

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 1/16 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910077088.6

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101478379A

[22] 申请日 2009.1.20

[21] 申请号 200910077088.6

[71] 申请人 中兴通讯股份有限公司

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 张禹强 戴博 喻斌 郝鹏

梁春丽 马志锋

[74] 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事务所(普通合伙)

代理人 张颖玲 武晨燕

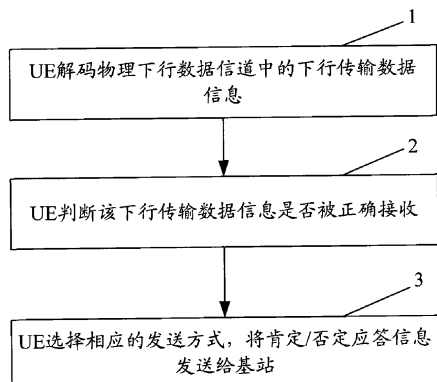
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称

物理上行控制信道的发送方法及用户设备

[57] 摘要

本发明提供一种物理上行控制信道的发送方法,包括:用户设备(UE)解码物理下行数据信道(PDSCH)中的下行传输数据信息;UE判断该下行传输数据信息是否被正确接收,以选择相应的发送方式将肯定/否定应答(ACK/NACK)信息发送给基站;其中,所述PDSCH的码字流数目为4。本发明还提供了一种用户设备。本发明发送方法及用户设备支持四个ACK/NACK信息的同时反馈,满足长期演进高级(LTE-Advanced)系统的需求。



- 1、一种物理上行控制信道 PUCCH 的发送方法，其特征在于，包括：
用户设备 UE 解码物理下行数据信道 PDSCH 中的下行传输数据信息；
UE 判断该下行传输数据信息是否被正确接收，以选择相应的发送方式将肯定/否定应答 ACK/NACK 信息发送给基站；
其中，所述 PDSCH 的码字流数目为 4。
- 2、根据权利要求 1 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述 PUCCH 包括八种格式，分别为：格式 format 1、format 1a、format 1b、format 1c、format 2、format 2a、format 2b、和 format 2c；
其中，format 1c 为将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息调制为一个 16 正交幅度调制 QAM 符号，并在数据符号上发送；
format 2c 为将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息调制为一个 16 QAM 符号，并在导频符号上发送。
- 3、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，四个 ACK/NACK 信息单独在子帧中发送时，所述发送方式为采用 format 1c 发送 ACK/NACK 信息。
- 4、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送时，所述发送方式为采用 format 2c 发送 ACK/NACK 信息。
- 5、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送时，所述发送方式为 ACK/NACK 信息与其它上行控制信息进行联合编码，采用 format 2 发送 ACK/NACK 信息。
- 6、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述发送方式为采用 format 1b 在相应资源索引的 PUCCH 资源上发送四个 ACK/NACK 信息，其中，物理下行控制信道的控制信道单元数量大于等于 4。

7、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述发送方式为在两个分量载波同时采用 format 1b、format 2b 或 format 2 发送 ACK/NACK 信息，每个分量载波上发送两个 ACK/NACK 信息。

8、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述发送方式为将需要发送的四个 ACK/NACK 信息进行部分绑定操作生成两个需要发送的 ACK/NACK 信息，然后采用 format 1b、format 2b 或 format 2 发送绑定后的 ACK/NACK 信息。

9、根据权利要求 8 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述部分绑定操作为分别将四个 ACK/NACK 信息中的两个进行与操作，获得两个 ACK/NACK 信息。

10、根据权利要求 2 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述发送方式为将需要发送的四个 ACK/NACK 信息进行绑定操作生成一个需要发送的 ACK/NACK 信息，然后采用 format 1a、format 2 a 或 format 2 发送绑定后的 ACK/NACK 信息。

11、根据权利要求 10 所述的 PUCCH 的发送方法，其特征在于，所述绑定操作为与操作。

12、一种用户设备，其特征在于，包括解码单元、判断单元和发送方式选择单元，具体的：

解码单元，用于解码 PDSCH 中的下行传输数据信息；

判断单元，用于判断所述下行传输数据信息是否被正确接收；

发送方式选择单元，用于根据判断单元的判断结果，选择相应的发送方式将 ACK/NACK 信息发送给基站；

其中，所述 PDSCH 的码字流数目为 4。

物理上行控制信道的发送方法及用户设备

技术领域

本发明涉及信道发送技术，尤其涉及一种物理上行控制信道（PUCCH，Physical Uplink Control Channel）的发送方法及用户设备（UE，User Equipment）。

背景技术

在移动通信系统中，采用混合自动请求重传（HARQ，Hybrid Automatic Repeat Request）技术进行差错控制，HARQ引入了前向纠错码，采用 HARQ 技术发送的数据同时具有检错和纠错的能力。发送端发送的信道编码后的码字流，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流后，首先检验错误情况，如果在码字流的纠错能力以内，则自动进行纠错，如果错误很多，超过了码字流的纠错能力，但能检测出错误，则接收端通过反馈信道给发送端发送一个控制信令，要求发送端重新发送相应信息。

在正交频分复用（OFDM，Orthogonal Frequency Division Multiplex）系统中，通过肯定/否定应答（ACK/NACK，Acknowledgement/Negative Acknowledgement）控制信令来表示传输正确/错误，发送端根据收到的 ACK/NACK 信息确定是否需要重新发送相应信息。

长期演进（LTE，Long Term Evolution）系统是第三代伙伴组织的重要计划，图 1 示出了 LTE 系统中基本帧结构的结构示意图，如图 1 所示，帧结构分为无线帧、半帧、子帧和时隙四个等级，其中，一个无线帧的长度为 10ms，一个无线帧由两个半帧组成，每个半帧的长度为 5ms，一个半帧由 5 个子帧组成，每个子帧的长度为 1ms，一个子帧由两个时隙构成，每个时隙的长度为 0.5ms。当 LTE 系统采用常规循环前缀（CP，Cyclic Prefix）时，一个时隙包含 7 个上/下行符号；当 LTE 系统采用扩展 CP 时，一个时隙包含 6 个上/下行符号。

在 OFDM 系统中，一个资源块 (RB, Resource Block) 由 7 个 OFDM 符号或 6 个 OFDM 符号构成，而每个 OFDM 符号包括连续的 12 个子载波，一个资源单元 (RE, Resource Element) 为一个 OFDM 符号中的 1 个子载波。图 2 示出了 LTE 系统中带宽为 5MHz 的资源块的结构示意图，如图 2 所示，在进行资源分配时，以资源块为基本单位进行分配。

LTE 系统定义了物理下行控制信道 (PDCCH, Physical Downlink Control Channel) 承载调度分配和其它控制信息；物理控制格式指示信道 (PCFICH, Physical Control Format Indicator Channel) 承载在一个子帧中，用于传输 PDCCH 的 OFDM 符号的数目信息，在子帧的第一个 OFDM 符号上发送，所在频率位置由系统下行带宽与小区标志 (ID) 决定。每个 PDCCH 由若干个控制信道单元 (CCE, Control Channel Element) 组成，每个子帧的 CCE 数目由 PDCCH 的数量和下行带宽决定。每个子帧的 CCE 按照先频域后时域的顺序编号进行索引。每个 PDCCH 占用的 CCE 的个数称为 PDCCH 的聚集级 (Aggregation Level)。

PUCCH 的格式 (format) 分为 format 1、format 1a、format 1b、format 2、format 2a、和 format 2b 六种，其中，format 1、format 1a 和 format 1b 具有相同的信道结构，format 1 在数据符号上乘以一个固定调制符号，通过 format 1 信道的有无来说明是否有 SR 信息发送；format 1a 在数据符号上乘以一个双相移相键控 (BPSK, Binary Phase Shift Keying) 符号，通过 BPSK 符号传输单码字流的 ACK/NACK 信息；format 1b 在数据符号上乘以一个正交相移键控 (QPSK, Quadrature Phase Shift Keying) 符号，通过 QPSK 符号传输双码字流的 ACK/NACK 信息；其中，每个码字流对应 1 比特的 ACK/NACK 信息。Format 2、format 2a 和 format 2b 具有相同的信道结构，format 2 用于在数据符号上传输信道质量指示 (CQI, Channel Quality Indicator) / 预编码矩阵指示 (PMI, precoding Matrix Indicator) 和秩指示 (RI, Rank Indication) 信息，format 2a 用于传输 CQI/PMI 和 RI 信息、单码字流的 ACK/NACK 信息，format 2b 用于传输 CQI/PMI 和 RI 信息、双码字流的 ACK/NACK 信息，format 2a 和 format 2b 用于循环前缀为常规循环前缀的场景。

图 3 示出了 LTE 系统中 PUCCH 的频域位置示意图, 如图 3 所示, 其中 n_{PRB} 代表 RB 在频域上的索引, $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示上行带宽总的 RB 数目, m 表示 PUCCH 所在的 RB 索引, 每个 PUCCH 信道占用两个资源块的资源。

PUCCH format 2 的信道结构如下:

采用常规 CP 时, 选择一个长 12 的计算机搜索出来的恒定幅度零自相关 (CAZAC, Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 序列作为基本序列, 将所述序列重复 7 次, 一个 RB 的每个符号上的 12 个频域位置上映射一个所述序列, 其中每个时隙符号上的序列, 如图 5 中的序列#0、#2、#3、#4 及#6 用作 PUCCH 信道的数据传输, 每个时隙符号上的序列, 如图 4 中的序列#1、#5 用作 PUCCH 信道的参考信号 (RS, Reference Signal), 即导频符号传输, 如图 4 所示, 空白填充代表数据符号, 点填充代表 RS。

采用扩展 CP 时, 选择一个长 12 的计算机搜索出来的 CAZAC 序列作为基本序列, 将所述序列重复 6 次, 一个 RB 的每个符号上的 12 个频域位置上映射一个所述序列, 其中每个时隙符号上的序列, 如图 5 中的序列#0、#1、#3、#4 和#5 用作 PUCCH 信道的数据传输, 每个时隙符号上的序列, 如图 5 中的序列#2 用作 PUCCH 信道的 RS 传输, 如图 5 所示, 空白填充代表数据符号, 点填充代表 RS。

编码后 CQI/PMI 和 RI 信息的比特数为 20, 将编码后的比特进行 QPSK 调制, 调制为 10 个 QPSK 调制符号, 每个时隙上映射 5 个 QPSK 调制符号, 并让每个调制符号与一个 PUCCH 信道的数据序列对应, 将该调制符号与目标数据序列相乘, 映射到相应的载波上发送出去。

PUCCH format 2a 的信道结构为: 在 format 2 的基础上, 将 1 比特的 ACK/NACK 信息进行 BPSK 调制, 然后, 与 format 2 结构中每个时隙的第二个 RS 序列相乘, 再映射到相应的载波上发送出去。

PUCCH format 2b 的信道结构为: 在 format 2 的基础上, 将 2 比特的 ACK/NACK 信息进行 QPSK 调制, 然后与 format 2 结构中每个时隙的第二个参

考信号序列相乘，再映射到相应的载波上发送出去。

长期演进高级（LTE-Advanced）系统是通用陆地无线接入（E-UTRA）的进一步改进，是 LTE Release-8 的演进版本。除满足 3GPP TR 25.913：“Requirements for Evolved UTRA（E-UTRA） and Evolved UTRAN（E-UTRAN）（E-UTRA 和 E-UTRAN 的要求）”的所有相关需求外，还要满足 ITU-R 提出的 IMT-Advanced 的需求。其中，与 LTE Release-8 后向兼容的需求是指：LTE Release-8 的终端 UE 可以在 LTE-Advanced 的网络中工作；LTE-Advanced 的终端 UE 可以在 LTE Release-8 的网络中工作。

另外，LTE-Advanced 能在不同大小的频谱配置，包括比 LTE Release-8 更宽的频谱配置，如 100MHz 的连续的频谱资源下工作，以达到更高的性能和目标峰值速率。由于 LTE-Advanced 网络需要能够接入 LTE 用户，所以其操作频带需要覆盖目前 LTE 频带，在这个频段上已经不存在可分配的连续 100MHz 的频谱带宽了。所以 LTE-Advanced 需要解决的一个直接技术是将几个分布在不同频段上的连续分量载频（Component carrier）（频谱）聚合起来形成 LTE-Advanced 可以使用的 100MHz 带宽。即对于聚集后的频谱，被划分为 n 个分量载频（频谱），每个分量载频（频谱）内的频谱是连续的。

在 2008 年 9 月提出的 LTE-Advanced 的需求研究报告 TR 36.814 V0.1.1 中已经明确了 LTE-Advanced 下行空间复用最高支持到 4 个码字流传输，也就是说在频分双工（FDD，Frequency Division Duplex）模式下，每个上行子帧需要反馈四个 ACK/NACK 信息。现有的 LTE 的设计只支持同时反馈两个 ACK/NACK 信息，不能支持同时反馈四个 ACK/NACK 信息，无法满足 LTE-Advanced 的需求。

发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的在于提供一种大带宽下物理上行控制信道的发送方法及用户设备，能支持四个 ACK/NACK 信息的同时反馈。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明提供一种物理上行控制信道 PUCCH 的发送方法, 包括: 用户设备 UE 解码物理下行数据信道 PDSCH 中的下行传输数据信息; UE 判断该下行传输数据信息是否被正确接收, 以选择相应的发送方式将肯定/否定应答 ACK/NACK 信息发送给基站; 其中, 所述 PDSCH 的码字流数目为 4。

上述技术方案中, 所述 PUCCH 包括八种格式, 分别为: 格式 format 1、format 1a、format 1b、format 1c、format 2、format 2a、format 2b、和 format 2c;

其中, format 1c 为将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息调制为一个 16 正交幅度调制 QAM 符号, 并在数据符号上发送;

format 2c 为将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息调制为一个 16 QAM 符号, 并在导频符号上发送。

上述技术方案中, 四个 ACK/NACK 信息单独在子帧中发送时, 所述发送方式为采用 format 1c 发送 ACK/NACK 信息。

四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送时, 所述发送方式为采用 format 2c 发送 ACK/NACK 信息。

四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送时, 所述发送方式为 ACK/NACK 信息与其它上行控制信息进行联合编码, 采用 format 2 发送 ACK/NACK 信息。

所述发送方式为采用 format 1b 在相应资源索引的 PUCCH 资源上发送四个 ACK/NACK 信息, 其中, 物理下行控制信道的控制信道单元数量大于等于 4。

所述发送方式为在两个分量载波同时采用 format 1b、format 2b 或 format 2 发送 ACK/NACK 信息, 每个分量载波上发送两个 ACK/NACK 信息。

所述发送方式为将需要发送的四个 ACK/NACK 信息进行部分绑定操作生成两个需要发送的 ACK/NACK 信息, 然后采用 format 1b、format 2b 或 format 2 发送绑定后的 ACK/NACK 信息; 所述部分绑定操作为分别将四个 ACK/NACK 信息中的两个进行与操作, 获得两个 ACK/NACK 信息。

所述发送方式为将需要发送的四个 ACK/NACK 信息进行绑定操作生成一个需要发送的 ACK/NACK 信息, 然后采用 format 1a、format 2a 或 format 2 发

送绑定后的 ACK/NACK 信息；所述绑定操作为与操作。

本发明还提供了一种用户设备，包括解码单元、判断单元和发送方式选择单元，具体的：

解码单元，用于解码 PDSCH 中的下行传输数据信息；

判断单元，用于判断所述下行传输数据信息是否被正确接收；

发送方式选择单元，用于根据判断单元的判断结果，选择相应的发送方式将 ACK/NACK 信息发送给基站；

其中，所述 PDSCH 的码字流数目为 4。

本发明的大带宽下物理上行控制信道的发送方法及用户设备，由于采用 16 正交幅度调制(QAM, Quadrature Amplitude Modulation)调制方式、利用 PUCCH 资源索引、或对四个 ACK/NACK 信息进行与操作等方式，能支持四个 ACK/NACK 信息的同时反馈，满足了 LTE-Advanced 的需求。

附图说明

图 1 为 LTE 系统中基本帧结构的结构示意图；

图 2 为 LTE 系统中带宽为 5MHz 的资源块的示意图；

图 3 为 LTE 系统中物理上行控制信道的频域位置示意图；

图 4 为系统采用常规循环前缀时 PUCCH format 2 信道结构示意图；

图 5 为当系统采用扩展循环前缀时 PUCCH format 2 信道结构示意图；

图 6 为本发明大带宽下 PUCCH 的发送方法流程示意图。

具体实施方式

本发明的基本思想是：在上行子帧需要同时反馈四个 ACK/NACK 信息时，通过采用 16 正交幅度调制(QAM, Quadrature Amplitude Modulation)调制方式、利用 PUCCH 资源索引、或对四个 ACK/NACK 信息进行与操作等方式，实现四个 ACK/NACK 信息的同时反馈，满足 LTE-Advanced 的需求。

图 6 为本发明大带宽下 PUCCH 的发送方法流程示意图，如图 6 所示，该

发送方法包括:

步骤 1、UE 解码物理下行数据信道 (PDSCH, Physical Downlink Shared Channel) 中的下行传输数据信息;

步骤 2、UE 判断该下行传输数据信息是否被正确接收;

步骤 3、UE 选择相应的发送方式, 将 ACK/NACK 信息发送给基站;

其中, 所述 PDSCH 的码字流数目为 4。

所述 PUCCH 包括八种格式, 除现有技术中的六种以外, 还包括: format 1c 和 format 2c; 其中, format 1c 为将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息调制为一个 16 QAM 符号, 并与数据符号相乘, 在数据符号上发送该 ACK/NACK 信息; format 2c 为将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息调制为一个 16 QAM 符号, 并与导频符号相乘, 在导频符号上发送该 ACK/NACK 信息。

当四个 ACK/NACK 信息单独在子帧中发送时, 所述发送方式为采用 format 1c 发送 ACK/NACK 信息。

当四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送时, 所述发送方式为采用 format 2c 发送 ACK/NACK 信息。

所述发送方式还可以采用 format 1b 在相应资源索引的 PUCCH 资源上发送 ACK/NACK 信息。

所述发送方式为在两个分量载波分别采用 format 1b、format 2b 或 format 2 发送 ACK/NACK 信息。

所述发送方式为将需要反馈的四个 ACK/NACK 信息进行部分绑定 (sub-bundling) 操作生成两个需要反馈的 ACK/NACK 信息, 即分别将两个 ACK/NACK 信息进行与操作, 生成两个 ACK/NACK 信息, 然后采用 format 1b、format 2b 或 format 2 发送绑定后的 ACK/NACK 信息。

所述发送方式为将需要反馈的四个 ACK/NACK 信息进行绑定 (bundling) 操作, 即将需要反馈的四个 ACK/NACK 信息进行与操作生成一个需要反馈的 ACK/NACK 信息, 然后采用 format 1a、format 2 a 或 format 2 发送绑定后的 ACK/NACK 信息。

下面结合实施例具体说明本发明大带宽下 PUCCH 的发送方法。

设定在第 i 个码字流 (ACK-CW(i)) 反馈消息为 ACK 时, ACK-CW(i)=1, 而第 i 个码字流反馈消息为 NACK 时, ACK-CW(i)=0; 或者, 在第 i 个码字流反馈消息为 ACK 时, ACK-CW(i)=0, 而第 i 个码字流反馈消息为 NACK 时, ACK-CW(i)=1;

对于终端 UE 来说, 根据 ACK/NACK 信息是否与其他上行控制信息在同一子帧中发送, 采用不同的调制方式和发送方式, 具体参见以下实施例。

实施例 1

本实施例中, 四个 ACK/NACK 信息单独在子帧中发送。

在该情况下, 终端 UE 采用 PUCCH format 1c 发送。4 个码字流的 ACK/NACK 信息 (4 个比特 ACK-CW(1), ACK-CW(2), ACK-CW(3), ACK-CW(4)), 调制为一个 16QAM 符号; 终端 UE 在数据符号上乘以上述 16QAM 符号, 通过 16QAM 符号传输 4 个码字流的 ACK/NACK 信息。

实施例 2

本实施例中, 四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送, 并且系统采用常规循环前缀。

在该情况下, 终端 UE 采用 PUCCH format 2c 发送。4 个码字流的 ACK/NACK 信息 (4 个比特 ACK-CW(1), ACK-CW(2), ACK-CW(3), ACK-CW(4)), 调制为一个 16QAM 符号; 终端 UE 在数据符号上传输 CQI 或 PMI 或 RI 信息, 子帧中每个时隙的第二个导频符号上乘以上述 16QAM 符号, 通过 16QAM 符号传输 4 个码字流的 ACK/NACK 信息。

实施例 3

本实施例中, 当基站配置采用 4 个码字流传输时, 基站调度给 UE 的 PDCCH 的 CCE 聚集级限制至少为 4, 即此时调度的 PDCCH 的占用至少 4 个 CCE, 调度给终端 UE 的 PDCCH 的每个 CCE 对应一个上行 PUCCH 资源索引。

该情况下, 终端 UE 根据需要反馈的 ACK/NACK 信息映射选择一个 PUCCH

资源索引，并在该资源上通过 PUCCH format 1b 来反馈四个 ACK/NACK 信息。

表 1 为终端 UE 反馈 4 个码字流的 ACK/NACK 信息的 PUCCH 发送映射表，如表 1 所示：

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

表 1

其中， $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ 代表 PDCCH 第 i 个 CCE 所对应的 PUCCH 资源索引； $b(0), b(1)$ 代表通过 PUCCH format 1b 传输的两个符号。当终端解码得到 4 个码字流的 ACK/NACK 信息为“ACK, ACK, ACK, ACK”时，终端在索引为 $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ 的 PUCCH

资源利用 format 1b 传输两个符号 “0, 0”。当终端 UE 没有解码到 PDCCH 时，映射到 “DTX, DTX, DTX, DTX” 状态，其不向基站发送任何信息。

PUCCH 资源表示 $\langle n_{\text{PUCCH},i}^{(0)}, b(0), b(1) \rangle$ ，其中， $i=1, 2, 3, 4$ ，即 $n_{\text{PUCCH},i}^{(0)}$ 有四种状态， $b(0), b(1) = \{00, 01, 10, 11\}$ ，也有四种状态，所以， $\langle n_{\text{PUCCH},i}^{(0)}, b(0), b(1) \rangle$ 可以表示 16 种状态，4 个码字流的 ACK/NACK 信息 (ACK-CW(1), ACK-CW(2), ACK-CW(3), ACK-CW(4))，每个反馈信息的取值为 0, 1；也对应着 16 种状态；(ACK-CW(1), ACK-CW(2), ACK-CW(3), ACK-CW(4)) 和 $\langle n_{\text{PUCCH},i}^{(0)}, b(0), b(1) \rangle$ 的对应关系不局限于本实施例给出的例子，只要它们之间建立一一对应关系，其中，当终端 UE 没有解码到 PDCCH 时，映射到 “DTX, DTX, DTX, DTX” 状态，即不向基站发送任何信息 (对应状态 $\langle \text{N/A}, \text{N/A} \rangle$)，都在本发明保护范围内；

实施例 4

本实施例中，四个 ACK/NACK 信息和其他上行控制信息在同一子帧中发送。

在该情况下，终端 UE 将 4 个码字流的 ACK/NACK 信息 (4 个比特) 与要传输的其他 CQI 或 PMI 或 RI 信息进行 format 2 格式的联合编码，子帧中每个数据符号乘以该联合编码后的符号，在数据符号上发送 ACK/NACK 信息。

实施例 5

本实施例中，终端 UE 工作于 LTE-Advanced 系统，利用分量载波发送 ACK/NACK 信息。

该情况下，终端 UE 同时在两个分量载波的 PUCCH 上发送 ACK/NACK 信息，在每个分量载波的 PUCCH 上采用 PUCCH format 1b/2b/2 承载发送两个 ACK/NACK 信息。

前两个 ACK/NACK 信息承载在索引低/高的分量载波的 PUCCH 上，并通过 format 1b、format 2b 或 format 2 格式发送；后两个的 ACK/NACK 信息承载在索引高/低的分量载波的 PUCCH 上，同时采用 format 1b、format 2b 或 format

2 格式发送。

实施例 6

本实施例中，通过部分绑定操作，采用现有格式实现 ACK/NACK 信息的传输。

该情况下，终端 UE 将需要反馈的四个 ACK/NACK 信息进行部分绑定操作，生成两个需要反馈的信息，其中需要反馈的四个 ACK/NACK 信息中的前两个 ACK/NACK 信息进行与操作生成一个反馈信息；后两个 ACK/NACK 信息进行与操作生成一个反馈信息。经过与操作生成的两个反馈信息在某个分量载波的 PUCCH 上根据是否同其他上行控制信道复用发射分别采用 format 1b、format 2a 或 format 2 发送。

实施例 7

本实施例中，通过绑定操作，采用现有格式实现 ACK/NACK 信息的传输。

该情况下，终端 UE 将需要反馈的四个 ACK/NACK 信息进行绑定 (bundling) 操作，需要反馈的四个 ACK/NACK 信息进行与操作生成一个反馈信息，在与操作过程中，只要有一个 ACK/NACK 信息为 NACK，则与操作的结果为 NACK，只有在四个 ACK/NACK 信息都为 ACK 时，与操作的结果才为 ACK；经过与操作生成的反馈信息在某个分量载波的 PUCCH 上根据是否同其他上行控制信道复用发射分别采用 format 1a、format 2a 或 format 2 发送。

如上所述，借助于本发明提供的大带宽下物理上行控制信道的发送方法，解决了 LTE-Advanced 系统下行空间复用时 LTE 设计无法同时反馈四个 ACK/NACK 信息的问题。

为了实现上述 PUCCH 的发送方法，本发明还提供了一种 UE，包括解码单元、判断单元和发送方式选择单元，具体的：

解码单元，用于解码 PDSCH 中的下行传输数据信息；

判断单元，用于判断所述下行传输数据信息是否被正确接收；

发送方式选择单元，用于根据判断单元的判断结果，选择相应的发送方式将 ACK/NACK 信息发送给基站；

其中，所述 PDSCH 的码字流数目为 4。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

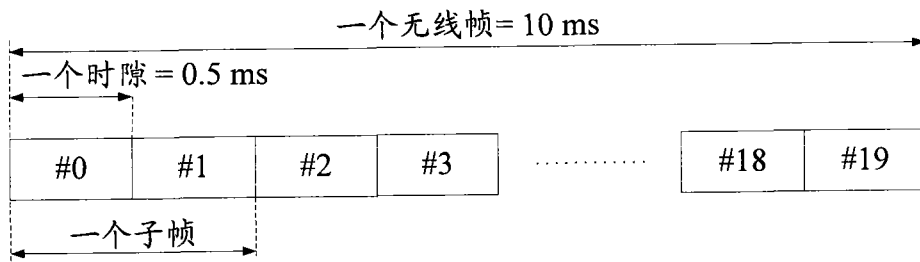


图 1

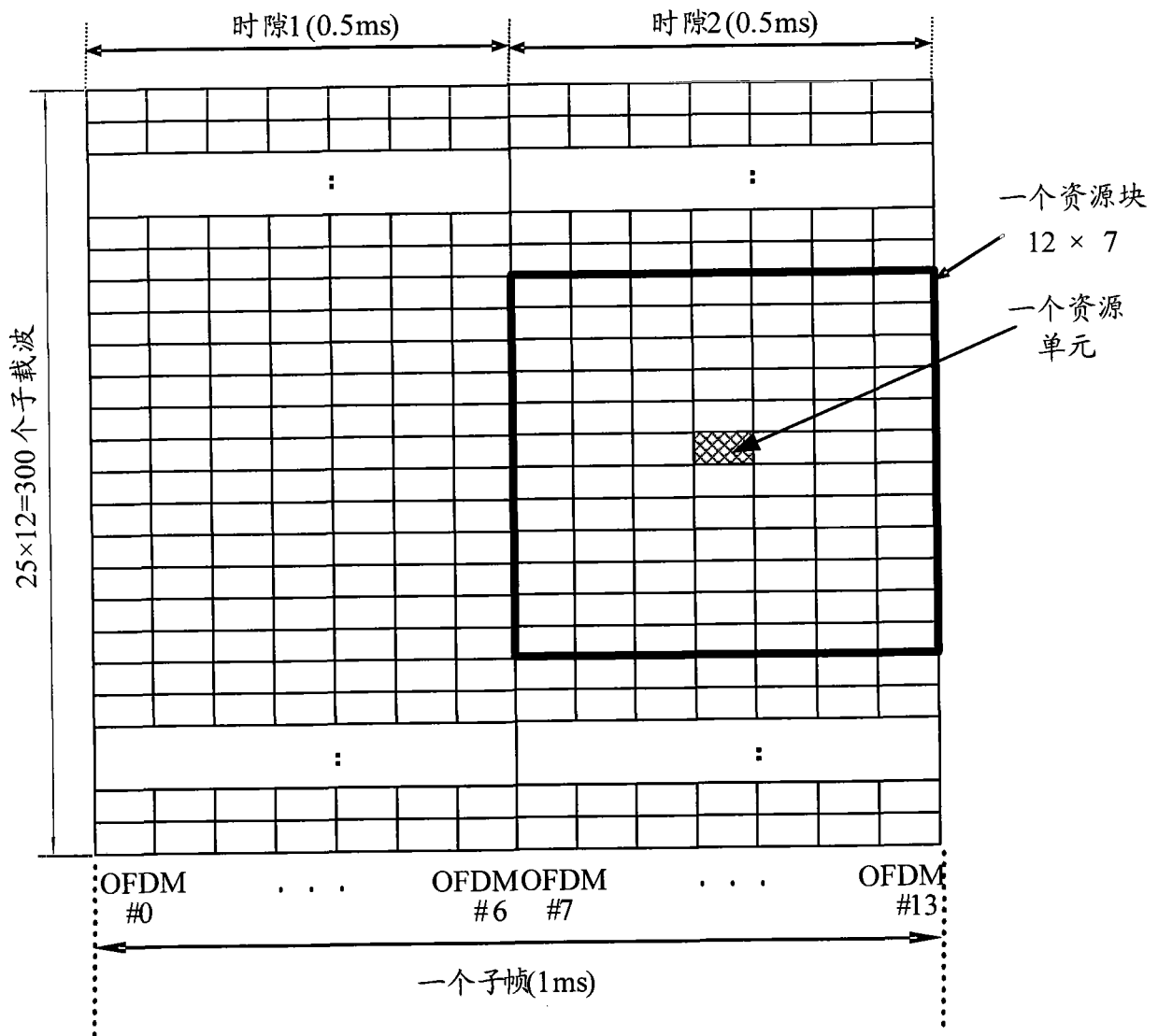


图 2

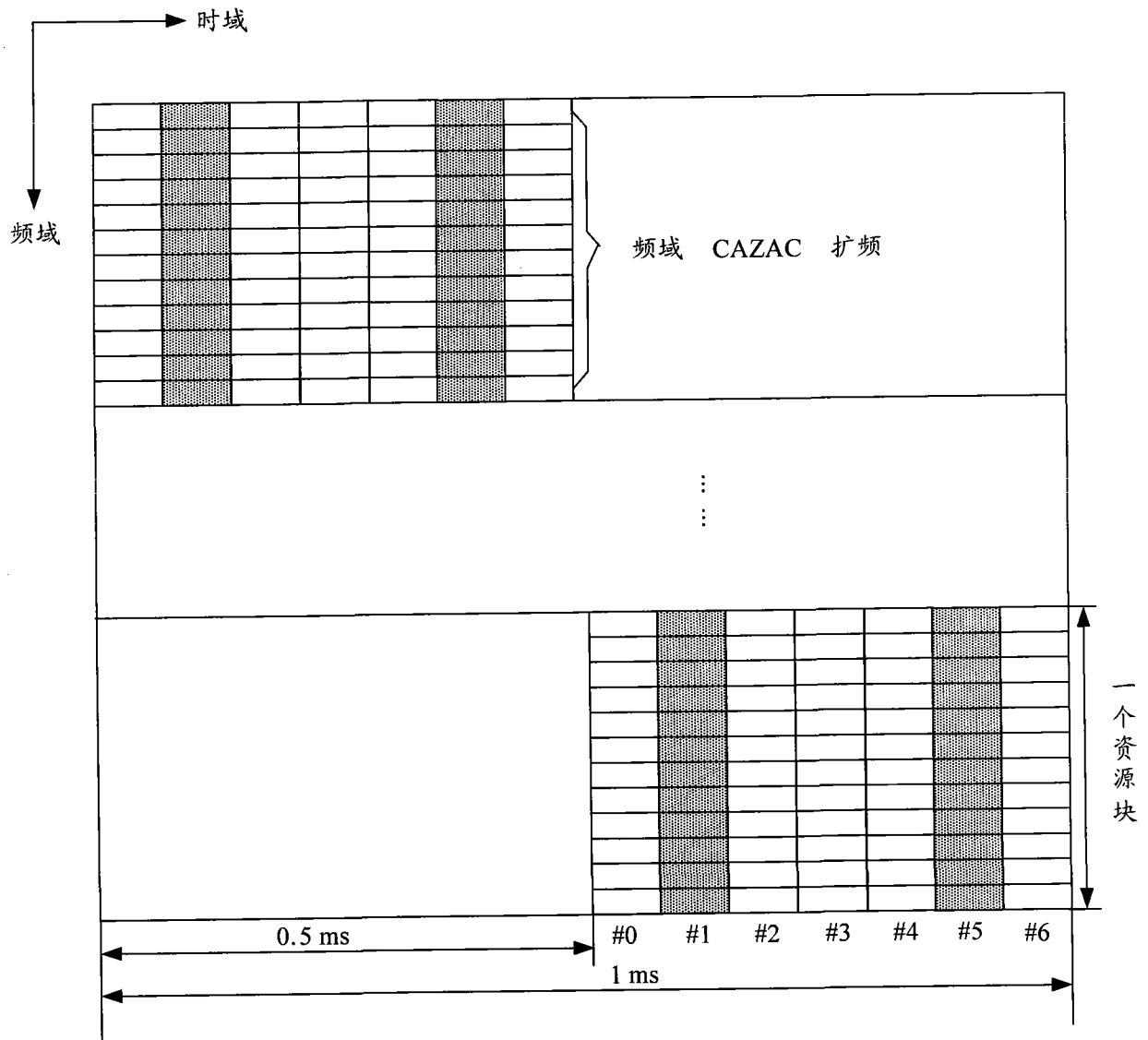


图 4

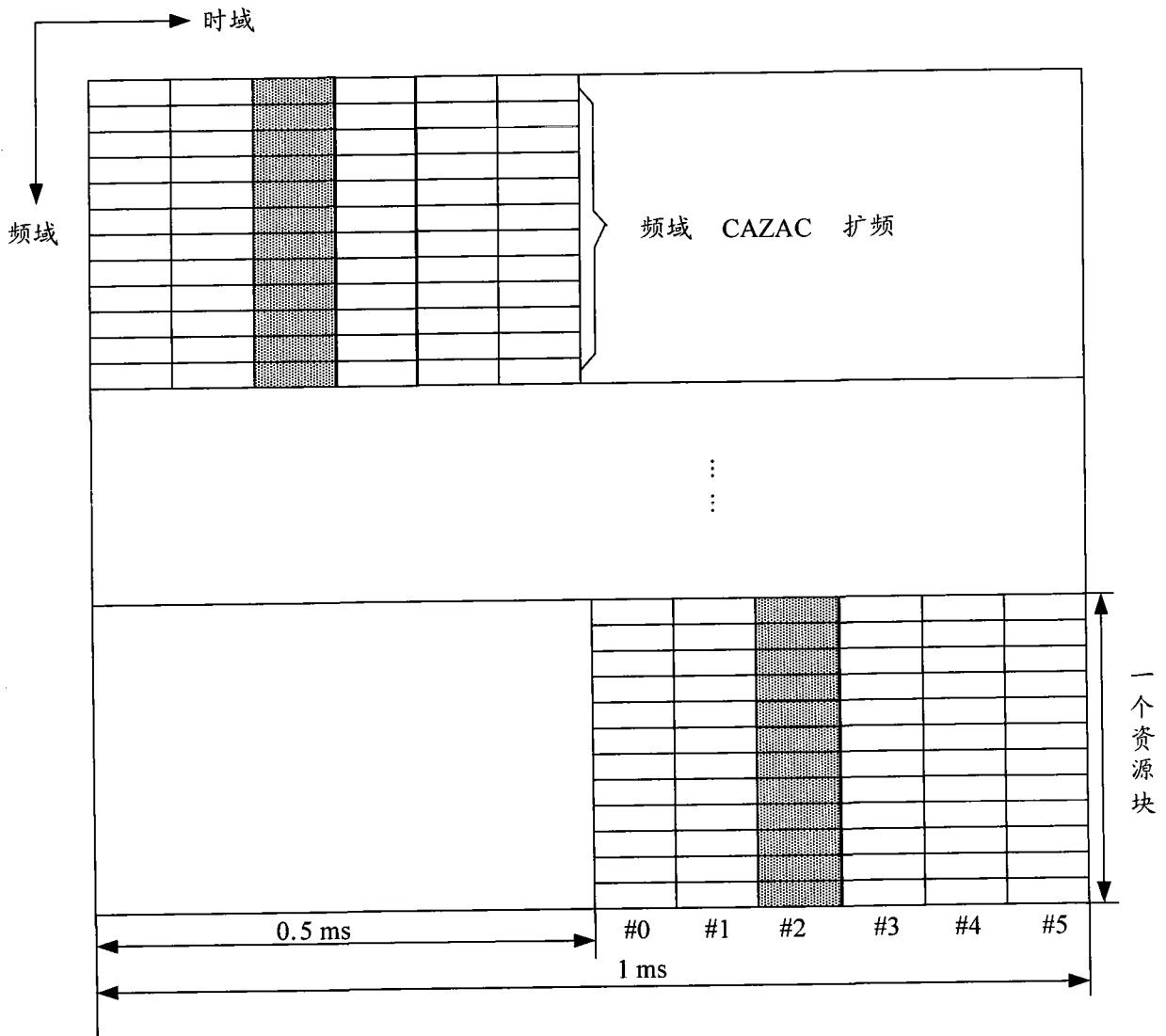


图 5

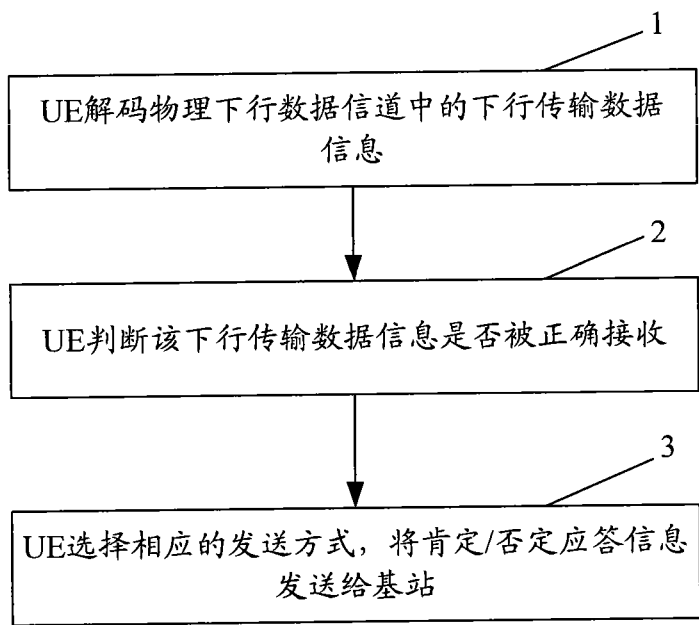


图 6