



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102684855 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201110062112. 6

(22) 申请日 2011. 03. 11

(71) 申请人 北京三星通信技术研究有限公司
地址 100125 北京市朝阳区霞光里 9 号中电
发展大厦 12 层
申请人 三星电子株式会社

(72) 发明人 何宏 李迎阳 孙程君 张光辉

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 王一斌 王琦

(51) Int. Cl.
H04L 1/18 (2006. 01)
H04B 7/26 (2006. 01)

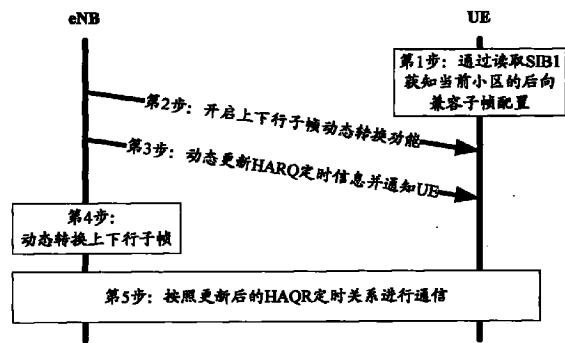
权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 8 页

(54) 发明名称

一种混合自动重传定时关系的指示方法

(57) 摘要

本发明提供了一种 HARQ 定时关系的指示方法, 首先, 基站通知用户终端开启上下行子帧动态转换功能, 然后, 基站动态转换上下行子帧, 并将转换后的上下行子帧配置所对应的混合自动重传 HARQ 定时关系通知用户终端, 最后, 基站与用户终端按照所述 HARQ 定时关系进行通信。应用本发明能够实现对动态灵活子帧的高效利用, 并达到更准确及时地根据数据业务的变化动态改变帧结构的目标。



1. 一种混合自动重传定时关系的指示方法,其特征在于,包括:
 - A、基站通知用户终端开启上下行子帧动态转换功能;
 - B、基站动态更新混合自动重传 HARQ 定时关系,并将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端;
 - C、基站进行与所述更新后的 HARQ 定时关系对应的动态子帧转换;
 - D、基站与用户终端按照所述更新后的 HARQ 定时关系进行通信。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,基站进行动态子帧转换包括:

在需要增加上行子帧时,将连续的下行子帧转换为上行子帧;

在需要增加下行子帧时,将连续的上行子帧转换为下行子帧。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述将连续的下行子帧转换为上行子帧为:按照 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 顺序进行转换, $\{f_0, f_1, \dots\}$ 表示:首先将子帧 f_0 转换为上行子帧,然后将子帧 f_1 转换为上行子帧,依此类推;

如果转换前的子帧配置为配置 2,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{3, 4, 8, 9\}$ 或 $\{8, 9, 3, 4\}$;

如果转换前的子帧配置为配置 3,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{7, 8, 9\}$;

如果转换前的子帧配置为配置 4,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{4, 7, 8, 9\}$;

如果转换前的子帧配置为配置 5,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{3, 4, 7, 8, 9\}$ 。
4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述将连续的上行子帧转换为下行子帧为:按照 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 顺序进行转换, $\{f_0, f_1, \dots\}$ 表示:首先将子帧 f_0 转换为下行子帧,然后将子帧 f_1 转换为下行子帧,依此类推;

如果转换前的子帧配置为配置 0,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{9, 8, 7, 4, 3\}$;

如果转换前的子帧配置为配置 3,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{4, 3\}$;

如果转换前的子帧配置为配置 6,则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{8, 7, 4, 3\}$ 。
5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:
 - A0、预先定义对应于各种子帧配置的 HARQ 定时关系;所述 HARQ 定时关系包括:

下行数据子帧与其对应的应答或否定应答 ACK/NACK 子帧之间的定时关系;

下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系;

上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系;

所述 B 中,基站将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括:基站通过下行控制信息将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于:

所述下行控制信息在下行控制信息区域中用户终端特定的搜索空间发送。
7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于:

所述 A0 中,预先定义下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系包括:预定义定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$, k_0, k_1 均大于等于 4;

$\{n, k_0, k_1\}$ 包含两种定时关系,其中:

第一种定时关系为:当子帧 n 用于发送下行数据时,使用子帧 n 后的第 k_0 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息;

第二种定时关系为:当子帧 n 用于发送下行数据时,使用子帧 n 后的第 k_1 个子帧传输

与其对应的 ACK/NACK 信息；

所述基站通过下行控制信息将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括：基站通过下行控制信息中的定时信息域通知用户终端使用所述两种定时关系中的其中一种作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于：

对应于配置 0，定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 4, 12\}$ ， $\{1, 6, 11\}$ ， $\{3, 9, 9\}$ ， $\{4, 9, 8\}$ ， $\{5, 4, 7\}$ ， $\{6, 6, 6\}$ ， $\{7, 6, 5\}$ ， $\{8, 5, 4\}$ ， $\{9, 4, 13\}$ ；

对应于配置 1，所述 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 7, 12\}$ ， $\{1, 6, 11\}$ ， $\{3, 4, 9\}$ ， $\{4, 4, 8\}$ ， $\{5, 7, 7\}$ ， $\{6, 6, 6\}$ ， $\{7, 5, 5\}$ ， $\{8, 5, 4\}$ ， $\{9, 4, 13\}$ ；

对应于配置 2，定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 7, 12\}$ ， $\{1, 6, 11\}$ ， $\{3, 4, 9\}$ ， $\{4, 8, 8\}$ ， $\{5, 7, 7\}$ ， $\{6, 6, 6\}$ ， $\{7, 5, 5\}$ ， $\{8, 4, 4\}$ ， $\{9, 8, 13\}$ ；

对应于配置 3，定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 4, 12\}$ ， $\{1, 11, 11\}$ ， $\{3, 9, 9\}$ ， $\{4, 9, 8\}$ ， $\{5, 7, 7\}$ ， $\{6, 6, 6\}$ ， $\{7, 6, 5\}$ ， $\{8, 5, 4\}$ ， $\{9, 5, 13\}$ ；

对应于配置 4，定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 12, 12\}$ ， $\{1, 11, 11\}$ ， $\{3, 9, 9\}$ ， $\{4, 8, 8\}$ ， $\{5, 7, 7\}$ ， $\{6, 7, 6\}$ ， $\{7, 6, 5\}$ ， $\{8, 5, 4\}$ ， $\{9, 4, 13\}$ ；

对应于配置 5，定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 12, 4\}$ ， $\{1, 11, 6\}$ ， $\{3, 9, 9\}$ ， $\{4, 8, 8\}$ ， $\{5, 7, 4\}$ ， $\{6, 6, 6\}$ ， $\{7, 5, 5\}$ ， $\{8, 4, 4\}$ ， $\{9, 13, 4\}$ ；

对应于配置 6，定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为： $\{0, 7, 12\}$ ， $\{1, 7, 11\}$ ， $\{3, 9, 9\}$ ， $\{4, 9, 8\}$ ， $\{5, 7, 7\}$ ， $\{6, 7, 6\}$ ， $\{7, 6, 5\}$ ， $\{8, 5, 4\}$ ， $\{9, 5, 13\}$ 。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于：

所述定时信息域的比特数为 1 比特；

所述定时信息域的一个取值用于指示用户终端使用所述第一种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系，另一个取值用于指示用户终端使用所述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，该方法进一步包括：

基站预先为每一个用户终端静态配置一个 ACK/NACK 信道；

当用户终端在下行子帧 n 接收到下行控制信息，且所述下行控制信息中定时信息域的取值为用于指示用户终端使用所述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系的取值时，用户终端使用基站为其静态配置的 ACK/NACK 信道发送对应于子帧 n 的 ACK/NACK 信息。

11. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于：

所述定时信息域的比特数为 2 比特；

所述 2 比特中的 1 个比特作为定时信息比特，所述定时信息比特的一个取值用于指示用户终端使用所述第一种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系，另一个取值用于指示用户终端使用所述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系；

该方法进一步包括：基站预先为一组用户终端静态配置一组 ACK/NACK 信道，所述 2 比特的 4 种不同取值分别对应于所述一组 ACK/NACK 信道中不同的 ACK/NACK 信道；

当用户终端在下行子帧 n 接收到下行控制信息,且所述下行控制信息中定时信息域的定时信息比特的取值为用于指示用户终端使用所述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系的取值时,用户终端使用所述定时信息域当前的取值所对应的 ACK/NACK 信道发送对应于子帧 n 的 ACK/NACK 信息。

12. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于:

所述 A0 中,预先定义下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系包括:为每一个包含上行资源调度指示的下行控制信息子帧预定义两个候选子帧位置用于发送上行数据,该定时关系用符号 $\{m, g\}$ 表示;

$\{m, g\}$ 包含两种定时关系,其中:

第一种定时关系为:当子帧 m 上发送的下行控制信息中包含上行资源调度指示时,其所调度的上行子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧中的第一个;

第二种定时关系为:当子帧 m 上发送的下行控制信息中包含上行资源调度指示时,其所调度的上行子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧中的第二个;

所述两个子帧均属于子帧集合 $\{2, 3, 4, 7, 8, 9\}$, g 大于等于 4;

所述基站通过下行控制信息将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括:基站通过子帧 m 上发送的下行控制信息中的上行子帧索引域通知用户终端使用所述两种定时关系中的其中一种作为当前的下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于:

定时关系 $\{m, g\}$ 为: $\{0, 4\}$, $\{1, 6\}$, $\{3, 4\}$, $\{4, 4\}$, $\{5, 4\}$, $\{6, 6\}$, $\{8, 4\}$, $\{9, 4\}$ 。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于:

所述上行子帧索引域的比特数为 2 比特,用符号表示为 c_0c_1 ;

$c_0c_1 = 01$ 表示使用所述第一种定时关系作为当前的下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系, $c_0c_1 = 10$ 表示使用所述第二种定时关系作为当前的下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系。

15. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于:

所述 A0 中,预先定义上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系包括:预定义定时关系 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$;

$\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 包含两种定时关系,其中:

第一种定时关系为:当子帧 l 用于发送上行数据时,使用子帧 l 后的第 p_0 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息,使用子帧 l 后的第 p_0+r_0 个子帧用于上行数据重传;

第二种定时关系为:当子帧 l 用于发送上行数据时,使用子帧 l 后的第 p_1 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息,使用子帧 l 后的第 p_1+r_1 个子帧用于上行数据重传;

所述基站通过下行控制信息将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括:基站通过下行控制信息中的定时信息域通知用户终端使用所述两种定时关系中的其中一种作为当前的上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于:

对应于配置 0,定时关系 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 7, 4, 6\}$, $\{3, 7, 4, 5, 4\}$, $\{4, 6, 7, 4, 4\}$, $\{7, 4, 7, 8, 7\}$ $\{8, 7, 4, 7, 7\}$, $\{9, 6, 7, 6, 7\}$;

对应于配置 1,定时关系 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 6, 4, 6\}$, $\{3, 6, 4, 13, 7\}$, $\{4, 6, 4, 6,$

4}, {7,4,6,4,6}, {8,6,4,13,7}, {9,6,4,6,4} ;

对应于配置 2, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: {2,6,4,4,6}, {3,6,4,13,7}, {4,6,4,6,4}, {7,6,4,4,6}, {8,13,7,13,7}, {9,6,4,6,4} ;

对应于配置 3, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: {2,6,4,4,6}, {3,6,4,13,7}, {4,6,4,6,4}, {7,4,6,4,6}, {8,13,7,13,7}, {9,6,4,6,4} ;

对应于配置 4, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: {2,6,4,4,6}, {3,6,4,13,7}, {4,6,4,6,4}, {7,4,6,4,6}, {8,13,7,13,7}, {9,6,4,6,4} ;

对应于配置 5, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: {2,6,4,4,6}, {3,6,4,13,7}, {4,6,4,6,4}, {7,4,6,4,6}, {8,13,7,13,7}, {9,6,4,6,4} ;

对应于配置 6, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: {2,4,7,6,4}, {3,6,5,7,4}, {4,6,7,4,4}, {7,4,7,8,7}, {8,7,7,7,7}, {9,6,4,6,4}。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其特征在于:

所述定时信息域的比特数为 1 比特;

所述定时信息域的一个取值表示使用所述第一种定时关系作为当前的上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系, 另一个取值表示使用所述第二种定时关系作为当前的上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系。

18. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 B 中, 基站将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括:

B1、基站将系统信息读取周期通知用户终端;

B2、在所述系统信息读取周期对应的时间, 基站将更新后的 HARQ 定时关系对应的子帧配置信息携带于系统信息中发送给用户终端, 用户终端获取所述系统信息中的子帧配置信息, 并根据所述子帧配置信息确定当前所使用的 HARQ 定时关系。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其特征在于:

该方法进一步包括: 预先设置比特取值与配置 0~6 之间的对应关系;

基站将子帧配置信息携带于系统信息中的方法包括: 采用系统信息中未使用的 3 个比特, 按照所述预先设置的对应关系, 以更新后的 HARQ 定时关系所对应的子帧配置所对应的比特取值填充所述 3 个比特。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于:

所述系统信息包括: 主信息块和 / 或系统信息块 1。

21. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法, 其特征在于:

该方法进一步包括: 预先设置比特取值与配置 0~6 之间的对应关系;

所述 B, 基站将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括: 在基站发送给用户终端的无线资源控制 RRC 信令或媒体接入控制 MAC 信令中携带 3 个比特的信息, 按照所述预先设置的对应关系, 以更新后的 HARQ 定时关系对应的子帧配置所对应的比特取值填充所述 RRC 信令或 MAC 信令中的所述 3 个比特。

22. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法, 其特征在于:

该方法进一步包括: 预先设置比特取值与配置 0~6 之间的对应关系;

所述 B 中, 基站将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端包括: 在下行控制信息中携带

3 个比特的定时信息域,按照所述预先设置的对应关系,以更新后的 HARQ 定时关系所对应的子帧配置所对应的比特取值填充所述定时信息域。

一种混合自动重传定时关系的指示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术,特别涉及一种混合自动重传定时关系的指示方法。

背景技术

[0002] 在 3GPP 现有 LTE 标准中,下行传输技术基于正交频分复用 (OFDM),上行传输技术基于单载波频分多址接入 (SCFDMA)。

[0003] LTE 系统包含两种类型的帧结构,帧结构类型 1 采用频分双工 (FDD),帧结构类型 2 采用时分双工 (TDD)。其中,帧结构类型 2 包含 7 种不同的帧结构配置,各种帧结构配置中下行子帧的比例固定,由 40%至 90%不等,如图 1 所示。从图 1 可以清楚地看出,每个无线帧包含 10 个无线子帧,并从 0 开始循序编号。以配置 0 为例:

[0004] 子帧 0 及子帧 5 用于发送下行数据,即子帧 0、子帧 5 用于基站 (eNB :evolved NodeB) 向用户终端 (UE :User Equipment) 发送信息;

[0005] 子帧 2、3、4 及子帧 7、8、9 用于发送上行数据,即子帧 2、3、4、7、8、9 用于 UE 向 eNB 发送信息;

[0006] 子帧 1 及子帧 6 被称为特殊子帧 (Special Subframe),由 3 个特殊时隙构成,这 3 个特殊时隙分别定义为 DwPTS、GP 和 UpPTS。其中,DwPTS 时隙、GP 时隙和 UpPTS 时隙的时间长度可变,具体数值由系统配置,特殊子帧用于发送下行数据,可视为截短的下行子帧。

[0007] 在现有的 TD-LTE 系统中,帧结构配置由 eNB 半静态设置,并通过系统信息块 1 (SIB1 :System Information Block 1) 周期性通知给全小区内的 UE。UE 根据当前基站广播的帧结构配置信息,确定与基站进行通信时各种混合自动请求重传 (HARQ :Hybrid Automatic Repeat reQuest) 的定时关系。在 LTE 系统中,下行数据 HARQ 传输采用异步的方式,而为了降低控制信息的开销,上行数据的重传采用同步 HARQ 方式进行。上述数据的 HARQ 传输中包括三类不同的定时关系:

[0008] 第一类为下行数据异步 HARQ 传输中,eNB 发送下行数据子帧与 UE 反馈对应的应答或否定应答 (ACK/NACK,ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement) 信息子帧的定时关系;

[0009] 第二类为发送包含上行子帧调度信息的下行控制信息子帧及其所调度的上行子帧之间的定时关系;

[0010] 第三类为上行数据接收失败进行非自适应重传时上行数据同步 HARQ 的定时关系,即:上行数据子帧、该上行数据子帧所对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的 HARQ 定时关系。

[0011] 在 TD-LTE 系统中,由于不同的帧结构中上下行子帧比例及所处位置不同,因此不同的帧结构配置所对应的三种定时关系也不相同。在现有 TD-LTE 系统中,当由于业务量的变化导致 eNB 试图改变帧结构配置时,eNB 采用传呼 (Paging) 机制通知小区内的 UE 重新读取新的 SIB1 信息,进而获取新的帧结构配置,并在后续通信过程中采用新的定时关系进行 HARQ 传输。根据目前的研究及现有通信系统的实测数据,在系统工作的某些时段内上下

行数据业务需求快速而频繁地变化,应用半静态方式配置帧结构并辅以传呼方式通知更新的方法,无法快速及时地根据上下行数据业务需求动态改变上下行子帧配置,也无法在变更帧结构配置之后及时地通知 UE 以便更新 HARQ 过程中的定时关系。

[0012] 基于上述分析,为了提供一种能够根据上下行数据业务快速变化及时地动态改变上下行子帧配比关系的机制,3GPP 组织在版本 11 的 TD-LTE 标准制定中启动了一个新的项目,其目的是为 TD-LTE 系统设计一种能够实时追踪并根据上下行业务需求的动态变化调整无线帧中上下行子帧的配比关系,并实时通知给 UE 以便确定对应的 HARQ 定时关系的方法。基于上述需求,提出了一种基于 TD-LTE 现有帧结构类型 2 改进的帧结构,如图 2 所示。

[0013] 图 2 中,子帧 3、4、7、8 及子帧 9 定义为灵活子帧 (FlexSF, Flexible SubFrame),其特殊性在于:基站可根据业务的变化将灵活子帧动态地设定为上行或下行子帧,而对于 Rel-11 UE 来说,除非接收到了 eNB 发送的上行资源调度信息通知其在灵活子帧上发送上行数据,否则,UE 将在每个灵活子帧上进行盲检测,以便获取基站发送的上行或下行资源调度信息。然而,基于上述改进的 TD-LTE 系统帧结构,如何根据上下行数据业务的瞬间改变及时动态调整帧结构设置(即:改变灵活子帧的属性),并将最新可用的定时关系通知 UE,同时保证后向兼容终端的正常工作,成为该课题亟须解决的问题。

发明内容

[0014] 本发明提供了一种混合自动重传定时关系的指示方法,能够保证基站动态设置灵活子帧后,Rel-11 UE 能够及时获得更多的可用资源并获知可用的 HARQ 定时信息,并能够保证后向兼容用户终端与基站的正常通信需求,以达到更准确及时地根据数据业务的变化动态改变帧结构的目标。

[0015] 本发明提供了一种混合自动重传定时关系的指示方法包括:

[0016] A、基站通知用户终端开启上下行子帧动态转换功能;

[0017] B、基站动态更新混合自动重传 HARQ 定时关系,并将更新后的 HARQ 定时关系通知用户终端;

[0018] C、基站进行与所述更新后的 HARQ 定时关系对应的动态子帧转换;

[0019] D、基站与用户终端按照所述更新后的 HARQ 定时关系进行通信。

[0020] 由上述技术方案可见,本发明所提供的无线通信系统中 HARQ 定时关系的指示方法,通过基站通知小区内用户终端开启上下行子帧动态转换功能,并由基站动态转换上下行子帧并根据转换后的上下行子帧配置为用户终端动态更新 HARQ 定时信息,以及将更新后的 HARQ 定时信息指示用户终端,从而实现了 Rel-11 UE 对动态灵活子帧的高效利用,同时有效地支持后向兼容终端的正常工作,最终保证整个 TD-LTE 演进系统能够达到更准确及时地根据数据业务的变化动态改变帧结构的目标。

附图说明

[0021] 图 1 为现有 TD-LTE 系统的帧结构配置示意图;

[0022] 图 2 为现有动态变化的 TD-LTE 帧结构示意图;

[0023] 图 3 为本发明 HARQ 定时关系指示方法的时序示意图;

[0024] 图 4 为本发明第一实施例利用 MIB 中未使用的信息比特动态传输帧结构配置信息

的示意图；

[0025] 图 5 为本发明第二实施例中下行控制信息的格式示意图；

[0026] 图 6 为本发明第三实施例中后向兼容帧结构为配置 0 时基站动态调整子帧配置时下行数据的 HARQ 定时关系示意图；

[0027] 图 7 为本发明第三实施例中后向兼容帧结构为配置 0 时基站动态调整子帧配置时上行数据的 HARQ 定时关系示意图；

[0028] 图 8 为本发明第四实施例中后向兼容帧结构为配置 1 时基站动态调整子帧配置时下行数据的 HARQ 定时关系示意图；

[0029] 图 9 为本发明第四实施例中后向兼容帧结构为配置 1 时基站动态调整子帧配置时上行数据的 HARQ 定时关系示意图；

[0030] 图 10 为本发明第五实施例中后向兼容帧结构为配置 5 时基站动态调整子帧配置时下行数据的 HARQ 定时关系示意图；

[0031] 图 11 为本发明第五实施例中后向兼容帧结构为配置 5 时基站动态调整子帧配置时上行数据的 HARQ 定时关系示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明作进一步详细说明。

[0033] 本发明的主要思想是：首先由基站通知用户终端开启上下行子帧动态转换功能；然后，基站根据实际需要动态调整子帧配置，并将转换后的子帧配置所对应的 HARQ 定时关系通知用户终端；最后，基站与用户终端按照该 HARQ 定时关系进行通信。

[0034] 图 3 为本发明 HARQ 定时关系指示方法的时序示意图。参见图 3，该时序关系包括：

[0035] 第 1 步：UE 通过读取系统信息块 1 获知当前小区的后向兼容子帧配置信息。在本发明后续描述中，将图 2 所示包含灵活子帧的帧结构称为后向兼容帧结构。

[0036] 第 2 步：eNB 通知 UE 开启上下行子帧动态转换功能。

[0037] 第 3 步：eNB 动态更新 HARQ 定时关系，并将更新后的 HARQ 定时关系通知 UE。

[0038] 第 4 步：eNB 进行上下行子帧转换，即：eNB 进行与所述更新后的 HARQ 定时关系对应的动态子帧转换。

[0039] 为提高资源利用率，本步骤中基站进行动态子帧转换时可以依据以下原则进行：在需要增加上行子帧时，将连续的下行子帧转换为上行子帧；在需要增加下行子帧时，将连续的上行子帧转换为下行子帧。

[0040] 在将连续的下行子帧转换为上行子帧时，可以按照 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 顺序进行转换， $\{f_0, f_1, \dots\}$ 表示：首先将子帧 f_0 转换为上行子帧，然后将子帧 f_1 转换为上行子帧，依此类推。具体而言：

[0041] 如果转换前的子帧配置为配置 2，则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{3, 4, 8, 9\}$ 或 $\{8, 9, 3, 4\}$ ；

[0042] 如果转换前的子帧配置为配置 3，则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{7, 8, 9\}$ ；

[0043] 如果转换前的子帧配置为配置 4，则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{4, 7, 8, 9\}$ ；

[0044] 如果转换前的子帧配置为配置 5，则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{3, 4, 7, 8, 9\}$ 。

[0045] 在将连续的上行子帧转换为下行子帧时，可以按照 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 顺序进行转换，

$\{f_0, f_1, \dots\}$ 表示 : 首先将子帧 f_0 转换为下行子帧, 然后将子帧 f_1 转换为下行子帧, 依此类推。具体而言 :

[0046] 如果转换前的子帧配置为配置 0, 则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{9, 8, 7, 4, 3\}$;

[0047] 如果转换前的子帧配置为配置 3, 则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{4, 3\}$;

[0048] 如果转换前的子帧配置为配置 6, 则 $\{f_0, f_1, \dots\}$ 为 $\{8, 7, 4, 3\}$ 。

[0049] 第 5 步 : eNB 与 UE 按照更新后的 HARQ 定时关系进行通信。

[0050] 对于图 3 所示方法中的第 3 步, 本发明可以有多种实现方式。例如 : 可以沿用现有的 7 种子帧配置及其相应的 HARQ 定时关系, 并在需要动态调整子帧配置时, 通过系统信息或下行控制信息通知 UE 当前所采用的配置类型, 或通过无线资源控制 (RRC) 信令或媒体接入控制 (MAC) 信令通知 UE 当前所采用的配置类型, 从而使 UE 获知当前所采用的 HARQ 定时关系。又例如 : 可以在现有技术的基础上, 预先定义新的 HARQ 定时关系, 并在需要动态调整子帧配置时, 由 eNB 通过下行控制信息将当前所采用的 HARQ 定时关系通知给 UE。当然, 也可以将几种方式结合起来实现。下面对本发明提供的几种较佳实现方式进行详细说明。

[0051] 第一种较佳方式 :

[0052] 预先定义对应于各种子帧配置的 HARQ 定时关系。这里, 所定义的 HARQ 定时关系具体包括 :

[0053] 下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系 ;

[0054] 下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系 ;

[0055] 上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系。

[0056] 基于上述预先定义的 HARQ 定时关系, 在图 3 所示第 3 步中, 当 eNB 需要将更新后的 HARQ 定时关系通知 UE 时, 可以通过下行控制信息 (DCI) 进行通知。这里, 下行控制信息可以在下行控制信息区域中 UE 特定的搜索空间发送。

[0057] 如前所述, 本发明涉及对上述三种不同类型的 HARQ 定时关系的预定义, 下面分别详细说明。

[0058] 第一类 HARQ 定时关系 : 下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系

[0059] 本发明将第一类 HARQ 定时关系表示为 $\{n, k_0, k_1\}$, 其中, k_0, k_1 均大于等于 4。

[0060] $\{n, k_0, k_1\}$ 包含两种定时关系, 其中 :

[0061] 第一种定时关系为 : 当子帧 n 用于发送下行数据时, 使用子帧 n 后的第 k_0 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息 ;

[0062] 第二种定时关系为 : 当子帧 n 用于发送下行数据时, 使用子帧 n 后的第 k_1 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息。

[0063] 基于上述预先定义的定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$, 基站可以通过 DCI 信息中的定时信息域通知 UE 使用上述两种定时关系中的其中一种作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系。较佳地, 定时信息域的比特数可以为 1 比特或 2 比特。

[0064] 如果定时信息域为 1 比特, 可以通过这 1 个比特的不同取值分别对应上述两种定时关系。例如, 用符号 b_0 表示定时信息域, 可以约定 : $b_0 = 0$ 表示使用上述第一种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系, $b_0 = 1$ 表示使用上述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系。

[0065] 这种实现方式下, eNB 可以预先为每一个 UE 静态配置一个 ACK/NACK 信道; 当 UE 在下行子帧 n 接收到下行控制信息, 且该下行控制信息中定时信息域的取值为用于指示 UE 使用上述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系的取值时, UE 使用 eNB 为其静态配置的 ACK/NACK 信道发送对应于子帧 n 的 ACK/NACK 信息。

[0066] 如果定时信息域为 2 比特, 可以将这 2 比特中的 1 个比特作为定时信息比特, 并采用该定时信息比特的不同取值分别对应上述两种定时关系。例如, 用符号 b_0 表示定时信息比特, 可以约定: $b_0 = 0$ 表示使用上述第一种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系, $b_0 = 1$ 表示使用上述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系。

[0067] 这种实现方式下, 基站可以预先为一组 UE 静态配置一组 ACK/NACK 信道, 并采用这 2 比特的 4 种不同取值分别对应于所述一组 ACK/NACK 信道中不同的 ACK/NACK 信道。当 UE 在下行子帧 n 接收到下行控制信息, 且该下行控制信息中定时信息域的定时信息比特的取值为用于指示 UE 使用上述第二种定时关系作为当前的下行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧之间的定时关系的取值时, UE 使用定时信息域当前的取值所对应的 ACK/NACK 信道发送对应于子帧 n 的 ACK/NACK 信息。

[0068] 较佳地, 可以按照如下方式定义定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$:

[0069] 对应于配置 0, 定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 4, 12\}$, $\{1, 6, 11\}$, $\{3, 9, 9\}$, $\{4, 9, 8\}$, $\{5, 4, 7\}$, $\{6, 6, 6\}$, $\{7, 6, 5\}$, $\{8, 5, 4\}$, $\{9, 4, 13\}$, 如表 1 所示:

[0070]

下行子帧 比例 p	子帧编号 i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			6		4			6		4
50%			6,7	4	4			6		
60%			6,7	4,5	4			6		
70%			6,7,11	4,5,6	4					
80%			6,7,11,12	4,5,6,9						
90%			6, 7,11,12,13,9,5,4							

[0071] 表 1

[0072] 表 1 的物理含义为: 当下行子帧比例为 p 时, 第 i 个上行子帧上承载的 ACK/NACK 信息对应于其前面间隔为 $k-1$ 的下行子帧接收到的数据, 其中对应于不同子帧编号 i 及下行子帧比例 p 时, k 的数值如表中所示。更具体地说:

[0073] 对应于表中第一行, 即帧结构配置 0, $p = 40\%$, 第 2 个子帧上承载的 ACK/NACK 信息对应于其前面间隔为 5 的下行子帧接收到的数据, 即子帧 2 上的 ACK/NACK 对应于前一个无线帧中子帧 6 接收到的下行数据 (子帧编号从 0 开始); 同理, 据表可知, 子帧 4 上承载的 ACK/NACK 信息对应于其前面间隔为 3 的下行子帧, 即同一无线帧内的子帧 0 中接收到的下行数据所对应的 ACK/NACK 信息在子帧 4 上发送; 同理可推导出子帧 7 及子帧 9 上所承载

的 ACK/NACK 信息对应的下行子帧编号分别为同一无线帧中的子帧 1 及子帧 5。

[0074] 对应于表中第 2 行,其中 $p = 50\%$ 。根据表中数值,子帧 2 上承载的 ACK/NACK 信息对应于其前面间隔为 5 和 6 的两个下行子帧,即前一个无线帧中子帧编号为 5 和 6 中接收的下行数据所对应的 ACK/NACK 信息在子帧 2 上传输,同理可推导出本表中其它数值的含义。

[0075] 以下表 2 ~ 7 的物理含义同表 1,在此不再赘述。

[0076] 对应于配置 1,所述 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 7, 12\}$, $\{1, 6, 11\}$, $\{3, 4, 9\}$, $\{4, 4, 8\}$, $\{5, 7, 7\}$, $\{6, 6, 6\}$, $\{7, 5, 5\}$, $\{8, 5, 4\}$, $\{9, 4, 13\}$,如表 2 所示:

[0077]

下行子帧比例	子帧编号 1									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			7,6					7,6		
50%			7,6	4				7,6		
60%			7,6	4				7,6	4	
70%			7,6,8	4,5				7,6		
80%			7,6,8,13,4					7,6,4		
90%			7,6,8,13,4,12,9,5,11							

[0078] 表 2

[0079] 对应于配置 2,定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 7, 12\}$, $\{1, 6, 11\}$, $\{3, 4, 9\}$, $\{4, 8, 8\}$, $\{5, 7, 7\}$, $\{6, 6, 6\}$, $\{7, 5, 5\}$, $\{8, 4, 4\}$, $\{9, 8, 13\}$,如表 3 所示:

[0080]

下行子帧比例	子帧编号 1									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			7,6					7,6		
50%			7,6					8,7,6		
60%			7,4,6					8,7,6		
70%			7,4,6					8,7,6,4		
80%			8,7,4,6					8,7,6,4		
90%			8,7,4,6,13,12,9,5,11							

[0081]

[0082] 表 3

[0083] 对应于配置 3,定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 4, 12\}$, $\{1, 11, 11\}$, $\{3, 9, 9\}$, $\{4, 9, 8\}$, $\{5, 7, 7\}$, $\{6, 6, 6\}$, $\{7, 6, 5\}$, $\{8, 5, 4\}$, $\{9, 5, 13\}$,如表 4 所示:

[0084]

下行子帧比例	子帧编号 i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			7,6,11		4					
50%			7,6,11		5,4					
60%			7,6,11	5	5,4					
70%			7,6,11	6,5	5,4					
80%			7,6,11,13,12	6,5,9						
90%			7,6,11,13,12,8,9,5,4							

[0085] 表 4

[0086] 对应于配置 4, 定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 12, 12\}$, $\{1, 11, 11\}$, $\{3, 9, 9\}$, $\{4, 8, 8\}$, $\{5, 7, 7\}$, $\{6, 7, 6\}$, $\{7, 6, 5\}$, $\{8, 5, 4\}$, $\{9, 4, 13\}$, 如表 5 所示:

[0087]

下行子帧比例	子帧编号 i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			12,7,11	7						
50%			12,7,11	4,7						
60%			12,7,11	5,4,7						
70%			12,7,11	6,5,4,7						
80%			12,8,7,11	6,5,4,7						
90%			12,8,7,11,13,9,5,4,6							

[0088] 表 5

[0089] 对应于配置 5, 定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 12, 4\}$, $\{1, 11, 6\}$, $\{3, 9, 9\}$, $\{4, 8, 8\}$, $\{5, 7, 4\}$, $\{6, 6, 6\}$, $\{7, 5, 5\}$, $\{8, 4, 4\}$, $\{9, 13, 4\}$, 如表 6 所示:

[0090]

下行子帧比例	子帧编号 i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			6		4			6		4
50%			7,6	4	4			6		
60%			7,6,4	4	4			6		
70%			11,7,6,5,4	4	4					
80%			12,11,8,7,6,5,4	4						
90%			13,12,9,8,7,5,4,11,6							

[0091]

[0092] 表 6

[0093] 对应于配置 6, 定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 7, 12\}$, $\{1, 7, 11\}$, $\{3, 9, 9\}$, $\{4, 9, 8\}$,

{5,7,7}, {6,7,6}, {7,6,5}, {8,5,4}, {9,5,13}, 如表 7 所示:

[0094]

下行子帧 比例	子帧编号:									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40%			7	7				7	7	
50%			7	7	5			7	7	
60%			7,11	7,5	5			7		
70%			7,11,12	7,5,6						
80%			7,11,12,13	7,5,6,9						
90%			7,11,12,13,9,8,6,5,4							

[0095] 表 7

[0096] 第二类 HARQ 定时关系:下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系

[0097] 对于第二类 HARQ 定时关系,本发明为每一个包含上行资源调度指示的下行控制信息子帧预定义两个候选子帧位置用于发送上行数据,该定时关系用符号 $\{m, g\}$ 表示。

[0098] $\{m, g\}$ 包含两种定时关系,其中:

[0099] 第一种定时关系为:当子帧 m 上发送的下行控制信息中包含上行资源调度指示时,其所调度的上行子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧中的第一个;

[0100] 第二种定时关系为:当子帧 m 上发送的下行控制信息中包含上行资源调度指示时,其所调度的上行子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧中的第二个。

[0101] 其中,所述两个子帧均属于子帧集合 $\{2, 3, 4, 7, 8, 9\}$, g 大于等于 4。

[0102] 基于上述预先定义的定时关系 $\{m, g\}$,基站可以通过子帧 m 上发送的下行控制信息中的上行子帧索引域通知 UE 使用上述两种定时关系中的其中一种作为当前的下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系。这里,上行子帧索引域的比特数为 2 比特,用符号表示为 c_0c_1 ; $c_0c_1 = 01$ 表示使用所述第一种定时关系作为当前的下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系, $c_0c_1 = 10$ 表示使用所述第二种定时关系作为当前的下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系。

[0103] 较佳地,定时关系 $\{m, g\}$ 为: $\{0, 4\}, \{1, 6\}, \{3, 4\}, \{4, 4\}, \{5, 4\}, \{6, 6\}, \{8, 4\}, \{9, 4\}$ 。

[0104] 第三类 HARQ 定时关系:上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系

[0105] 本发明将第三类 HARQ 定时关系表示为 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 。

[0106] $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 包含两种定时关系,其中:

[0107] 第一种定时关系为:当子帧 1 用于发送上行数据时,使用子帧 1 后的第 p_0 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息,使用子帧 1 后的第 p_0+r_0 个子帧用于上行数据重传;

[0108] 第二种定时关系为:当子帧 1 用于发送上行数据时,使用子帧 1 后的第 p_1 个子帧传输与其对应的 ACK/NACK 信息,使用子帧 1 后的第 p_1+r_1 个子帧用于上行数据重传。

[0109] 基于上述预先定义的定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$,基站可以通过下行控制信息中的定时信息域通知用户终端使用所述两种定时关系中的其中一种作为当前的上行数据子帧

与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系。这里, 定时信息域的比特数为 1 比特, 通过这 1 个比特的不同取值分别对应上述两种定时关系。例如, 用符号 b_0 表示定时信息域, 可以约定: $b_0 = 0$ 表示使用所述第一种定时关系作为当前的上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系, $b_0 = 1$ 表示使用所述第二种定时关系作为当前的上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系。

[0110] 较佳地, 可以按照如下方式定义定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$:

[0111] 对应于配置 0, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 7, 4, 6\}$, $\{3, 7, 4, 5, 4\}$, $\{4, 6, 7, 4, 4\}$, $\{7, 4, 7, 8, 7\}$ $\{8, 7, 4, 7, 7\}$, $\{9, 6, 7, 6, 7\}$;

[0112] 对应于配置 1, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 6, 4, 6\}$, $\{3, 6, 4, 13, 7\}$, $\{4, 6, 4, 6, 4\}$, $\{7, 4, 6, 4, 6\}$, $\{8, 6, 4, 13, 7\}$, $\{9, 6, 4, 6, 4\}$;

[0113] 对应于配置 2, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 6, 4, 4, 6\}$, $\{3, 6, 4, 13, 7\}$, $\{4, 6, 4, 6, 4\}$, $\{7, 6, 4, 4, 6\}$, $\{8, 13, 7, 13, 7\}$, $\{9, 6, 4, 6, 4\}$;

[0114] 对应于配置 3, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 6, 4, 4, 6\}$, $\{3, 6, 4, 13, 7\}$, $\{4, 6, 4, 6, 4\}$, $\{7, 4, 6, 4, 6\}$, $\{8, 13, 7, 13, 7\}$, $\{9, 6, 4, 6, 4\}$;

[0115] 对应于配置 4, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 6, 4, 4, 6\}$, $\{3, 6, 4, 13, 7\}$, $\{4, 6, 4, 6, 4\}$, $\{7, 4, 6, 4, 6\}$, $\{8, 13, 7, 13, 7\}$, $\{9, 6, 4, 6, 4\}$;

[0116] 对应于配置 5, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 6, 4, 4, 6\}$, $\{3, 6, 4, 13, 7\}$, $\{4, 6, 4, 6, 4\}$, $\{7, 4, 6, 4, 6\}$, $\{8, 13, 7, 13, 7\}$, $\{9, 6, 4, 6, 4\}$;

[0117] 对应于配置 6, 定时关系 $\{1, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 7, 6, 4\}$, $\{3, 6, 5, 7, 4\}$, $\{4, 6, 7, 4, 4\}$, $\{7, 4, 7, 8, 7\}$, $\{8, 7, 7, 7, 7\}$, $\{9, 6, 4, 6, 4\}$ 。

[0118] 第二种较佳方式:

[0119] 基站首先将系统信息读取周期通知 UE; 然后, 在系统信息读取周期对应的时间, 基站将更新后的 HARQ 定时关系对应的子帧配置信息携带于系统信息中发送给 UE, 从而使 UE 获取该系统信息中的子帧配置信息, 并根据子帧配置信息确定当前所使用的 HARQ 定时关系。

[0120] 在具体实施时, 可以预先设置比特取值与配置 0 ~ 6 之间的对应关系, 从而, 基站可以采用系统信息中未使用的 3 个比特, 按照该预先设置的对应关系, 以动态转换后的子帧配置所对应的比特取值填充这 3 个比特, 从而使 UE 获知动态转换后的子帧配置, 并确定相应的 HARQ 定时关系。

[0121] 可以使用的系统信息包括: 主信息块和 / 或系统信息块 1。

[0122] 第三种较佳方式:

[0123] 预先设置比特取值与配置 0 ~ 6 之间的对应关系, 基站在下行控制信息中携带 3 个比特的定时信息域, 按照该预先设置的对应关系, 以动态转换后的子帧配置所对应的比特取值填充定时信息域, 从而使 UE 获知动态转换后的子帧配置, 并确定相应的 HARQ 定时关系。

[0124] 第四种较佳方式:

[0125] 基站利用无线资源控制信令 (RRC) 或媒体接入控制 (MAC) 信令通知小区内的 UE 最新的子帧配置。例如: 可以预先设置比特取值与配置 0 ~ 6 之间的对应关系, 并在基站发

送给 UE 的 RRC 信令或 MAC 信令中携带 3 个比特的信息,按照所述预先设置的对应关系,以更新后的 HARQ 定时关系对应的子帧配置所对应的比特取值填充所述 RRC 信令或 MAC 信令中的所述 3 个比特。

[0126] 以下举五个实施例对本发明进行详细说明。

[0127] 第一实施例:

[0128] 在本实例中,假定 TD-LTE 系统中小区的后向兼容帧结构初始化配置为配置 1,100 毫秒 (ms) 后下行数据业务剧增而上行数据业务减少,eNB 需要将子帧结构动态调整为配置 5,以便提供更多的下行数据资源。

[0129] 根据本发明,可采用如下方法动态改变上下行帧结构配置并通知给 UE:

[0130] 假定:系统可用的系统信息读取周期配置为 (T_0, T_1, \dots, T_n) ,在本实例中,假定 (T_0, T_1, \dots, T_n) 为 (40ms, 80ms, 120ms, 160ms, 320ms), $n = 4$,eNB 根据当前数据业务变化情况确定系统信息的读取周期为 80ms。

[0131] eNB 利用主信息块 (MIB) 中未使用的 3 个信息比特位通知 UE 系统当前的帧结构配置,如图 4 所示。3 比特帧结构配置的物理含义如下: '000' 代表配置 0, '001' 代表配置 1, '010' 代表配置 2, '011' 代表配置 3, '100' 代表配置 4, '101' 代表配置 5, '110' 代表配置 6, '111' 预留为后续版本使用。

[0132] 基于上述假定,本实施例的具体实施方法如下:

[0133] 步骤 1:eNB 首先通过广播的 RRC 信令通知小区内的 Rel-11 UE 系统信息读取周期为 $T_1 = 80\text{ms}$ 。

[0134] 步骤 2:eNB 在第 160ms 后的 PBCH 资源中发送 MIB 信息时,MIB 信息中的子帧配置信息比特由 '001' 变化为 '101',并将子帧 3,7,8 动态配置为下行子帧。

[0135] 步骤 3:在 160ms 后,UE 通过读取 MIB 中的子帧配置信息比特,获知当前帧结构配置为配置 5,则 UE 依据配置 5 的 HARQ 定时关系与 eNB 进行通信。

[0136] 第二实施例:

[0137] 在本实例中,假定小区的后向兼容帧结构初始化配置为配置 2,100ms 后上行数据业务突然剧增而下行业务需求减少,eNB 需要将子帧结构动态调整为配置 0,以便提供更多的上行数据资源。在本实例中,eNB 通过发送新的下行控制信息 (DCI) 格式的方式通知 UE 帧结构配置的变化及新的 HARQ 定时关系。

[0138] 其中,新的 DCI 格式包含两部分:第一部分为定时信息域,基站利用定时信息域通知用户终端最新的帧结构配置信息,第二部分为 LTE 系统现有可变长的 DCI 信息域。定时信息域位置确定,置于现有 DCI 信息域的前端或后端,在本实例中,定时信息域置于 DCI 信息域的前端,如图 5 所示。新的 DCI 信息仅在下行控制信息区域中 UE 特定的搜索空间内发送。

[0139] 在本实例中,定义定时信息域中的 3 比特物理含义如下: '000' 代表配置 0, '001' 代表配置 1, '010' 代表配置 2, '011' 代表配置 3, '100' 代表配置 4, '101' 代表配置 5, '110' 代表配置 6, '111' 预留为后续版本使用。

[0140] 本实施例中 HARQ 定时关系指示方法包括:

[0141] 步骤 1:eNB 通过广播的 RRC 信令或专用的 RRC 信令通知小区内的用户开启上下行子帧动态转换功能。

[0142] 步骤 2 :100ms 后, eNB 观测发现上行数据业务剧增以致需要将子帧配置动态改变为配置 0 时, eNB 在发送用于上下行资源调度的 DCI 信息时, 将其中的定时信息域由 '010' 变更为 '000'。

[0143] 步骤 3 :UE 读取接收到的 DCI 信息中的定时信息域, 获知小区内的帧结构变更为配置 0, 则按照现有的配置 0 的 HARQ 定时关系及 ACK/NACK 映射方法同 eNB 进行后续通信。

[0144] 第三实施例 :

[0145] 假定 :系统的帧结构配置为配置 k, 在本实施例中假定 $k = 0$, 即下行数据子帧 (包括特殊子帧) 的比例为 40%。基站根据数据业务的变化动态调整无线帧内下行子帧的比例, 在本实施例中假定由于下行数据业务的增加, 基站需要将下行子帧的比例由 40% 增至 80%, 以便能够提供更多的下行资源用于下行数据发送。新的 DCI 中定时信息域为 $m(1 \leq m \leq 3)$ 比特, 在本实施例中 $m = 1$ 。

[0146] 本实施例中 HARQ 定时关系的指示方法具体包括如下步骤 :

[0147] 步骤 1 :HARQ 定时关系预定义

[0148] 根据后向兼容帧结构的配置, 为每一个下行数据子帧预定义 1 个或 2 个子帧位置用于传输与之对应的 ACK/NACK 信息, 并用符号 $\{n, k_0, k_1\}$ 表示子帧间的定时关系。 $\{n, k_0, k_1\}$ 的物理含义如下 :对应于子帧编号 n 发送的下行数据, 传输 ACK/NACK 信息的第一个子帧位置为子帧 n 之后的第 k_0 个子帧, 传输 ACK/NACK 信息的第二个子帧位置为子帧 n 之后的第 k_1 个子帧, 其中 k_0, k_1 均大于等于 4。在本实例中, 后向兼容帧结构配置为配置 0 时, 预定义的定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为 $\{0, 4, 12\}, \{1, 6, 11\}, \{3, 9, 9\}, \{4, 9, 8\}, \{5, 4, 7\}, \{6, 6, 6\}, \{7, 6, 5\}, \{8, 5, 4\}, \{9, 4, 13\}$, 如图 6 所示。

[0149] 根据后向兼容帧结构的配置, 为每一个上行子帧预定义两种定时关系 :

[0150] 第一种定时关系是下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系, 如图 7 所示。为每一个包含上行资源调度指示的下行控制信息预定义两个子帧位置用于发送上行数据, 用符号 $\{m, g\}$ 表示。 $\{m, g\}$ 的物理含义为 :m 为发送下行控制信息的子帧编号, 其所调度的上行数据子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧, 且该连续的两个子帧均属于集合 $\{2, 3, 4, 7, 8, 9\}$; 具体的子帧编号由包含上行资源分配的下行控制信息中上行子帧索引域 (UL index) 确定。其中, $m = 0, 1, \dots, 9$ 代表单个无线帧内的子帧编号, g 均大于等于 4, 上行子帧索引域的含义同现有 LTE 系统当配置为配置 0 时的含义, 即 :如果上行子帧索引域中比特设置为 $c_0c_1 = 01$, 则连续两个子帧的第一个子帧用于传输上行数据, 若上行子帧索引域中比特设置为 $c_0c_1 = 10$, 则连续两个子帧的第二个子帧用于传输上行数据。其中 c_0 代表上行子帧索引域的最低有效位 (LSB), c_1 代表上行子帧索引域的最高有效位 (MSB)。更具体地, 本实施例中, 第一种定时关系 $\{m, g\}$ 为 : $\{0, 4\}, \{1, 6\}, \{3, 4\}, \{4, 4\}, \{5, 4\}, \{6, 6\}, \{8, 4\}, \{9, 4\}$ 。

[0151] 第二种定时关系是上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系, 仍如图 7 所示。为每个上行子帧预定义最多两个不同的 HARQ 定时关系, 用符号 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 表示。其中, $\{l, p_0, r_0\}$ 用于确定第一个 HARQ 定时关系, $\{l, p_1, r_1\}$ 用于确定第二个 HARQ 定时关系, 其物理含义为 :l 代表发送上行数据的子帧编号 ; p_i 用于计算对应于上行数据的 ACK/NACK 子帧位置, 具体计算方法为对应的 ACK/NACK 子帧为上行子帧 l 后的第 p_i 个子帧 ; r_i 用于计算上行数据重传子帧位置, 具体计算方法是子帧 l 后的第

(p_i+r_i) 个子帧用于上行数据重传,其中 $i = 0,1$ 。更具体地说,本实施例中第二种定时关系 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 7, 4, 6\}$, $\{3, 7, 4, 5, 4\}$, $\{4, 6, 7, 4, 4\}$, $\{7, 4, 7, 8, 7\}$, $\{8, 7, 4, 7, 7\}$, $\{9, 6, 7, 6, 7\}$ 。

[0152] 步骤 2:eNB 通过全网广播 RRC 信令或利用专用的 RRC 信令通知小区内的 Re1-11 UE 开启上下行子帧动态转换功能。

[0153] 步骤 3:除非收到了确定的上行资源调度信息指示 UE 在某个灵活子帧上发送上行数据,Re1-11 UE 在所有的灵活子帧上盲检测下行控制信息,并假定下行控制信息中包含新的 1 比特的定时信息域。

[0154] 步骤 4:eNB 通过按照 $\{f_0, f_1, f_2, f_3\} = \{9, 8, 7, 4\}$ 的方法将灵活子帧 4, 7, 8, 9 设置为下行子帧来提高下行子帧的比例至 80%,并为每一个 Re1-11 UE 分配一个半静态 ACK/NACK 信道(标记为 H_s), H_s 可以为单个 UE 独享或多个 UE 共享。eNB 在发送下行控制信息时,按照子帧编号及下行控制信息的类别,定时信息域分别设置如下:

[0155] 若下行控制信息中包含下行资源分配指示,则:在子帧 0、1、5 中,包含下行资源分配指示的下行控制信息中将定时信息域设置为 " $b_0 = 1$ ",用于指示 UE 利用步骤 1 中所描述的对应于下行数据子帧的第二个上行子帧位置反馈 ACK/NACK;在子帧 4, 6, 7, 8, 9 中,包含下行资源分配指示的下行控制信息中定时信息域比特设置为 " $b_0 = 0$ ",用于指示 UE 利用步骤 1 中所描述的对应于下行数据子帧的第一个上行子帧位置反馈 ACK/NACK。

[0156] 若下行控制信息包含上行资源分配指示,则在子帧 6 和子帧 8 上发送包含上行资源分配指示的下行控制信息时;子帧 6 中下行控制信息上行子帧索引域设置为 " $c_0c_1 = 10$ ",定时信息域比特均设置为 " $b_0 = 0$ ",而在子帧 8 中下行控制信息上行子帧索引域设置为 " $c_0c_1 = 01$ ",定时信息域比特均设置为 " $b_0 = 1$ ",其中 " c_0 " 代表上行子帧索引域的最低有效位 (LSB), " c_1 " 代表上行子帧索引域的最高有效位 (MSB)。

[0157] 步骤 5:UE 根据在不同下行子帧收到的下行控制信息中定时信息域比特 " b_0 " 的取值,确定相应的定时关系与基站进行通信。

[0158] 具体地说,若在子帧 0, 1, 5 中接收到用于下行资源分配指示的下行控制信息,则由于定时信息域中 " $b_0 = 1$ ",则采用步骤 1 中所述的对应于下行数据子帧的第二个上行子帧位置反馈 ACK/NACK。在本实例中如图 6 所示,在子帧 0、1 或子帧 5 中接收到了上述下行控制信息时,UE 在子帧 2 上利用静态分配的 ACK/NACK 信道资源 H_s 反馈 ACK/NACK;在子帧 4, 6, 7, 8, 9 中检测到下行控制信息时,则保持配置 0 现有的 LTE 定时关系不变。

[0159] 当 UE 在子帧 6 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,由于下行控制信息上行子帧索引域设置为 " $c_0c_1 = 10$ ",UE 在下一个无线帧的子帧 3 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,由于下行控制信息的定时信息域设置为 " $b_0 = 0$ ",则 UE 采用第一个 HARQ 定时关系 $\{2, 4, 7\}$ 和 $\{3, 7, 4\}$ 进行数据重传;当在子帧 8 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,由于下行控制信息上行子帧索引域设置为 " $c_0c_1 = 01$ ",UE 在下一个无线帧的子帧 2 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,由于下行控制信息的定时信息域设置为 " $b_0 = 1$ " 采用第一个 HARQ 定时关系 $\{3, 5, 4\}$ 及 $\{2, 4, 7\}$ 进行数据重传。

[0160] 第四实施例:

[0161] 假定:系统的帧结构配置为配置 k,在本实施例中假定 $k = 1$,即下行数据子帧

(包括特殊子帧)的比例为 60%。基站根据数据业务的变化动态调整无线帧内下行子帧的比例,在本实施例中假定由于下行数据业务的增加,基站需要将下行子帧的比例由 60% 增至 80%,以便能够提供更多的下行资源用于下行数据发送。新的 DCI 中定时信息域为 $m(1 \leq m \leq 3)$ 比特,在本实施例中 $m = 1$ 。

[0162] 本实施例中 HARQ 定时关系的指示方法具体包括如下步骤:

[0163] 步骤 1: HARQ 定时关系预定义

[0164] 根据后向兼容帧结构的配置,为每一个下行数据子帧预定义 1 个或 2 个子帧位置用于传输与之对应的 ACK/NACK 信息,并用符号 $\{n, k_0, k_1\}$ 表示子帧间的定时关系。 $\{n, k_0, k_1\}$ 的物理含义如下:对应于子帧编号 n 发送的下行数据,传输 ACK/NACK 信息的第一个子帧位置为子帧 n 之后的第 k_0 个子帧,传输 ACK/NACK 信息的第二个子帧位置为子帧 n 之后的第 k_1 个子帧,其中 k_0, k_1 均大于等于 4。在本实例中,后向兼容帧配置为 1,预定义的定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 7, 12\}, \{1, 6, 11\}, \{3, 4, 9\}, \{4, 4, 8\}, \{5, 7, 7\}, \{6, 6, 6\}, \{7, 5, 5\}, \{8, 5, 4\}, \{9, 4, 13\}$,如图 8 所示。

[0165] 根据后向兼容帧结构的配置,为每一个上行子帧预定义两种定时关系:

[0166] 第一种定时关系是下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系,如图 9 所示。为每一个包含上行资源调度指示的下行控制信息预定义两个子帧位置用于发送上行数据,用符号 $\{m, g\}$ 表示。 $\{m, g\}$ 的物理含义为: m 为发送下行控制信息的子帧编号,其所调度的上行数据子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧,且该连续的两个子帧均属于集合 $\{2, 3, 4, 7, 8, 9\}$;具体的子帧编号由包含上行资源分配的下行控制信息中上行子帧索引域确定。其中, $m = 0, 1, \dots, 9$ 代表单个无线帧内的子帧编号, g 均大于等于 4,上行子帧索引域的含义同现有 LTE 系统当配置为配置 0 时的含义,即:如果上行子帧索引域中比特设置为 $c_0c_1 = 01$,则连续两个子帧的第一个子帧用于传输上行数据,若上行子帧索引域中比特设置为 $c_0c_1 = 10$,则连续两个子帧的第二个子帧用于传输上行数据。其中 c_0 代表上行子帧索引域的最低有效位 (LSB), c_1 代表上行子帧索引域的最高有效位 (MSB)。更具体地,本实施例中,第一种定时关系 $\{m, g\}$ 为: $\{0, 4\}, \{1, 6\}, \{3, 4\}, \{4, 4\}, \{5, 4\}, \{6, 6\}, \{8, 4\}, \{9, 4\}$ 。

[0167] 第二种定时关系是上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系,仍如图 9 所示。为每个上行子帧预定义最多两个不同的 HARQ 定时关系,用符号 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 表示。其中, $\{l, p_0, r_0\}$ 用于计算第一个 HARQ 定时关系, $\{l, p_1, r_1\}$ 用于计算第二个 HARQ 定时关系,其物理含义为: l 代表发送上行数据的子帧编号; p_i 用于计算对应于上行数据的 ACK/NACK 子帧位置,具体计算方法为对应的 ACK/NACK 子帧为上行子帧 l 后的第 p_i 个子帧; r_i 用于计算上行数据重传子帧位置,具体计算方法是子帧 l 后的第 (p_i+r_i) 个子帧用于上行数据重传,其中 $i = 0, 1$ 。更具体地说,本实施例中第二种定时关系包括:当后向兼容帧结构为配置 1 时,第二种定时关系 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为: $\{2, 4, 6, 4, 6\}, \{3, 6, 4, 13, 7\}, \{4, 6, 4, 6, 4\}, \{7, 4, 6, 4, 6\}, \{8, 6, 4, 13, 7\}, \{9, 6, 4, 6, 4\}$ 。

[0168] 步骤 2:eNB 通过全网广播 RRC 信令或利用专用的 RRC 信令通知小区内的 Rel-11 UE 开启上下行子帧动态转换功能。

[0169] 步骤 3:除非收到了确定的上行资源调度信息指示 UE 在某个灵活子帧上发送上行数据,Rel-11 UE 在所有的灵活子帧上盲检测下行控制信息,并假定下行控制信息中包含新

的 1 比特的定时信息域。

[0170] 步骤 4 :eNB 通过将灵活子帧中的子帧 3、4、8、9 设置为下行子帧,并为每一个 Rel-11 UE 分配一个半静态 ACK/NACK 信道 (标记为 H_s), H_s 可以为单个 UE 独享或多个 UE 共享。eNB 在发送下行控制信息时,按照子帧编号及下行控制信息的类别,定时信息域的设置如下:

[0171] 若下行控制信息包含下行资源分配指示,则:在子帧 4、8、9 中,包含下行资源分配指示的下行控制信息中定时信息域比特设置为 " $b_0 = 1$ ",用于指示 UE 利用步骤 1 中所描述的对应于下行数据子帧的第二个上行子帧位置反馈 ACK/NACK;在子帧 0,1,3,5,6 中,包含下行资源分配指示的下行控制信息中定时信息域比特设置为 " $b_0 = 0$ ",用于指示 UE 利用步骤 1 中所描述的对应于下行数据子帧的第一个上行子帧位置反馈 ACK/NACK。

[0172] 若下行控制信息包含上行资源分配指示,仅仅在子帧 1 和子帧 6 上发送包含上行资源分配指示的下行控制信息,其中定时信息域中 " $b_0 = 0$ ",上行子帧索引域均为 " $c_0c_1 = 01$ "。其中, " c_0 " 代表上行子帧索引域的最低有效位 (LSB), " c_1 " 代表上行子帧索引域的最高有效位 (MSB)。

[0173] 步骤 5 :UE 根据在不同下行子帧收到的下行控制信息中定时信息域比特 " b_0 " 及 " c_0c_1 " 的取值,确定相应的定时关系与基站进行通信。

[0174] 在本实例中如图 9 所示,若在子帧 4,8,9 中接收到用于下行资源分配指示的下行控制信息,则由于定时信息域中 " $b_0 = 1$ ",则采用步骤 1 中所述的对应下行数据子帧的第二个上行子帧位置反馈 ACK/NACK,即 UE 在子帧 2 上利用静态分配的 ACK/NACK 信道资源 H_s 反馈 ACK/NACK。在本实例中,由于在子帧 0,1,3,5,6 中检测到下行控制信息中 " $b_0 = 0$ ",则采用步骤 1 中所述的对应下行数据子帧的第一个上行子帧位置反馈 ACK/NACK。

[0175] 当 UE 在子帧 1 或子帧 6 检测到包含上行资源分配指示的下行控制信息时,由于其中定时信息域为 " $b_0 = 0$ ",且 " $c_0c_1 = 01$ ",则 UE 使用步骤 1 中为上行子帧定义的第一种定时关系中的第一个上行子帧发送数据,并利用第二种定时关系中的第一个 HARQ 定时关系进行上行数据的重传;更具体地说,当在子帧 1 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,UE 在同一个无线帧的子帧 7 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,采用第一个 HARQ 定时关系 {7,4,6} 进行数据重传;当在子帧 6 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,UE 在下一个无线帧的子帧 2 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,采用第一个 HARQ 定时关系 {2,4,6} 进行数据重传。

[0176] 第五实施例:

[0177] 假定:系统的帧结构配置为配置 k,在本实施例中假定 $k = 5$,即下行数据子帧 (包括特殊子帧) 的比例为 90%。基站根据数据业务的变化动态调整无线帧内下行子帧的比例,在本实施例中假定由于上行数据业务的增加,基站需要将上行子帧的比例由 10% 增至 40%,以便能够提供更多的上行资源用于上行数据发送。新的 DCI 中定时信息域为 $m(1 \leq m \leq 3)$ 比特,在本实施例中 $m = 1$ 。

[0178] 本实施例中 HARQ 定时关系的指示方法具体包括如下步骤:

[0179] 步骤 1 :HARQ 定时关系预定义

[0180] 根据后向兼容帧结构的配置,为每一个下行数据子帧预定义 1 个或 2 个子帧位置用于传输与之对应的 ACK/NACK 信息,并用符号 $\{n, k_0, k_1\}$ 表示子帧间的定时关系。 $\{n, k_0,$

k_1 的物理含义如下:对应于子帧编号 n 发送的下行数据,传输 ACK/NACK 信息的第一个子帧位置为子帧 n 之后的第 k_0 个子帧,传输 ACK/NACK 信息的第二个子帧位置为子帧 n 之后的第 k_1 个子帧,其中 k_0, k_1 均大于等于 4。在本实例中,后向兼容帧配置为 1,预定义的定时关系 $\{n, k_0, k_1\}$ 为: $\{0, 12, 4\}, \{1, 11, 6\}, \{3, 9, 9\}, \{4, 8, 8\}, \{5, 7, 4\}, \{6, 6, 6\}, \{7, 5, 5\}, \{8, 4, 4\}, \{9, 13, 4\}$, 如图 10 所示。

[0181] 根据后向兼容子帧的配置,为每一个上行子帧预定义两种定时关系:

[0182] 第一种定时关系是下行控制信息子帧与其所调度的上行子帧之间的定时关系,如图 11 所示。为每一个包含上行资源调度指示的下行控制信息预定义两个子帧位置用于发送上行数据,用符号 $\{m, g\}$ 表示。 $\{m, g\}$ 的物理含义为: m 为发送下行控制信息的子帧编号,其所调度的上行数据子帧为子帧 m 后从第 g 个子帧开始的连续两个子帧,且该连续的两个子帧均属于集合 $\{2, 3, 4, 7, 8, 9\}$;具体的子帧编号由包含上行资源分配的下行控制信息中上行子帧索引域确定。其中, $m = 0, 1, \dots, 9$ 代表单个无线帧内的子帧编号, g 均大于等于 4,上行子帧索引域的含义同现有 LTE 系统当配置为配置 0 时的含义,即:如果上行子帧索引域中比特设置为 $c_0c_1 = 01$,则连续两个子帧的第一个子帧用于传输上行数据,若上行子帧索引域中比特设置为 $c_0c_1 = 10$,则连续两个子帧的第二个子帧用于传输上行数据。其中 c_0 代表上行子帧索引域的最低有效位 (LSB), c_1 代表上行子帧索引域的最高有效位 (MSB)。更具体地,本实施例中,第一种定时关系 $\{m, g\}$ 为: $\{0, 4\}, \{1, 6\}, \{3, 4\}, \{4, 4\}, \{5, 4\}, \{6, 6\}, \{8, 4\}, \{9, 4\}$ 。

[0183] 第二种定时关系是上行数据子帧与其对应的 ACK/NACK 子帧以及上行数据重传子帧之间的定时关系,仍如图 11 所示。为每个上行子帧预定义最多两个不同的 HARQ 定时关系,用符号 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 表示。其中, $\{l, p_0, r_0\}$ 用于计算第一个 HARQ 定时关系, $\{l, p_1, r_1\}$ 用于计算第二个 HARQ 定时关系,其物理含义为: l 代表发送上行数据的子帧编号; p_i 用于计算对应于上行数据的 ACK/NACK 子帧位置,具体计算方法为对应的 ACK/NACK 子帧为上行子帧 l 后的第 p_i 个子帧; r_i 用于计算上行数据重传子帧位置,具体计算方法是子帧 l 后的第 (p_i+r_i) 个子帧用于上行数据重传,其中 $i = 0, 1$ 。更具体地说,本实施例中第二种定时关系包括:当后向兼容帧结构为配置 5 时,第二种定时关系 $\{l, p_0, r_0, p_1, r_1\}$ 为 $\{2, 6, 4, 4, 6\}, \{3, 6, 4, 13, 7\}, \{4, 6, 4, 6, 4\}, \{7, 4, 6, 4, 6\}, \{8, 13, 7, 13, 7\}, \{9, 6, 4, 6, 4\}$ 。

[0184] 步骤 2:eNB 通过全网广播 RRC 信令或利用专用的 RRC 信令通知小区内的 Re1-11UE 开启上下行子帧动态转换功能。

[0185] 步骤 3:除非收到了确定的上行资源调度信息指示 UE 在某个灵活子帧上发送上行数据,Re1-11 UE 在所有的灵活子帧上盲检测下行控制信息,并假定下行控制信息中包含新的 1 比特的定时信息域。

[0186] 步骤 4:eNB 将灵活子帧中的子帧 3、4、7 设置为上行子帧。eNB 在发送下行控制信息时,按照子帧编号及下行控制信息的类别,定时信息域的设置如下:

[0187] 若基站在子帧 0、1、9 发送包含下行资源分配指示的下行控制信息,下行控制信息中定时信息域比特设置为 " $b_0 = 1$ ",用于指示 UE 利用步骤 1 中所描述的对应用于下行数据子帧的第二个上行子帧位置反馈 ACK/NACK;若基站在子帧 5、6 和子帧 8 发送包含下行资源分配指示的下行控制信息,包含下行资源分配指示的下行控制信息中定时信息域比特设置为 " $b_0 = 0$ ",用于指示 UE 利用步骤 1 中所描述的对应用于下行数据子帧的第一个上行子帧

位置反馈 ACK/NACK。

[0188] 若在子帧 0、1、8、9 发送包含上行资源分配指示的下行控制信息,其中定时信息域比特设置为“ $b_0 = 0$ ”,上行子帧索引域设置为“ $c_0c_1 = 01$ ”。

[0189] 步骤 5:UE 根据在不同下行子帧收到的下行控制信息中定时信息域比特“ b_0 ”的取值,确定相应的定时关系与基站进行通信。

[0190] 在本实施例中如图 11 所示,若在子帧 0、1 或子帧 9 中接收到用于下行资源分配指示的下行控制信息,由于定时信息域中“ $b_0 = 1$ ”,则 UE 在子帧 2 上利用静态分配的 ACK/NACK 信道资源 H_s 反馈 ACK/NACK;若在子帧 5、6 或者子帧 7 中接收到的包含下行资源分配指示的下行控制信息域中,由于定时信息域“ $b_0 = 0$ ”,则 UE 保持 LTE 现有的定时关系不变,在子帧 2 上采用隐式映射 ACK/NACK 资源的方法反馈 ACK/NACK 信息。

[0191] 当 UE 在子帧 0、1、8 或子帧 9 检测到包含上行资源分配指示的下行控制信息时,由于其中定时信息域为“ $b_0 = 0$ ”,且上行子帧索引域设置为“ $c_0c_1 = 01$ ”,则当在子帧 0 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,UE 在同一个无线帧的子帧 4 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,采用第一个 HARQ 定时关系 {4,6,4} 进行数据重传;当在子帧 1 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,UE 在同一个无线帧的子帧 7 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,采用第一个 HARQ 定时关系 {7,4,6} 进行数据重传;当在子帧 8 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,UE 在下一个无线帧的子帧 2 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,采用第一个 HARQ 定时关系 {2,6,4} 进行数据重传;当在子帧 9 检测到包含上行资源分配的下行控制信息时,UE 在下一个无线帧的子帧 3 上发送上行数据,当发生数据非自适应重传时,采用第一个 HARQ 定时关系 {3,6,4} 进行数据重传。

[0192] 由上述实施例可见,本发明所提供的无线通信系统中 HARQ 定时关系的指示方法,通过基站通知小区内用户终端开启上下行子帧动态转换功能,并由基站动态转换上下行子帧并根据转换后的上下行子帧配置为用户终端动态更新 HARQ 定时信息,以及将更新后的 HARQ 定时信息指示用户终端,从而实现了 Rel-11 UE 对动态灵活子帧的高效利用,同时有效地支持后向兼容终端的正常工作,最终保证整个 TD-LTE 演进系统能够达到更准确及时地根据数据业务的变化动态改变帧结构的目标。

[0193] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

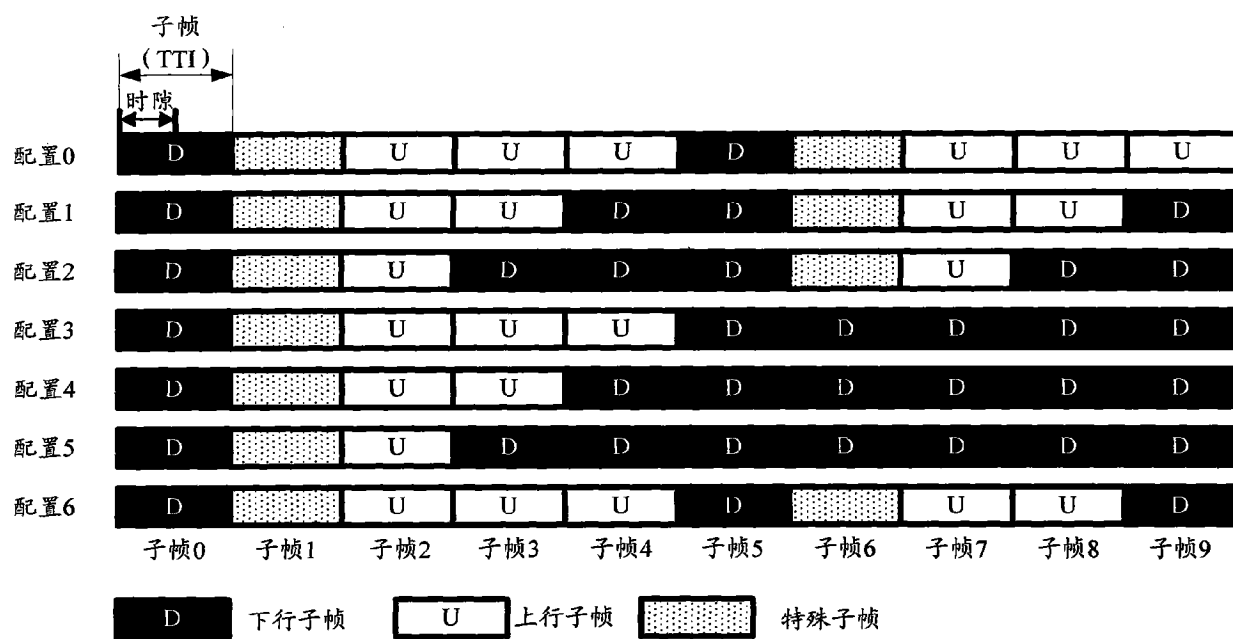


图 1

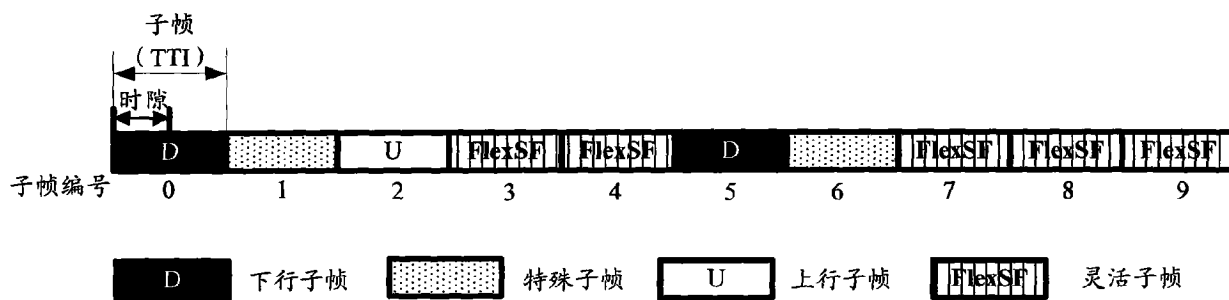


图 2

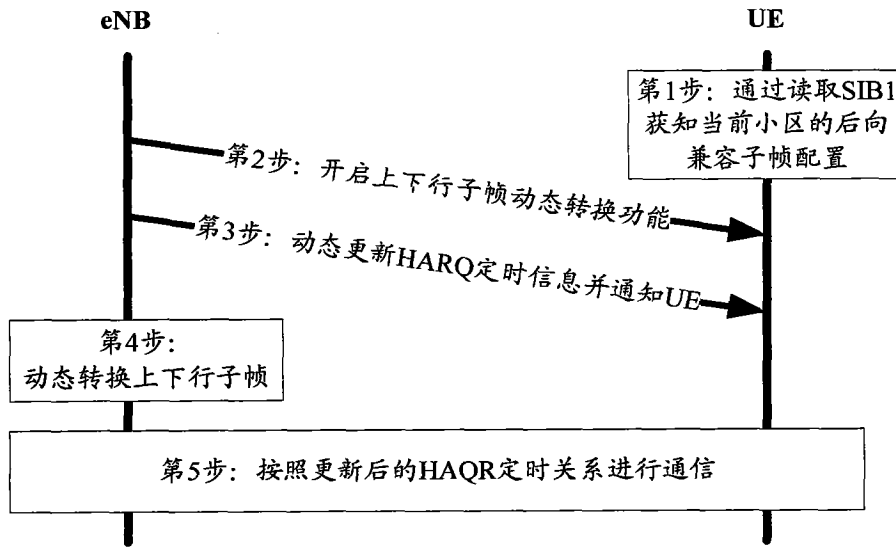


图 3

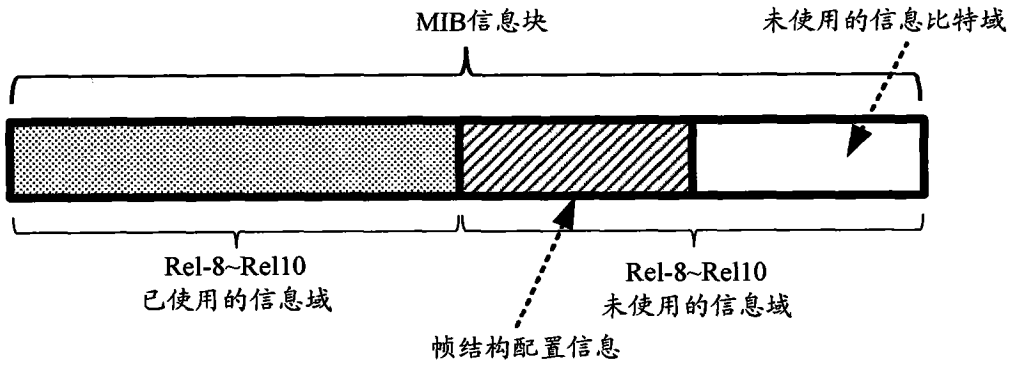


图 4



图 5

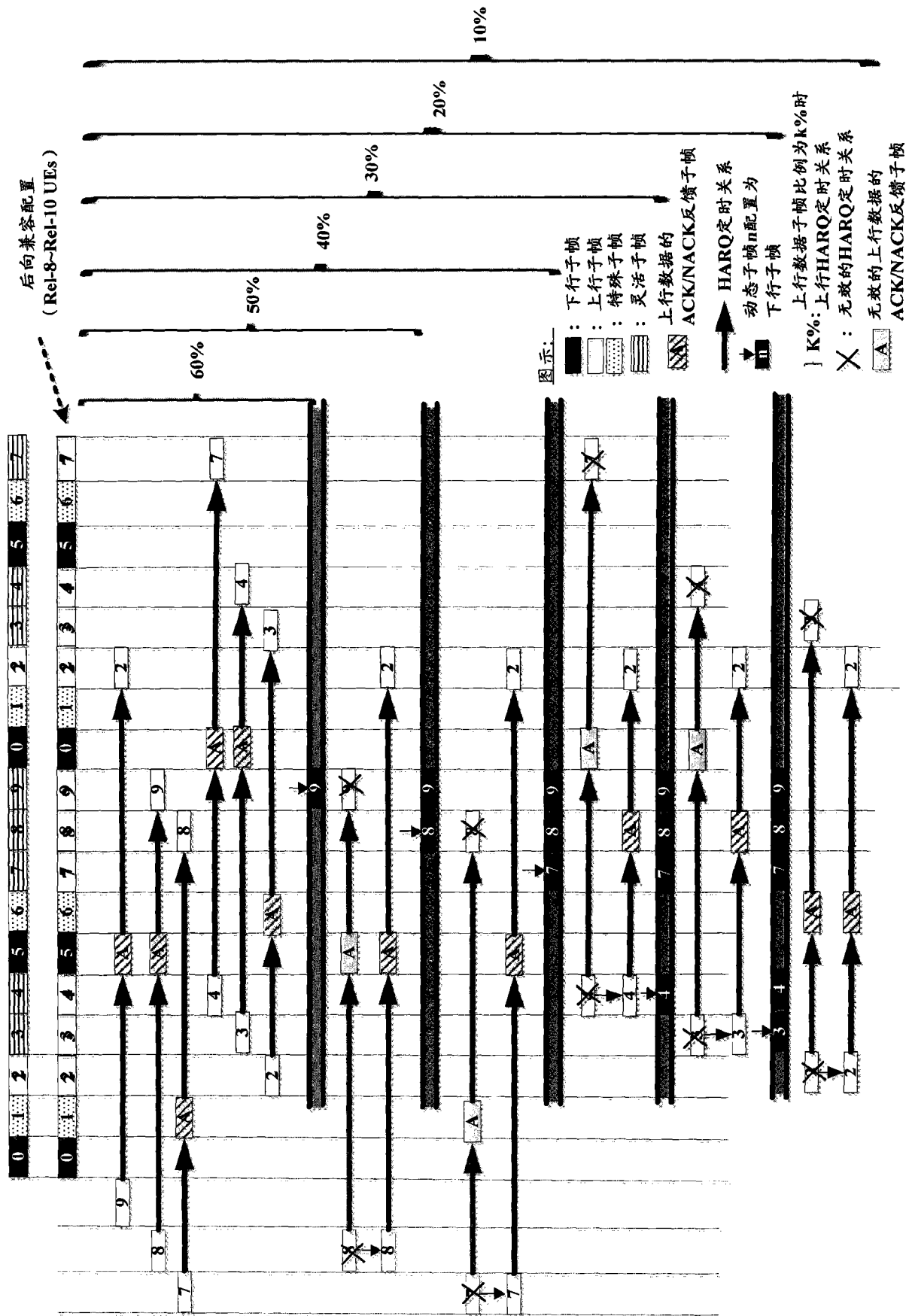


图 7

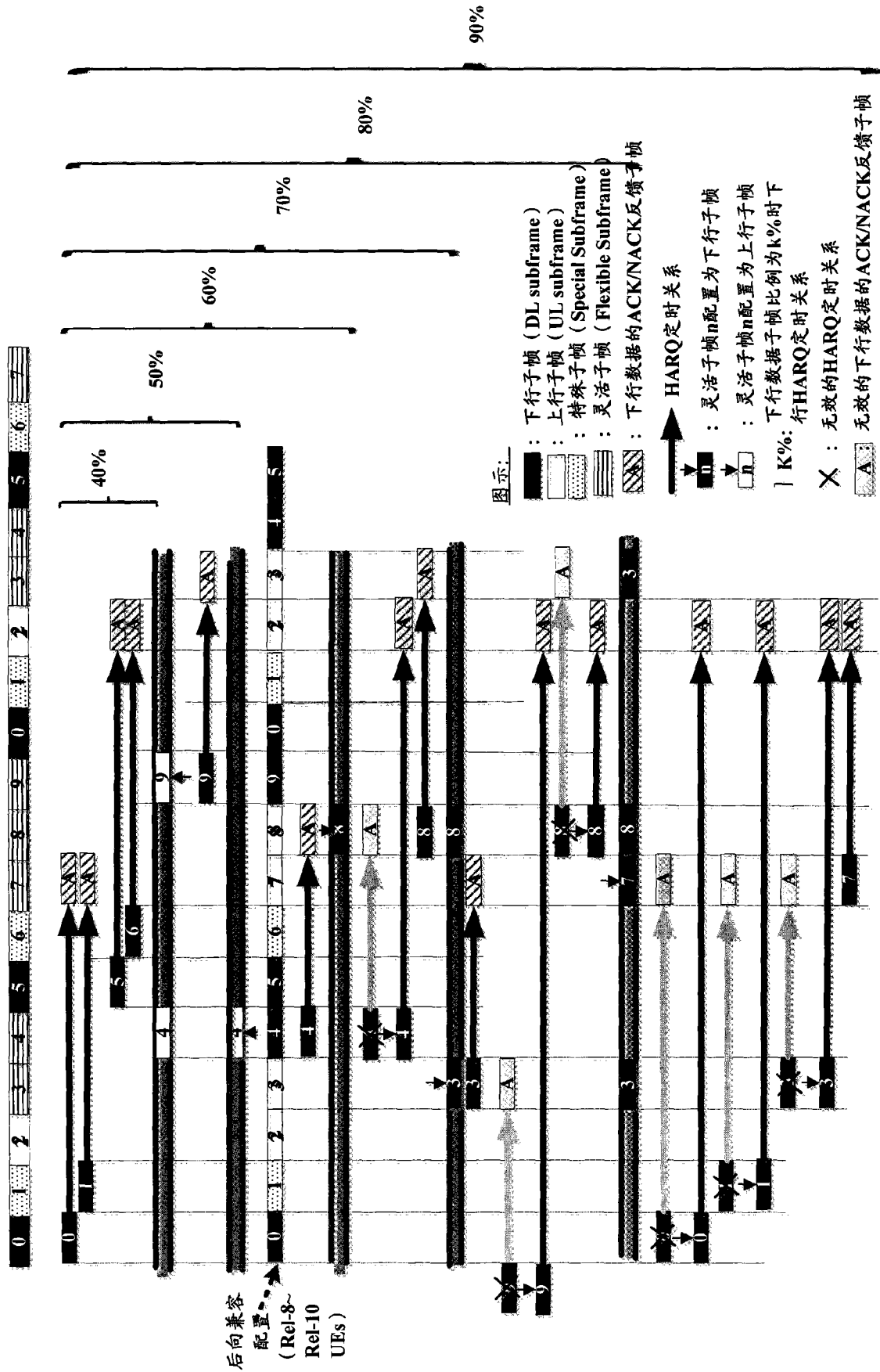


图 8

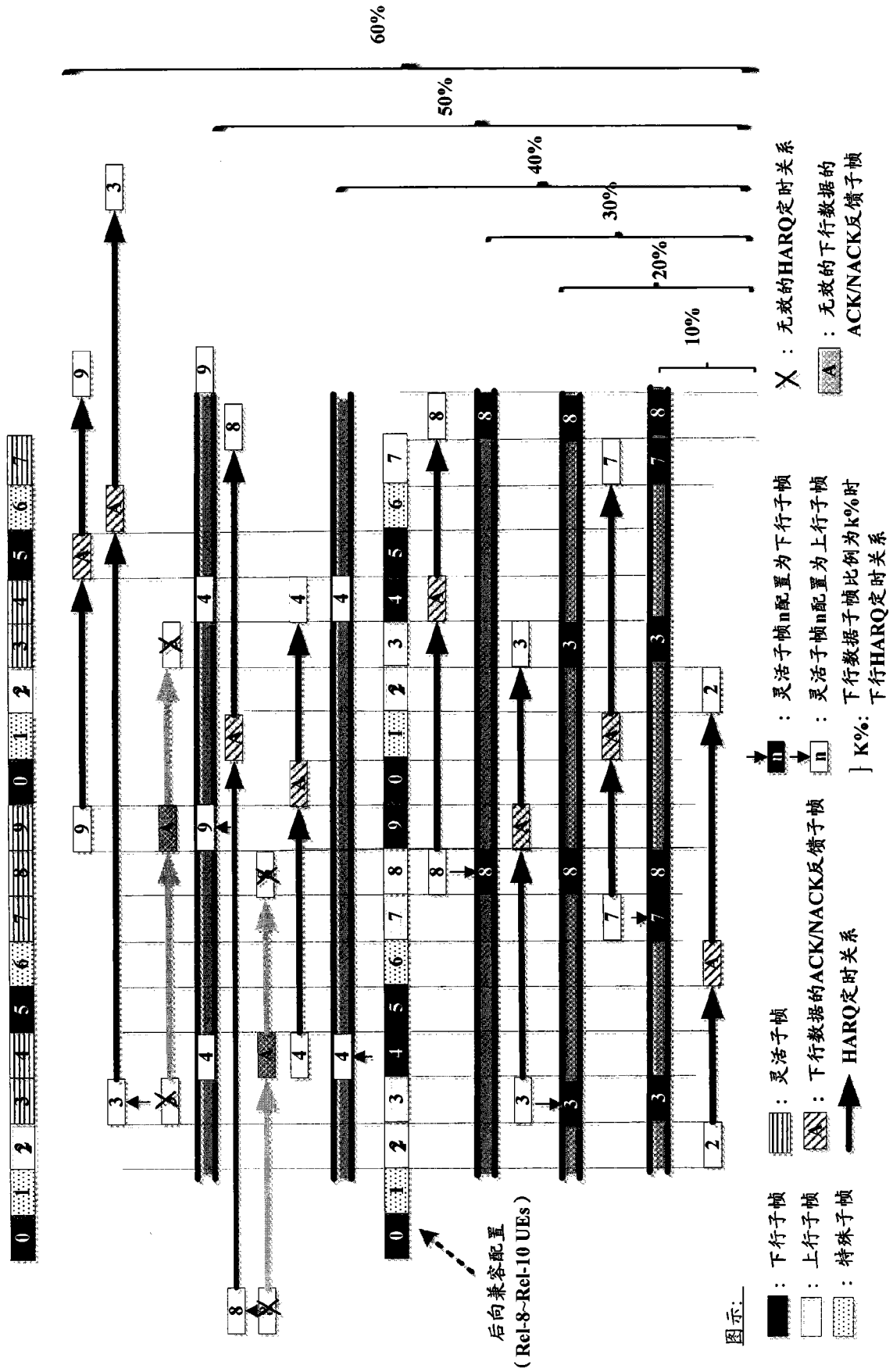


图 9

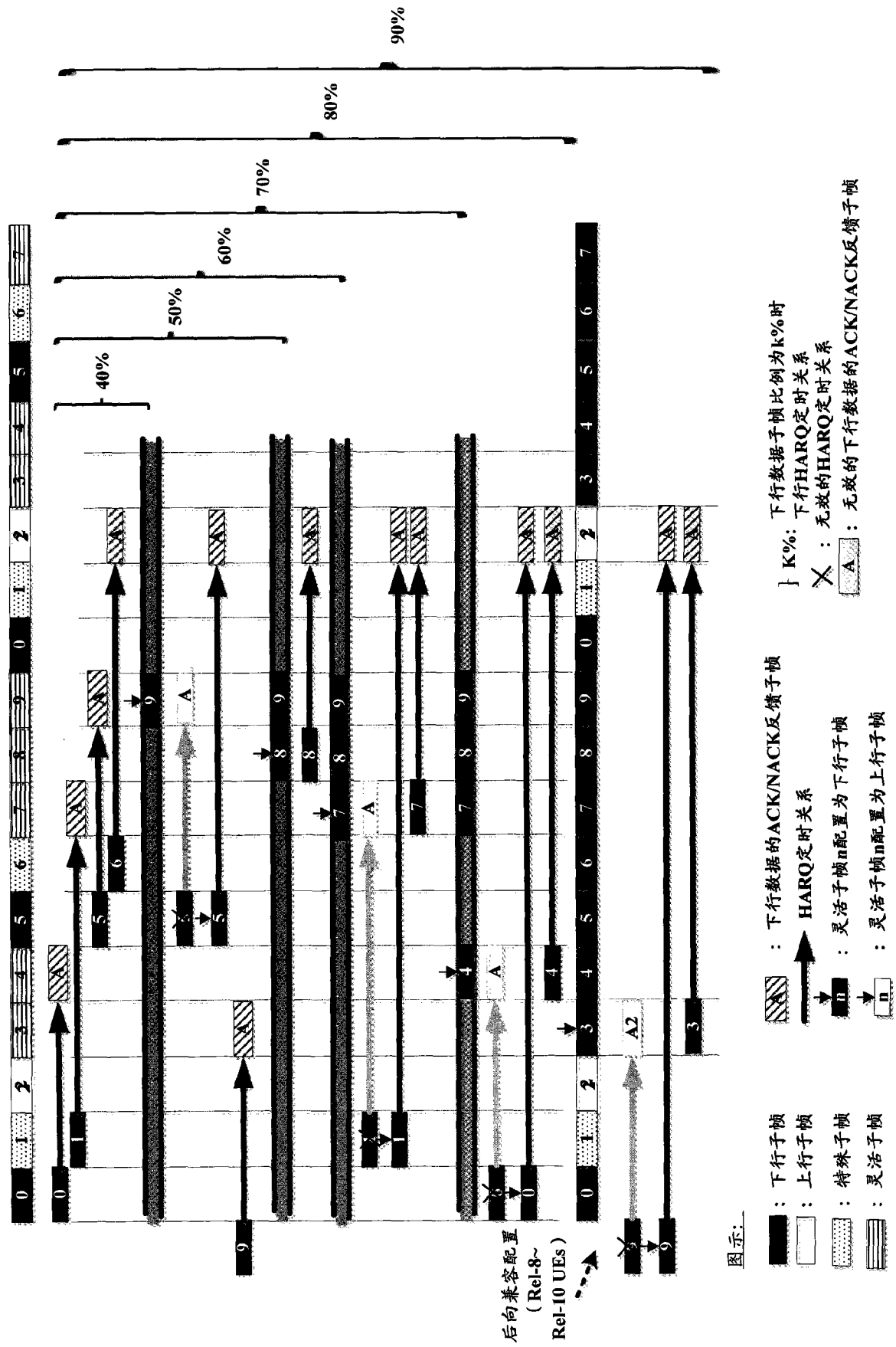


图 10

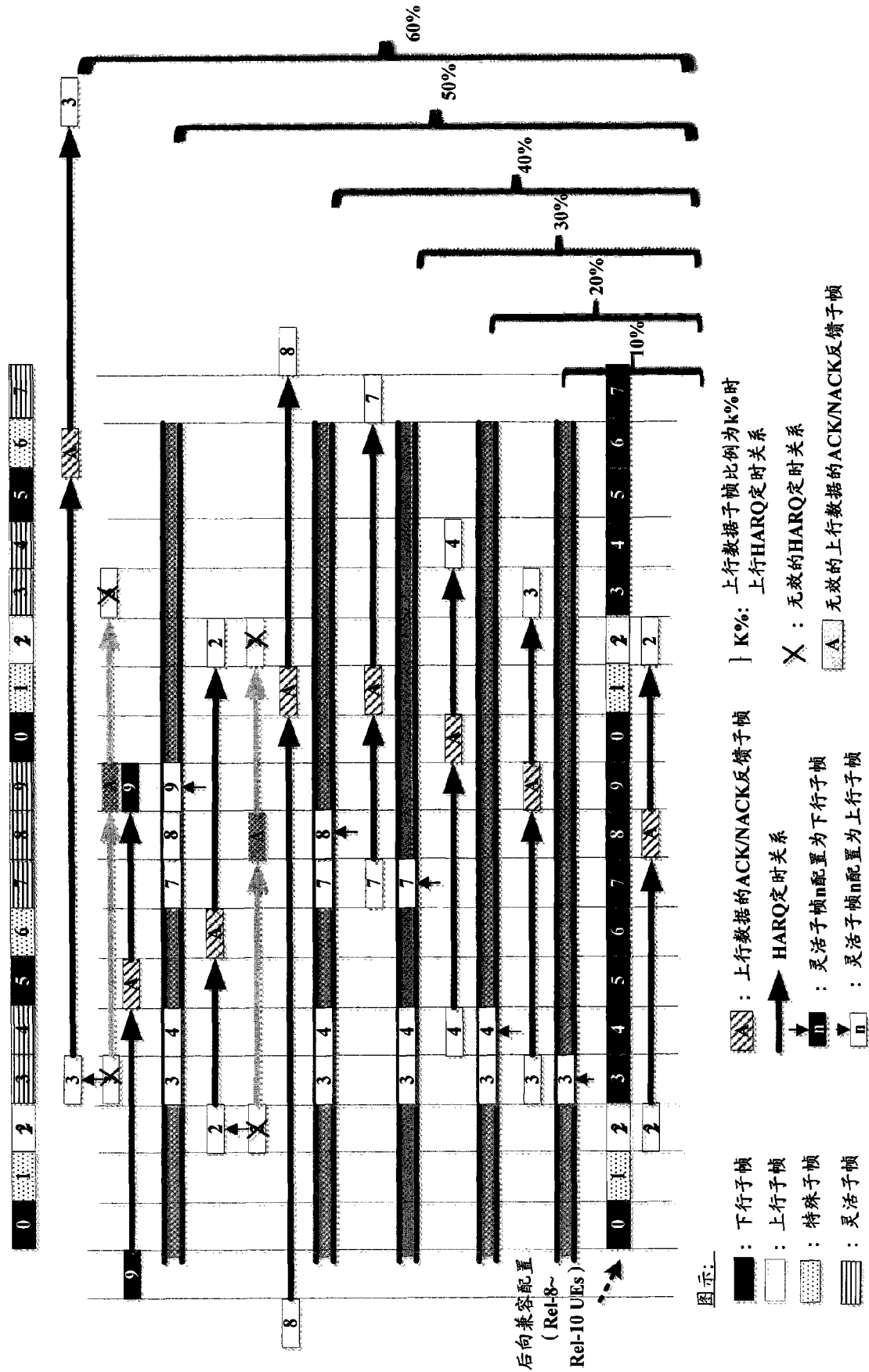


图 11