



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101795492 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201010003432. X

CN 101594211 A, 2009. 12. 02, 全文.

(22) 申请日 2010. 01. 15

WO 2009020358 A1, 2009. 02. 12, 全文.

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 刘丽

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 梁春丽 夏树强 戴博 喻斌

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 李健 龙洪

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009. 01)

H04W 72/12 (2009. 01)

H04L 1/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101222291 A, 2008. 07. 16, 全文.

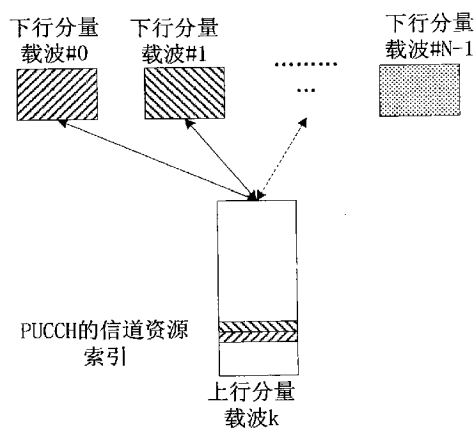
权利要求书5页 说明书20页 附图3页

(54) 发明名称

一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法

(57) 摘要

本发明提供了一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法,包括:根据与下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 n_{PUCCH, i}。本发明提供了一套完整的 ACK/NACK 信道资源确定方案,应用于采用了载波聚合技术的系统中,实现了 ACK/NACK 在 PUCCH 上发送。



1. 一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法,其特征在于,

用户设备在上行分量载波 k 的多个物理上行控制信道 PUCCH 上发送应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道 PDSCH 的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调,得到 N 个下行分量载波对应的 N 个应答消息,HARQ_ACK(i) 表示第 i 个下行分量载波对应的应答消息;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;

根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,并且所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;

所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;其中,i 和 j 为 0 至 N-1 中的整数,k 为上行分量载波的编号且为整数。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率;所述配对的关系是小区专有的。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$:

$$n_{PUCCH,i} = n_{CCE,j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{CCE,p} + N_{PUCCH,k}$$

$n_{CCE,j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

$\sum_{p=0}^{j'-1} N_{CCE,p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物

理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集合中的编号;

$N_{PUCCH,k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 2 个码字流时,HARQ_ACK(i) 表示 2

比特的信息,所述用户设备将 HARQ_ACK(i) 经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波 k 中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送;

当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中只包括 1 个码字流时, HARQ_ACK(i) 表示 1 比特的信息,所述用户设备将 HARQ_ACK(i) 经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波 k 中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

由高层配置用户设备采用在上行分量载波的多个物理上行控制信道上发送应答消息的反馈模式。

6. 一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法,其特征在于,

用户设备采用绑定模式在上行分量载波 k 的一个物理上行控制信道上发送多个应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调后进行逻辑与运算得到 1 比特的应答消息 $b(0)$ 或者 2 比特的应答消息 $b(0)b(1)$;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

根据与下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH 时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$, k 为上行分量载波的编号且为整数。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

i 是与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波对应的载波号索引,或者与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波有多个时, i 是与所述上行分量载波具有默认收发频率间隔的下行分量载波的索引,所述配对的关系是小区专有的。

8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

$n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

$\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物

理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和; j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集合中的编号;

$N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

10. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中包括 2 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 个码字流对应的绑定后的 2 比特应答消息 $b(0)b(1)$,经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送;

所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中只包括 1 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 1 个码字流对应的绑定后的 1 比特应答消息 $b(0)$,经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

11. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,

由高层配置用户设备采用绑定模式来反馈应答消息。

12. 一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法,其特征在于,

用户设备采用绑定模式在上行分量载波 k 的一个物理上行控制信道上发送应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调后进行逻辑运算得到 1 比特的应答消息 $b(0)$ 或者 2 比特的应答消息 $b(0)b(1)$;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

根据与下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素索引的映射关系确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;其中, i 和 j 为 0 至 $N-1$ 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

i 为所述用户设备检测到的最后一个下行分量载波对应的载波号索引;下行分量载波按照一顺序编号,进行下行调度时,根据此顺序依次在相应的载波上进行物理下行共享信道调度,所述用户设备也根据此顺序进行解调。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率,所述配对的关系是小区专有的。

15. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

$n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引 ;

$\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和 ;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集中的编号 ;

$N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

16. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中包括 2 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 个码字流对应的绑定后的 2 比特应答消息 b(0)b(1),经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送 ;

所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中只包括 1 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 1 个码字流对应的绑定后的 1 比特应答消息 b(0),经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

17. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

由高层配置用户设备采用绑定模式来反馈应答消息。

18. 一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法,其特征在于,

用户设备利用不同的物理上行控制信道和此信道上不同的调制符号来表示对下行分量载波的反馈状态,基站通过高层信令为所述用户设备配置一下行分量载波集,此下行分量载波集中包括 N 个下行分量载波,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调,得到 N 个下行分量载波对应的 N 个应答消息,HARQ_ACK(i) 表示第 i 个下行分量载波对应的应答消息 ;如果用户设备在下行分量载波上没有检测到物理下行共享信道时,确定此下行分量载波对应的应答消息设为错误应答消息 ;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括 :

根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定与下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,并且所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;其中, i 和 j 为 0 至 $N-1$ 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

所述与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率,所述配对的关系是小区专有的。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

$n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

$\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物

理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和; j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集中的编号;

$N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

21. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 2 个码字流时, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示经过码字流间逻辑与操作后的 1 比特的应答信息;

当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 1 个码字流时, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示 1 个码字流的 1 比特的应答信息。

22. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

所述用户设备根据 $\text{HARQ_ACK}(0)$ 至 $\text{HARQ_ACK}(N-1)$ N 个应答消息的状态组合,从 $n_{\text{PUCCH},0}$ 至 $n_{\text{PUCCH},N-1}$ N 个可用的物理上行控制信道中选择一个发送 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 。

23. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

所述 $\text{HARQ_ACK}(0)$ 至 $\text{HARQ_ACK}(N-1)$ N 个应答消息的状态组合与选择的物理上行控制信道以及发送的 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 符合基站和用户设备双方约定的映射关系,且此映射关系与配置给用户设备的下行分量载波集中包括的下行分量载波个数 N 有关。

24. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,

用户设备利用不同的物理上行控制信道和此信道上不同的调制符号来表示对下行分量载波的反馈状态的方式由高层配置。

一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数字通信领域,尤其涉及一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法。

背景技术

[0002] 数字通信系统的飞速发展对数据通信的可靠性提出了更高的要求,然而,在恶劣的信道下,尤其是高数据速率或高速移动环境中,多径干扰及多普勒频移等严重地影响着系统性能。因此,有效的差错控制技术,尤其是混合自动请求重传 (Hybrid Automatic Repeat Request,简称 HARQ) 技术就成为通信领域致力研究的热点。

[0003] 在 HARQ 方式中,发送端发送的码不仅能够检错,而且还具有一定的纠错能力。接收端译码器收到码字后,首先检验错误情况,如果在码的纠错能力以内,则自动进行纠错;如果错误较多,超过了码的纠错能力,但能检测出存在错误,则接收端通过反馈信道给发端发一个判决信号,要求发端重发信息。在正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing,简称 OFDM) 系统中,通过正确应答消息 / 错误应答消息 (Acknowledgement / Negative Acknowledgement,简称 ACK/NACK) 来表示传输的正确或错误,并以此判断是否需要重传。

[0004] 目前,在长期演进系统 (Long Term Evolution,简称 LTE) 的下行 HARQ 中,物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel,简称 PDSCH) 的 ACK/NACK 应答消息,当用户设备 (User Equipment,简称 UE) 在当前子帧没有物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel,简称 PUSCH) 时,在物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel,简称 PUCCH) 上发送的。如图 1 所示,一个物理上行控制信道,在频域上,占一个资源块 (一个资源块占 12 个子载波),时域上,持续两个时隙即一个子帧 (1ms),根据当前子帧使用的循环前缀的不同,包括的符号数有所不同。另外,控制信道在两个时隙上进行跳频,以获得频域分集增益。小区内各个 UE 的物理上行控制信道是通过码分复用的。由于一个资源块上能够复用的 UE 数目是有限,当小区内需要同时发送物理上行控制信道的 UE 超过一个资源块所能复用的用户数时,可以开辟一个资源块,也就是通过码分方式复加频分方式来实现小区内各个 UE 的物理上行控制信道的复用。

[0005] 本发明针对的是 ACK/NACK 的信道资源的确定问题,因此为了便于理解,这里先简要的介绍用于承载 ACK/NACK 的 PUCCH format 1a/1b。

[0006] ACK/NACK 应答消息,经过二进制相移键控 (BPSK) 或正交相移键控 (QPSK) 调制 (分别对应于 format 1a/1b) 后,形成一个调制符号,调制符号先在频域进行扩频因子为 12 的扩频 (扩频序列为 12 长的 CAZAC 序列),再在时域经过一个长为 4 的 Walsh 码的时域扩展,然后映射到如图 2 所示的控制信道格式 1 对应的信息符号上去,最后与参考信号一起组成一个时隙要发送信号。因此,一个资源块内,能够复用同时发送 ACK/NACK 的 UE 数由较短的时域正交码的数量以及同一正交码里允许可用的 CAZAC 序列的循环移位量的数目来决定。当循环前缀为常规循环前缀时,可用正交码的数量为 3 个,当循环前缀为扩展循环前缀

时,可用正交码的数量为 2 个,而同一正交码里允许可用的 CAZAC 序列的循环移位量的数目根据应用场景不同而有所不同。

[0007] 在 LTE 系统中,UE 有两种方式来确定用于承载 ACK/NACK 应答消息的 PUCCH 的信道资源索引 n_{PUCCH} :一种是通过高层信令获得,另一种是通过与物理下行控制信道 (Physical downlink control channel, 简称 PDCCH) 所在的控制信道元素 (Control Channel Element, 简称 CCE) 的第一个索引的隐含映射关系获得。这样,在一个上行载波里,ACK/NACK 信道资源的区域就划分为两个区域,一个是由高层信令配置的区域,一个是根据 PDCCH 的 CCE 的索引隐含映射的动态区域。UE 一旦获得了 PUCCH 的信道资源索引 n_{PUCCH} 后,根据协议规定的信道化公式,就能计算出 UE 发送 ACK/NACK 时实际上所在的资源块索引,使用的时域正交码的索引以及相应的 CAZAC 序列的循环移位量。

[0008] 在高级国际移动通信 (International MobileTelecommunications-Advanced, 简称为 IMT-Advanced) 系统中,能够实现数据的高速传输,并具有较强的系统容量,在低速移动、热点覆盖的情况下,IMT-Advanced 系统的峰值速率可以达到 1Gbit/s,在高速移动、广域覆盖的情况下,IMT-Advanced 系统的峰值速率可以达到 100Mbit/s。

[0009] 为了满足高级国际电信联盟 (International TelecommunicationUnion-Advanced, 简称为 ITU-Advanced) 的要求,作为 LTE 的演进标准的高级长期演进 (Long Term Evolution Advanced, 简称为 LTE-A) 系统需要支持更大的系统带宽 (最高可达 100MHz),并需要后向兼容 LTE 现有的标准。在现有的 LTE 系统的基础上,可以将 LTE 系统的带宽进行合并来获得更大的带宽,这种技术称为载波聚合 (Carrier Aggregation, 简称为 CA) 技术,该技术能够提高 IMT-Advance 系统的频谱利用率、缓解频谱资源紧缺,进而优化频谱资源的利用。

[0010] 引入载波聚合后,当前关于下行分量载波与 PDSCH 传输块以及 HARQ 进程关系的讨论中,一个基本工作假定是当没有采用空分复用 (SpatialMultiplexing) 时,一个下行分量载波对应一个 PDSCH 传输块以及一个 HARQ 进程,也就是说,UE 需要为每个分量载波的每个 PDSCH 传输块反馈 1 比特的 ACK/NACK 应答信息。

[0011] 另外,LTE-A 当前的一个工作假设是,对于每个下行分量载波上的非半持续调度 (Semi-Persistent Scheduling, 简称 SPS) 的 PDSCH 传输,其都有相应的 PDCCH 来承载其相应的下行配置信息,且承载该下行配置信息的 PDCCH 与 PDSCH 可以在相同的分量载波上 (当 DCI 里没有载波指示符 (Carrier Indicator, 简称 CI) 时),也可以在不同的分量载波上 (当 DCI 里引入了 CI 时)。

[0012] 在采用了频谱聚合技术后的 LTE-A 系统中,上行带宽和下行带宽就可以包括多个分量载波。当基站在多个下行分量载波上都有调度给某 UE 的 PDSCH 时,且当 UE 在当前子帧没有 PUSCH 要发送时,终端需要在 PUCCH 上反馈这多个下行分量载波的 PDSCH 传输的 ACK/NACK 应答消息。因此,对于 LTE-A,即使在频分双工 (FDD) 系统中,也需要在一个上行子帧中反馈多个下行分量载波相应的 PDSCH 的 ACK/NACK 应答消息,这与 Rel-8LTE 的 FDD 系统是不同的。

[0013] 对于在 PUCCH 上发送多个 ACK/NACK 应答消息,可以有多种发送方式。一种直接的方法就是在与多个下行分量载波对应的多个 PUCCH 信道 (称为 N_x PUCCH 模式) 上,采用跟 LTE 相同的方式,分别反馈多个 ACK/NACK 应答消息。另一种是对多个下行载波的 ACK/NACK

应答消息进行绑定操作 (bundling, 也就是逻辑与运算) 后在单个 PUCCH 信道上反馈 (称为绑定模式)。还有一种基于时分双工 (TDD) 系统的信道选择的方法 (也称为 multiplexing with channel selection, 简称 multiplexing), 该方法的核心思想就是利用不同的 PUCCH 信道和该信道上不同的调制符号来表示所有载波的不同反馈状态。

[0014] 以上几种 ACK/NACK 应答消息的发送方式中, 都需要有多个 PUCCH 信道可供使用。因此如何确定多个 ACK/NACK 信道资源索引以反馈多个 ACK/NACK 应答消息, 是目前亟待解决的一个问题。

发明内容

[0015] 本发明要解决的技术问题是提供一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法, 在采用了载波聚合技术的系统中, 完成将 ACK/NACK 应答消息在 PUCCH 上的发送。

[0016] 为了解决上述问题, 本发明提供了一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法, 包括: 用户设备在上行分量载波 k 的多个物理上行控制信道 PUCCH 上发送应答消息的情况下, 所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道 PDSCH 的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调, 得到 N 个下行分量载波对应的 N 个应答消息, HARQ_ACK(i) 表示第 i 个下行分量载波对应的应答消息; 用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0017] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH, 所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时, 所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;

[0018] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH, 并且所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为非配对的载波对时, 所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;

[0019] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时, 所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$; 其中, i 和 j 为 0 至 $N-1$ 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0020] 进一步地, 上述方法还可以具体以下特点:

[0021] 所述与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔, 或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率; 上述配对关系是小区专有的。

[0022] 进一步地, 上述方法还可以具体以下特点:

[0023] 根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引

引 $n_{PUCCH, i}$:

$$[0024] \quad n_{PUCCH, i} = n_{CCE, j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{CCE, p} + N_{PUCCH, k}$$

[0025] $n_{CCE, j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引；

[0026] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{CCE, p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和； j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集合中的编号；

[0027] $N_{PUCCH, k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0028] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0029] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 2 个码字流时, HARQ_ACK(i) 表示 2 比特的信息,所述用户设备将 HARQ_ACK(i) 经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波 k 中信道资源索引号为 $n_{PUCCH, i}$ 的物理上行控制信道上发送；

[0030] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中只包括 1 个码字流时, HARQ_ACK(i) 表示 1 比特的信息,所述用户设备将 HARQ_ACK(i) 经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波 k 中信道资源索引号为 $n_{PUCCH, i}$ 的物理上行控制信道上发送。

[0031] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0032] 由高层配置用户设备采用在上行分量载波的多个物理上行控制信道上发送应答消息的反馈模式。

[0033] 为了解决上述问题,本发明还提供了一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法;包括：

[0034] 用户设备采用绑定模式在上行分量载波 k 的一个物理上行控制信道上发送多个应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调后进行逻辑与运算得到 1 比特的应答消息 $b(0)$ 或者 2 比特的应答消息 $b(0)b(1)$;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括：

[0035] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH 时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{PUCCH, i}$;

[0036] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{PUCCH, i}$, k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0037] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0038] i 是与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波对应的载波号索引,或者与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波有多个时, i 是与所述上行分量载波具有默认收发频率间隔的下行分量载波的索引,上述配对关系是小区专有的。

[0039] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0040] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率。

[0041] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0042] 根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$[0043] \quad n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

[0044] $n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0045] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集合中的编号;

[0046] $N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0047] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0048] 所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中包括 2 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 个码字流对应的绑定后的 2 比特应答消息 b(0)b(1),经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送;

[0049] 所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中只包括 1 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到该码字流对应的绑定后的 1 比特应答消息 b(0),经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

[0050] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0051] 由高层配置用户设备采用绑定模式来反馈应答消息。

[0052] 为了解决上述问题,本发明还提供了一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法,包括:

[0053] 用户设备采用绑定模式在上行分量载波 k 的一个物理上行控制信道上发送应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调后进行逻辑运算得到 1 比特的应答消息 b(0) 或者 2 比特的应答消息 b(0)b(1);用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0054] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素索引的映射关系确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

[0055] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道

PDCCH解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

[0056] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;其中, i 和 j 为 0 至 N-1 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0057] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0058] i 为所述用户设备检测到的最后一个下行分量载波对应的载波号索引;下行分量载波按照一顺序编号,进行下行调度时,根据此顺序依次在相应的载波上进行物理下行共享信道调度,所述用户设备也根据此顺序进行解调。

[0059] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0060] 与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率,上述配对关系是小区专有的。

[0061] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0062] 根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$[0063] \quad n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

[0064] $n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0065] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集中的编号;

[0066] $N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0067] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0068] 所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中包括 2 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 个码字流对应的绑定后的 2 比特应答消息 b(0)b(1),经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送;

[0069] 所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中只包括 1 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到该码字流对应的绑定后的 1 比特应答消息 b(0),经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

[0070] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0071] 由高层配置用户设备采用绑定模式来反馈应答消息。

[0072] 为了解决上述问题,本发明还提供了一种多载波系统中物理上行控制信道资源的确定方法;包括:

[0073] 用户设备利用不同的物理上行控制信道和此信道上不同的调制符号来表示对下行分量载波的反馈状态,基站通过高层信令为所述用户设备配置一下行分量载波集,此下行分量载波集中包括 N 个下行分量载波,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调,得到 N 个下行分量载波对应的 N 个应答消息, HARQ_ACK(i) 表示第 i 个下行分量载波对应的应答消息;如果用户设备在下行分量载波上没有检测到物理下行共享信道时,确定此下行分量载波对应的应答消息设为错误应答消息;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0074] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定与下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;

[0075] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,并且所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;

[0076] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;其中,i 和 j 为 0 至 N-1 中的整数,k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0077] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0078] 所述与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率,上述配对关系是小区专有的。

[0079] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点:

[0080] 根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{PUCCH,i}$;

$$[0081] \quad n_{PUCCH,i} = n_{CCE,j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{CCE,p} + N_{PUCCH,k}$$

[0082] $n_{CCE,j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0083] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{CCE,p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的在下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波

k 配对的下行分量载波集中的编号；

[0084] $N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0085] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0086] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 2 个码字流时, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示经过码字流间逻辑与操作后的 1 比特的应答信息；

[0087] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 1 个码字流时, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示该码字流的 1 比特的应答信息。

[0088] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0089] 所述用户设备根据 $\text{HARQ_ACK}(0)$ 至 $\text{HARQ_ACK}(N-1)$ N 个应答消息的状态组合,从 $n_{\text{PUCCH},0}$ 至 $n_{\text{PUCCH},N-1}$ N 个可用的物理上行控制信道中选择一个发送 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 。

[0090] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0091] 所述 $\text{HARQ_ACK}(0)$ 至 $\text{HARQ_ACK}(N-1)$ N 个应答消息的状态组合与选择的物理上行控制信道以及发送的 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 符合基站和用户设备双方约定的映射关系,且此映射关系与配置给用户设备的下行分量载波集中包括的下行分量载波个数 N 有关。

[0092] 进一步地,上述方法还可以具体以下特点：

[0093] 用户设备利用不同的物理上行控制信道和此信道上不同的调制符号来表示对下行分量载波的反馈状态的方式由高层配置。

[0094] 本发明提供了一套完整的 ACK/NACK 信道资源确定方案,应用于采用了载波聚合技术的系统中,实现了 ACK/NACK 在 PUCCH 上发送。

附图说明

[0095] 图 1 是一个物理上行控制信道时频域结构示意图；

[0096] 图 2 是物理上行控制信道格式 1 的结构示意图；

[0097] 图 3 是本发明上行控制信道资源分配的示意图；

[0098] 图 4 是具体实施例中上行控制信道资源分配的示意图；

[0099] 图 5 是具体实施例中 bundling 模式下,ACK/NACK 比特的形成示意图；

[0100] 图 6 是具体实施例中 multiplexing 模式下,ACK/NACK 比特的形成示意图。

具体实施方式

[0101] 本发明旨在提供一种方法用于确定多个 ACK/NACK 信道资源索引,从而完成多个 ACK/NACK 应答消息在 PUCCH 上的发送。

[0102] 如图 3 所示,假定某时刻基站在 N 个下行分量载波(载波编号从 0 ~ N-1)上都有调度给某 UE 的 PDSCH, UE 要在 UE 专用的上行分量载波 k 的 PUCCH 信道资源索引上反馈这多个 ACK/NACK 应答消息。

[0103] 下面以四个实施例说明本发明的方法。

[0104] 实施例一：

[0105] 实施例一中用户设备采用 $N_x\text{PUCCH}$ 模式发送应答消息,并且由高层配置用户设备采用在上行分量载波的多个物理上行控制信道上发送应答消息的反馈模式。

[0106] 用户设备在上行分量载波 k 的多个物理上行控制信道 PUCCH 上发送应答消息的情况 (即 N_x PUCCH 模式) 下, 所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道 PDSCH 的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调, 得到 N 个下行分量载波对应的 N 个应答消息, HARQ_ACK(i) 表示第 i 个下行分量载波对应的应答消息; 用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0107] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH, 所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时, 所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;

[0108] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH, 并且所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为非配对的载波对时, 所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;

[0109] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时, 所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$; 其中, i 和 j 为 0 至 N-1 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0110] 所述与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔, 或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率; 上述配对关系是小区专有的。

[0111] 具体的, 根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的应答消息在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$:

$$[0112] \quad n_{\text{PUCCH}, i} = n_{\text{CCE}, j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE}, p} + N_{\text{PUCCH}, k}$$

[0113] $n_{\text{CCE}, j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0114] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE}, p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和, j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集合中的编号;

[0115] $N_{\text{PUCCH}, k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0116] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 2 个码字流时, HARQ_ACK(i) 表示 2 比特的信息, 所述用户设备将 HARQ_ACK(i) 经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波 k 中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH}, i}$ 的物理上行控制信道上发送;

[0117] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中只包括 1 个码字流时, HARQ_ACK(i)

表示 1 比特的信息,所述用户设备将 HARQ_ACK(i) 经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波 k 中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

[0118] 实施例二:

[0119] 实施例二中用户设备采用绑定 (bundling) 发送应答消息,并且由高层配置用户设备采用绑定模式来反馈应答消息。

[0120] 用户设备采用绑定模式在上行分量载波 k 的一个物理上行控制信道上发送多个应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调后进行逻辑与运算得到 1 比特的应答消息 b(0) 或者 2 比特的应答消息 b(0)b(1);用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0121] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH 时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

[0122] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$,k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0123] i 是与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波对应的载波号索引,或者与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波有多个时,i 是与所述上行分量载波具有默认收发频率间隔的下行分量载波的索引。上述配对关系是小区专有的。

[0124] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率。

[0125] 具体的,根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 b(0) 或 b(0)b(1) 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$[0126] \quad n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

[0127] $n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0128] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集合中的编号;

[0129] $N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0130] 所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中包括 2 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 个码字流对应的绑定后的 2 比特应答消息 b(0)b(1),经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送;所述用户设备检测到多个下行分量载

波的物理下行共享信道中只包括 1 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到该码字流对应的绑定后的 1 比特应答消息 $b(0)$,经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH}, i}$ 的物理上行控制信道上发送。

[0131] 实施例三:

[0132] 实施例三是用户设备采用绑定 (bundling) 发送应答消息的另一种实施方式,并且由高层配置用户设备采用绑定模式来反馈应答消息。

[0133] 用户设备采用绑定模式在上行分量载波 k 的一个物理上行控制信道上发送应答消息的情况下,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调后进行逻辑运算得到 1 比特的应答消息 $b(0)$ 或者 2 比特的应答消息 $b(0)b(1)$;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0134] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道的控制信道元素索引的映射关系确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波上的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;

[0135] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;

[0136] 所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$;其中, i 和 j 为 0 至 $N-1$ 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0137] i 为所述用户设备检测到的最后一个下行分量载波对应的载波号索引;下行分量载波按照一顺序编号,进行下行调度时,根据此顺序依次在相应的载波上进行物理下行共享信道调度,所述用户设备也根据此顺序进行解调。

[0138] 具体的,与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率,上述配对关系是小区专有的。

[0139] 根据所述物理下行控制信道]的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定所述 $b(0)$ 或 $b(0)b(1)$ 在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH}, i}$:

$$[0140] \quad n_{\text{PUCCH}, i} = n_{\text{CCE}, j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE}, p} + N_{\text{PUCCH}, k}$$

[0141] $n_{\text{CCE}, j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0142] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE}, p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和; j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波

k 配对的下行分量载波集中的编号。

[0143] $N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0144] 所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中包括 2 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 个码字流对应的绑定后的 2 比特应答消息 $b(0)b(1)$,经过正交相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送;所述用户设备检测到多个下行分量载波的物理下行共享信道中只包括 1 个码字流时,对每个下行分量载波对应的应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到该码字流对应的绑定后的 1 比特应答消息 $b(0)$,经过二进制相移键控调制后在所述上行分量载波中信道资源索引号为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的物理上行控制信道上发送。

[0145] 实施例四:

[0146] 实施例四中用户设备采用 multiplexing 模式发送应答消息,并且用户设备利用不同的物理上行控制信道和此信道上不同的调制符号来表示对下行分量载波的反馈状态的方式由高层配置。

[0147] 用户设备利用不同的物理上行控制信道和此信道上不同的调制符号来表示对下行分量载波的反馈状态,基站通过高层信令为所述用户设备配置一下行分量载波集,此下行分量载波集中包括 N 个下行分量载波,所述用户设备对承载了所述用户设备的物理下行共享信道的 N 个下行分量载波进行物理下行共享信道解调,得到 N 个下行分量载波对应的 N 个应答消息, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示第 i 个下行分量载波对应的应答消息;如果用户设备在下行分量载波上没有检测到物理下行共享信道时,确定此下行分量载波对应的应答消息设为错误应答消息;用于发送应答消息的信道资源索引确定方法包括:

[0148] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与上行分量载波 k 为配对的载波对时,所述用户设备根据所述物理下行控制信道 PDCCH 的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定与下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

[0149] 根据与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 相应的物理下行控制信道 PDCCH 解调所述物理下行共享信道 PDSCH,并且所述物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为非配对的载波对时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;

[0150] 与所述下行分量载波 i 的物理下行共享信道 PDSCH 没有相应的物理下行控制信道用于解调时,所述用户设备根据高层信令确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$;其中, i 和 j 为 0 至 N-1 中的整数, k 为上行分量载波的编号且为整数。

[0151] 所述与下行分量载波 i 的物理下行共享信道相应的物理下行控制信道所在的下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 为配对的载波对是指下行分量载波 j 与所述上行分量载波 k 具有系统默认的收发频率间隔,或者指下行分量载波 j 的系统消息中的上行载波频

率指示的是所述上行分量载波 k 的中心频率,上述配对关系是小区专有的。

[0152] 具体的,根据所述物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 索引的映射关系确定下行分量载波 i 对应的在所述上行分量载波 k 上的物理上行控制信道 PUCCH 的信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},i}$:

$$[0153] \quad n_{\text{PUCCH},i} = n_{\text{CCE},j} + \sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},k}$$

[0154] $n_{\text{CCE},j}$ 表示下行分量载波 j 的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的第一个索引;

[0155] $\sum_{p=0}^{j'-1} N_{\text{CCE},p}$ 表示与所述上行分量载波 k 配对的下行分量载波中前 j' 个下行分量载波的物理下行控制信道的控制信道元素 CCE 的总和;j' 为下行分量载波 j 在与上行分量载波 k 配对的下行分量载波集中的编号;

[0156] $N_{\text{PUCCH},k}$ 是由高层信令对上行分量载波 k 配置的一个与物理上行控制信道相关的参数。

[0157] 当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 2 个码字流时, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示经过码字流间逻辑与操作后的 1 比特的应答信息 $\text{HARQ_ACK}(i)$;当下行分量载波 i 的物理下行共享信道传输中包括 1 个码字流时, $\text{HARQ_ACK}(i)$ 表示该码字流的 1 比特的应答信息。

[0158] 所述用户设备根据 $\text{HARQ_ACK}(0)$ 至 $\text{HARQ_ACK}(N-1)$ N 个应答消息的状态组合,从 $n_{\text{PUCCH},0}$ 至 $n_{\text{PUCCH},N-1}$ N 个可用的物理上行控制信道中选择一个发送 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 。

[0159] 所述 $\text{HARQ_ACK}(0)$ 至 $\text{HARQ_ACK}(N-1)$ N 个应答消息的状态组合与选择的物理上行控制信道以及发送的 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 符合基站和用户设备双方约定的映射关系,且此映射关系与配置给用户设备的下行分量载波集中包括的下行分量载波个数 N 有关。

[0160] 下面结合具体实施例对本发明内容进一步阐述。

[0161] 图 4 给出了本发明上行控制信道资源分配的一个示意图。在该示意图中,假设有 4 个下行分量载波 (#0、#1、#2、#3) 和 2 个上行分量载波 (#0、#1)。

[0162] 上行分量载波 #0 与下行分量载波 #0 和 #1 是配对的载波对,且上行分量载波 #0 与下行分量载波 #1 具有默认的收发频率间隔。

[0163] 上行分量载波 #1 与下行分量载波 #2 和 #3 为配对的载波对,且上行分量载波 #1 与下行分量载波 #2 具有默认的收发频率间隔。

[0164] 上述配对关系是小区专有的。

[0165] 因此,在上行分量载波 #0 的 PUCCH format 1/1a/1b 资源区域里,动态区域里预留了下行分量载波 #0 和 #1 的 ACK/NACK 信道资源,而在高层配置区域里,预留了下行分量载波 #2 和 #3 的 ACK/NACK 信道资源;同理,在上行分量载波 #1 的 PUCCH format 1/1a/1b 资源区域里,动态区域里预留了下行分量载波 #2 和 #3 的 ACK/NACK 信道资源,而在高层配置区域里,预留了下行分量载波 #0 和 #1 的 ACK/NACK 信道资源。

[0166] 下面再结合具体的 ACK/NACK 反馈模式,来对本发明的上行控制信道资源的确定方法以及相应的 ACK/NACK 发送做详细说明。

[0167] 具体实施例一(对应于实施例一):

[0168] 假设系统的上下行载波配置情况如图 4 所示,4 个下行分量载波和 2 个上行分量载

波,基站通过高层信令配置 UE 反馈 ACK/NACK 时采用 NxPUCCH 模式,且基站配置 UE 在上行分量载波 #0 上反馈 ACK/NACK。假设在某一时刻,基站分别在下行分量载波 #0,#1,#2 上都有调度给 UE 的 PDSCH。为了描述简便,假设每个 PDSCH 传输都有相应的 PDCCH,即 PDCCH 所在下行分量载波 j 即为下行分量载波 i。

[0169] UE 分别对下行分量载波 #0,#1,#2 的 PDSCH 进行解调,得到相应的 ACK/NACK 应答消息 HARQ_ACK(i), $i = 0, 1, 2$ 。当 UE 要在 3 个 PUCCH 信道上反馈这 3 个 ACK/NACK 应答消息时:

[0170] (1) 对于下行分量载波 #0 的 ACK/NACK 应答消息 HARQ_ACK(0),由于下行分量载波 #0 与上行分量载波 #0 是配对的载波对,因此,其相应的 ACK/NACK 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},0}$ 根据以下方式获得:

$$[0171] \quad n_{\text{PUCCH},0} = n_{\text{CCE},0} + \sum_{p=0}^{0-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},0}^{(1)} = n_{\text{CCE},0} + N_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$$

[0172] 其中 $n_{\text{CCE},0}$ 表示所述的下行分量载波 #0 的 PDCCH 的 CCE 的第一个索引;由于下行分量载波 #0 在与上行分量载波 #0 配对的载波集中是第一个载波,因而 $\sum_{p=0}^{0-1} N_{\text{CCE},p} = 0$;

[0173] $N_{\text{PUCCH},0}$ 是由高层信令对上行分量载波 #0 配置的一个参数。

[0174] (2) 对于下行分量载波 #1 的 ACK/NACK 应答消息 HARQ_ACK(1),由于下行分量载波 #1 与上行分量载波 #0 也是配对的载波对,因此,其相应的 ACK/NACK 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},1}$ 根据以下方式获得:

$$[0175] \quad n_{\text{PUCCH},1} = n_{\text{CCE},1} + \sum_{p=0}^{1-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},0} = n_{\text{CCE},1} + N_{\text{CCE},0} + N_{\text{PUCCH},0}$$

[0176] 其中 $n_{\text{CCE},1}$ 表示所述的下行分量载波 #1 的 PDCCH 的 CCE 的第一个索引;

[0177] $N_{\text{CCE},0}$ 表示下行分量载波 #0 的物理下行控制信道的 CCE 的总数;

[0178] $N_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ 为由高层信令对上行分量载波 #0 配置的一个参数。

[0179] (3) 对于下行分量载波 #2 的 ACK/NACK 应答消息 HARQ_ACK(2),由于下行分量载波 #2 与上行分量载波 #0 不是配对的载波对,因此,其相应的 ACK/NACK 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$ 将根据高层信令确定。

[0180] 最后,当下行分量载波 i ($i = 0, 1, 2$) 的 PDSCH 传输包括 2 个码字流时, HARQ_ACK(i) 表示 2 比特的信息, HARQ_ACK(i) 经过 QPSK 调制后在 ACK/NACK 信道索引为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的 PUCCH 信道上发送;当下行分量载波 i 的 PDSCH 传输只有一个码字流时, HARQ_ACK(i) 表示 1 比特的信息, HARQ_ACK(i) 经过 BPSK 调制后在信道索引为 $n_{\text{PUCCH},i}$ 的 PUCCH 信道上发送。

[0181] 具体实施例二(对应于实施例二):

[0182] 假设系统的上下行载波配置情况如图 4 所示,4 个下行分量载波和 2 个上行分量载波,基站通过高层信令配置 UE 反馈 ACK/NACK 时采用绑定(bundling)模式,且基站配置 UE 在上行分量载波 #0 上反馈 ACK/NACK。假设在某一时刻,基站分别在下行分量载波 #0,#1,#2 上都有调度给 UE 的 PDSCH。为了描述简便,假设每个 PDSCH 传输都有相应的 PDCCH,即 PDCCH 所在下行分量载波 j 即为下行分量载波 i。

[0183] UE 分别对下行分量载波 #0,#1,#2 的 PDSCH 进行解调,得到相应的 ACK/NACK 应答消息,然后采用如图 5 所示的方法,对每个码字流相应的 ACK/NACK 应答消息进行载波间的逻辑与操作,得到 2 比特信息 $b(0)b(1)$ 。

[0184] 由于与上行分量载波 #0 配对的下行分量载波下行分量载波 #1 是与上行分量载波 #0 具有默认收发间隔的配对下行载波, 因此, $b(0)b(1)$ 经过 QPSK 调制后, 将在信道索引为 $n_{PUCCH,1}$ 的 PUCCH 信道上发送, $n_{PUCCH,1}$ 根据以下方式获得:

$$[0185] \quad n_{PUCCH,1} = n_{CCE,1} + \sum_{p=0}^{1-1} N_{CCE,p} + N_{PUCCH,0} = n_{CCE,1} + N_{CCE,0} + N_{PUCCH,0}$$

[0186] 其中 $n_{CCE,1}$ 表示所述的下行分量载波 #1 的 PDCCH 的 CCE 的第一个索引;

[0187] $N_{CCE,0}$ 表示下行分量载波 #0 的 CCE 的总数;

[0188] $N_{PUCCH,0}$ 为由高层信令对上行载波 #0 配置的一个参数。

[0189] 具体实施例三 (对应于实施例三):

[0190] 假设系统的上下行载波配置情况如图 4 所示, 4 个下行分量载波和 2 个上行分量载波, 基站通过高层信令配置 UE 反馈 ACK/NACK 时采用绑定 (bundling) 模式, 且基站配置 UE 在上行分量载波 #0 上反馈 ACK/NACK。假设在某一时刻, 基站分别在下行分量载波 #0, #1, #2 上都有调度给 UE 的 PDSCH。为了描述简便, 假设每个 PDSCH 传输都有相应的 PDCCH 即 PDCCH 所在下行分量载波 j 即为下行分量载波 i 。

[0191] UE 分别对下行分量载波 #0, #1, #2 的 PDSCH 进行解调, 得到相应的 ACK/NACK 应答消息, 然后采用如图 5 所示的方法, 对每个码字流相应的 ACK/NACK 应答消息进行载波间的逻辑与操作, 得到 2 比特信息 $b(0)b(1)$ 。

[0192] 假定 UE 解调 PDSCH 时是按照下行分量载波 #0, #1, #2 的顺序进行检测的, 因此, 下行分量载波 #2 为 UE 检测到的最后一个下行分量载波, 因此 $b(0)b(1)$ 经过 QPSK 调制后, 将在信道索引为 $n_{PUCCH,2}$ 的 PUCCH 信道上发送, 由于下行分量载波 #2 与上行分量载波 #0 不是配对的载波对, 因而, $n_{PUCCH,2}$ 根据高层信令确定。

[0193] 具体实施例四 (对应于实施例四):

[0194] 假设系统的上下行载波配置情况如图 4 所示, 4 个下行分量载波和 2 个上行分量载波, 基站通过高层信令配置 UE 反馈 ACK/NACK 时采用 multiplexing 模式, 且基站配置 UE 在上行分量载波 #0 上反馈 ACK/NACK。基站配置给 UE 一下行分量载波集 $S = \{\text{DL CC}\#0, \text{DL CC}\#1, \text{DL CC}\#2\}$, 此下行分量载波集中的下行分量载波属于上述 4 个下行分量载波。假设在某一时刻, 基站分别在下行分量载波 #0, #1, #2 上都有调度给 UE 的 PDSCH。为了描述简便, 假设每个 PDSCH 传输都有相应的 PDCCH 即 PDCCH 所在下行分量载波 j 即为下行分量载波 i 。

[0195] UE 分别对下行分量载波 #0, #1, #2 的 PDSCH 进行解调, 得到相应的 ACK/NACK 应答消息, 然后采用如图 6 所示的方法, 对每个载波对应的 ACK/NACK 应答消息进行码字流的逻辑与操作, 得到相应的 ACK/NACK 应答消息 $\text{HARQ_ACK}(i)$, $i = 0, 1, \dots, 2$, 假设 $n_{PUCCH,i}$, $i = 0, 1, 2$ 为根据下行分量载波 i 得到的 ACK/NACK 信道资源索引, 则:

[0196] (1) 对于下行分量载波 #0 对应的 ACK/NACK 信道资源索引 $n_{PUCCH,0}$, 由于下行分量载波 #0 与上行分量载波 #0 为配对的载波对, 因此 $n_{PUCCH,0}$ 根据以下方式获得:

$$[0197] \quad n_{PUCCH,0} = n_{CCE,0} + \sum_{p=0}^{0-1} N_{CCE,p} + N_{PUCCH,0} = n_{CCE,0} + N_{PUCCH,0}$$

[0198] 其中 $n_{CCE,0}$ 表示所述的下行分量载波 #0 的 PDCCH 的 CCE 的第一个索引; 由于下行分量载波 #0 在与上行分量载波 #0 配对的载波集中是第一个载波, 因而 $\sum_{p=0}^{0-1} N_{CCE,p} = 0$;

[0199] $N_{PUCCH,0}$ 为由高层信令对上行载波 #0 配置的一个参数。

[0200] (2) 下行分量载波 #1 对应的 ACK/NACK 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},1}$, 由于下行分量载波 #1 与上行分量载波 #0 为配对的载波对, 因此 $n_{\text{PUCCH},1}$ 根据以下方式获得:

$$[0201] \quad n_{\text{PUCCH},1} = n_{\text{CCE},1} + \sum_{p=0}^{1-1} N_{\text{CCE},p} + N_{\text{PUCCH},0} = n_{\text{CCE},1} + N_{\text{CCE},0} + N_{\text{PUCCH},0}$$

[0202] 其中 $n_{\text{CCE},1}$ 表示所述的下行分量载波 #1 的 PDCCH 的 CCE 的第一个索引;

[0203] $N_{\text{CCE},0}$ 表示下行分量载波 #0 的 CCE 的总数;

[0204] $N_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ 为由高层信令对上行载波 #0 配置的一个参数。

[0205] (2) 下行分量载波 #2 对应的 ACK/NACK 信道资源索引 $n_{\text{PUCCH},2}$, 由于下行分量载波 #2 与上行分量载波 #0 为非配对的载波对, 因此 $n_{\text{PUCCH},2}$ 将根据高层信令确定。

[0206] UE 将根据 HARQ_ACK(0), HARQ_ACK(1), HARQ_ACK(2) 3 个应答消息的状态组合, 从 3 个可用的 ACK/NACK 信道中 $n_{\text{PUCCH},j}, n_{\text{PUCCH},1}, \dots, n_{\text{PUCCH},N-1}$, 选择一个 $n_{\text{PUCCH},s}$ 信道, 发送 2 比特信息 $c(0)c(1)$; 其中 HARQ_ACK(0), HARQ_ACK(1), HARQ_ACK(2) 的状态组合与选择的 $n_{\text{PUCCH},s}$ 信道以及发送的 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 有基站和 UE 双方都约定的映射关系, 如表 1 至表 4 示出了这种约定的映射关系的一个具体例子。

[0207] 表 1 表示 N 为 5 时, HARQ_ACK(0), ..., HARQ_ACK(N-1) 的状态组合与选择的 $n_{\text{PUCCH},s(1)}$ 信道以及发送的 2 比特信息 $c(0)c(1)$ 约定的映射关系。

[0208]

HARQ_ACK(0), HARQ_ACK(1), HARQ_ACK(2), HARQ_ACK(3), HARQ_ACK(4)					$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$c(0)c(1)$
ACK	ACK	ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	0,0
ACK	ACK	ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	ACK	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,1
NACK/DTX	ACK	ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,1

[0209]

NACK/DTX	ACK	ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,1
ACK	NACK/DTX	ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1,1
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	NACK/DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	1,1
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	ACK	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
ACK	NACK/DTX	ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,0
ACK	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	ACK	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	1,0
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,1
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,1
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	0,1

[0210]

NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},4}^{(1)}$	0,1
NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,0
DTX	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,0
DTX	DTX	NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,0
DTX	DTX	DTX	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,0
DTX	DTX	DTX	DTX	NACK	N/A	N/A
DTX	DTX	DTX	DTX	DTX	N/A	N/A

[0211] 表 2 表示 N 为 4 时, HARQ_ACK(0), ..., HARQ_ACK(N-1) 的状态组合与选择的 $n_{\text{PUCCH},s}^{(1)}$ 信道以及发送的 2 比特信息 c(0)c(1) 约定的映射关系。

[0212]

HARQ_ACK(0), HARQ_ACK(1), HARQ_ACK(2), HARQ_ACK(3),				$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	c(0)c(1)
ACK	ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
ACK	ACK	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
ACK	NACK/DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,1
ACK	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,1
ACK	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,1
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,1
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,1

[0213]

NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,0
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0,0
NACK	DTX	DTX	DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	NACK	DTX	DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,0
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,1
NACK/DTX	NACK/DTX	NACK/DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1,1
DTX	DTX	DTX	DTX	N/A	N/A

[0214] 表 3 表示 N 为 3 时, HARQ_ACK(0), ..., HARQ_ACK(N-1) 的状态组合与选择的 $n_{\text{PUCCH},s}^{(1)}$ 信道以及发送的 2 比特信息 c(0)c(1) 约定的映射关系。

[0215]

HARQ_ACK(0), HARQ_ACK(1), HARQ_ACK(2)			$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	c(0)c(1)
ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,1
ACK	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	ACK	ACK ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,0
ACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,0
NACK/DTX	NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,0
NACK	NACK/DTX	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
DTX	NACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
DTX	DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,1
DTX	DTX	DTX	N/A	N/A

[0216] 表 4 表示 N 为 2 时, HARQ_ACK(0), ..., HARQ_ACK(N-1) 的状态组合与选择的 $n_{\text{PUCCH},s}^{(1)}$ 信道以及发送的 2 比特信息 c(0)c(1) 约定的映射关系。

[0217]

HARQ_ACK(0),HARQ_ACKK(1)		$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	c(0)c(1)
ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,1
ACK	NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,1
NACK/DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,0
NACK	DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
NACK/DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
DTX	DTX	N/A	N/A

[0218] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

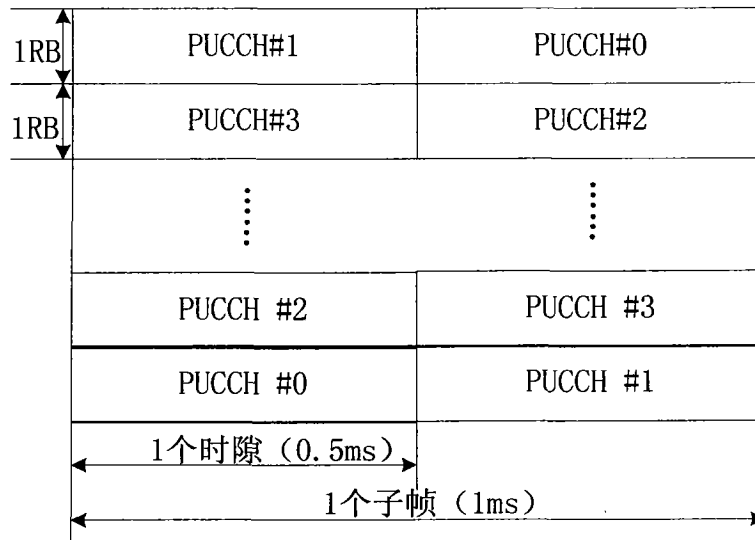


图 1

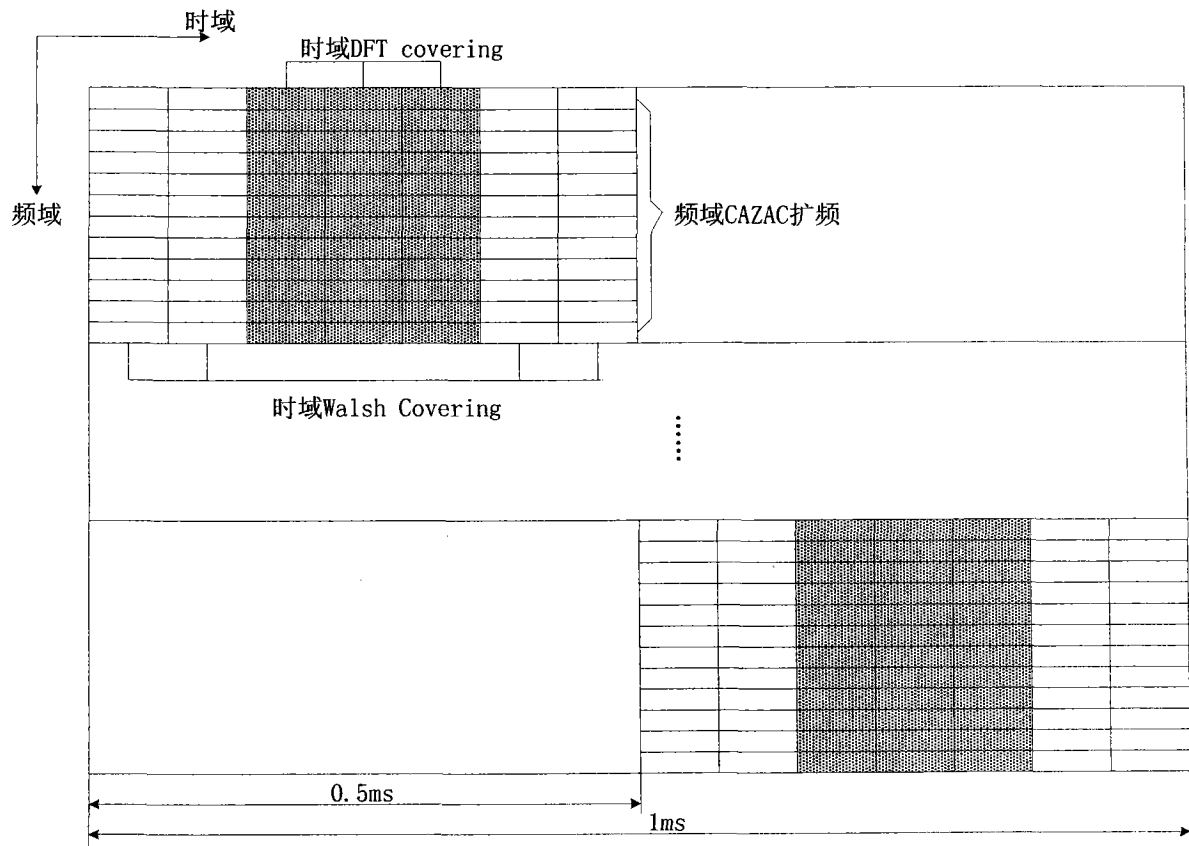


图 2

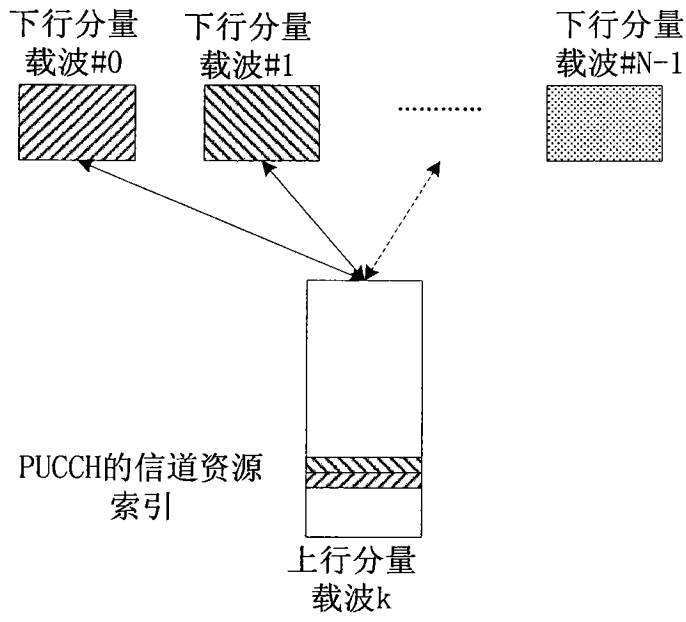


图 3

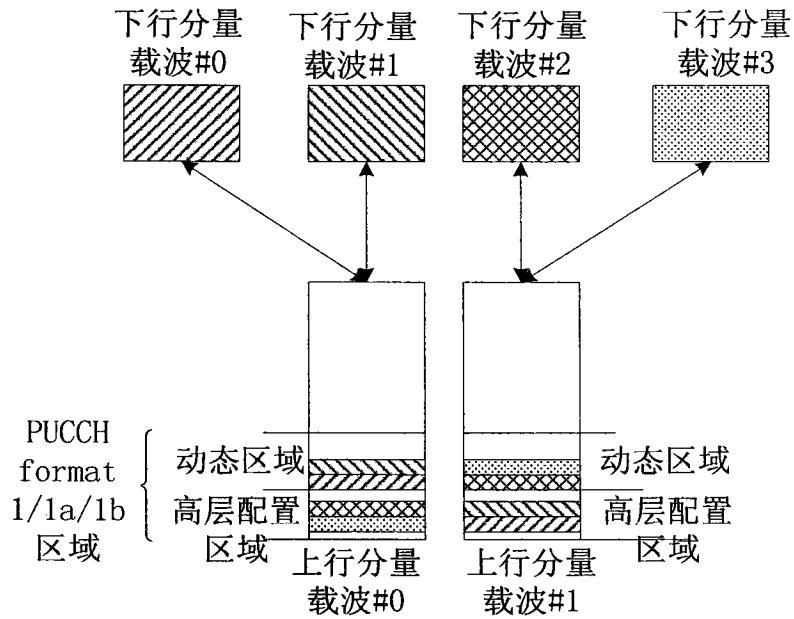


图 4

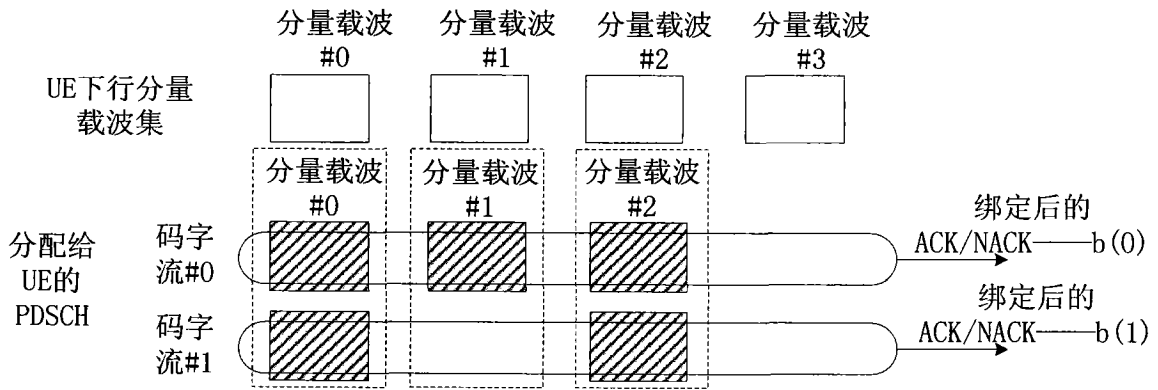


图 5

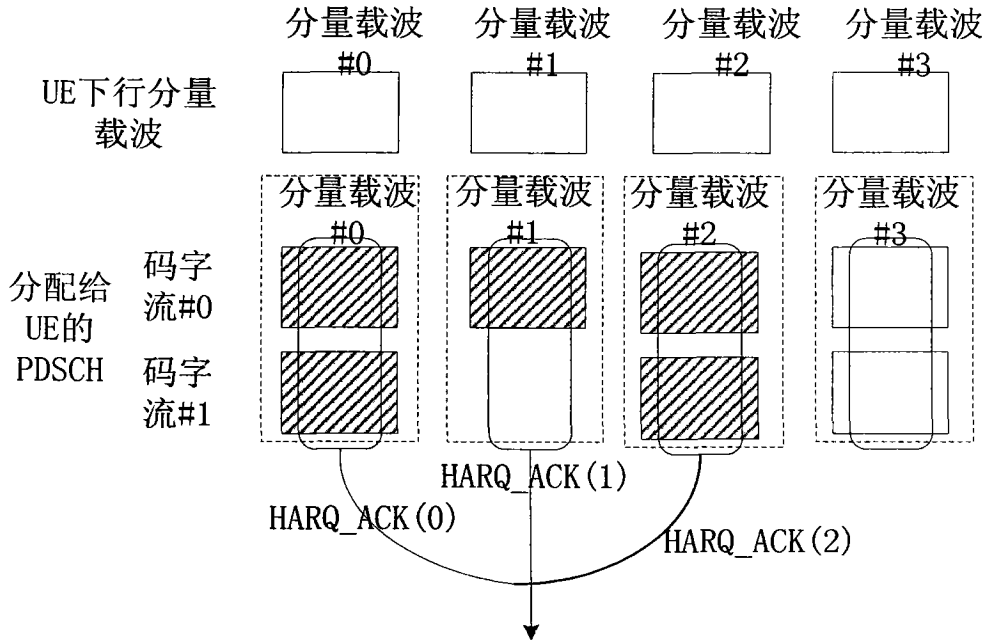


图 6