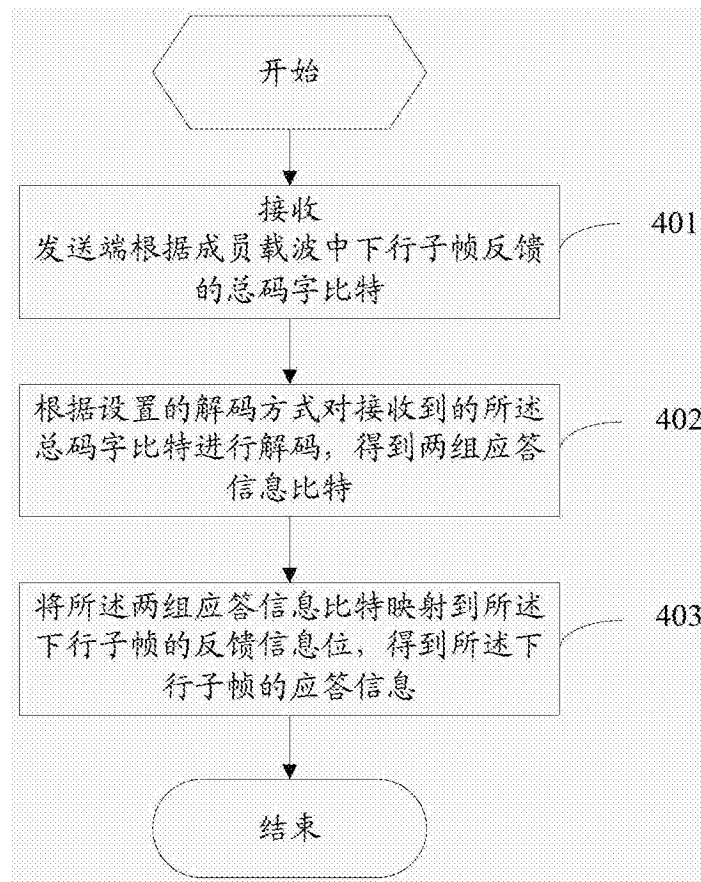


图4

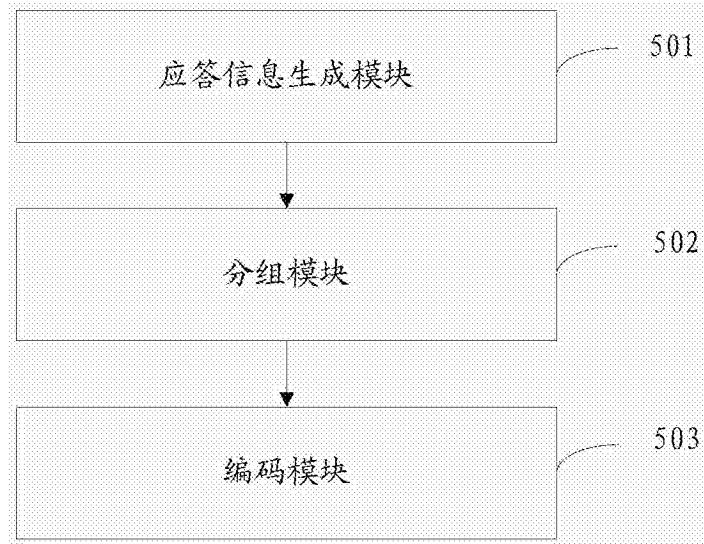


图5

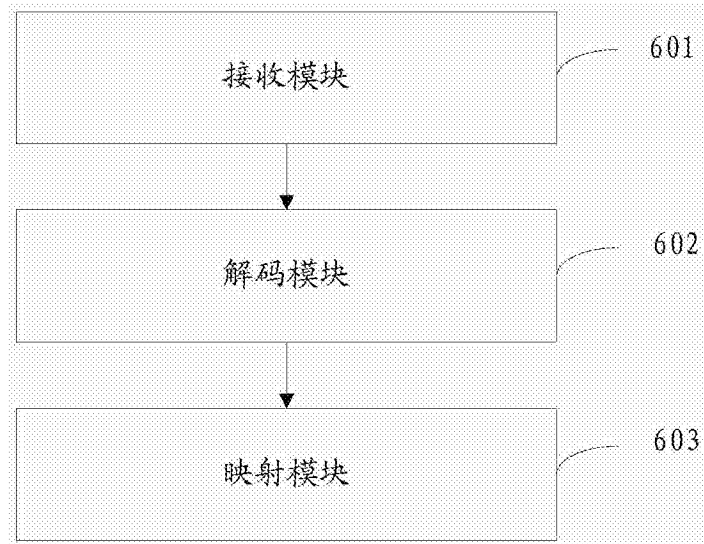


图6