



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101030791 B

(45) 授权公告日 2011.08.24

(21) 申请号 200710073618.0

(22) 申请日 2007.03.20

(73) 专利权人 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 张峻峰 赵建平 王亚峰 路淼

(51) Int. Cl.

H04B 1/713(2006.01)

H04W 4/20(2009.01)

H04W 72/14(2009.01)

(56) 对比文件

CN 1567793 A, 说明书第 2 页 13-17 行.

CN 1202299 A, 1998.12.16, 权利要求 1.

WO 97/36445 A1, 1997.10.02, 全文.

WO 2005/065035 A2, 2005.07.21, 全文.

审查员 刘心蕾

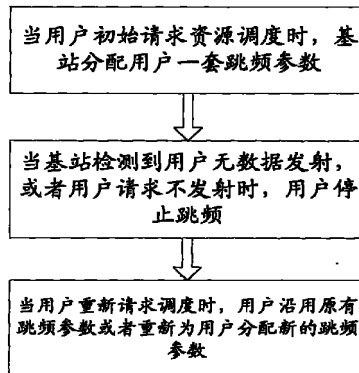
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种跳频信令的发射方法

(57) 摘要

本发明公开了一种跳频发射的方法,其特征在于:步骤 1:当用户初始请求资源调度时,基站分配用户一套跳频参数;步骤 2:当基站检测到用户无数据发射,或者用户请求不发射时,用户停止跳频;步骤 3:当用户重新请求调度时,用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数。采用本发明的跳频模式,在取得较大的频率分集增益,同时保证上行链路的业务连续性特性。



1. 一种跳频信令发射的方法,其特征在于:

步骤 1:当用户初始请求资源调度时,基站分配用户一套跳频参数;

步骤 2:当基站检测到用户无数据发射,或者用户请求不发射时,用户停止跳频;

步骤 3:当用户重新请求调度时,用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数,包括:基站根据用户调度信息、调度授权的变化或资源是否被占用决定用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数;用户调度信息或调度授权的变化情况至少包括用户所需要物理资源,所述需要的物理资源为用户频率带宽需求变化信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:基站重新为用户分配新的跳频参数的条件包括:当用户频率带宽需求由少变多、或由多变少时原跳频资源是否被占用。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:采用群组信令将用户调度信息、调度授权或跳频参数通知群内用户,用户调度信息中用户频率带宽需求信息或自适应调制信息作为跳频参数使用。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:采用单用户调度信令将用户调度信息、调度授权或跳频参数通知各个用户,用户调度信息或调度授权中用户频率带宽需求信息或自适应调制信息作为跳频参数使用。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:采用单用户调度信令将用户调度信息、调度授权或跳频参数通知各个用户,用户调度信息或调度授权中还包括用户群内相对位置偏移信息作为跳频参数使用。

## 一种跳频信令的发射方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种移动通信系统,尤其是 3GPP LTE 中单载波频分多址系统上行多用户的跳频方法。

### 背景技术

[0002] 为了满足人们对移动通信不断发展的需求,在上行链路无线传输技术的选择方面有一些基本的要求:如支持可升级带宽,适中的 PAPR/CM,保证上行传输的正交性等。单载波传输方案 SC-FDMA 由于具有较低的 PAPR(峰均比)/CM(cubic metric),能够提高功率的有效性并扩大覆盖范围,成为目前 LTE 上行传输的基本候选方案。

[0003] 基于子载波映射方式的数据传输方案有两种:分布式频分多址(DFDMA)和集中式频分多址(LFDMA)。在上行链路中基于分布式子载波分配的方案由于存在对频率差错有较高的敏感度,对上行功率控制要求较高,信道估计性能较差等诸多问题,目前已经被 LTE 的研究放弃,但分布式子载波所固有频率分集的好处,仍然可以被基于集中式子载波分配的方案以跳频的方式获得。被大多数公司推荐的单载波传输方案 LFDMA-FH 中使用了跳频技术(Frequency Hopping),因此既可以保证良好的信道估计性能,还可以获得频率分集增益,并且可以获得干扰分集增益。

[0004] 现有的演进型的移动通信系统或下一代移动通信系统其空口传输基于分组,对于用户的分配资源手段基于全局的调度管理,对于类连续性连接的业务如话音业务、视频业务、游戏应用等在基于分组的空中接口上传输必须通过特殊的调度处理才能保证其特定的延时、抖动等 QoS 指标。一种解决类连续性连接业务的常用调度手段为半稳定性(persistent)调度,如图 1 所示,半稳定性调度的特征在于考虑到对话类业务存在语音静默期这一特点,若用户进行了资源请求,则分配一块资源给用户使用,若进入静默期,则释放资源给其他用户使用,资源的使用在时间上是持续稳定的;特殊情况下,若用户请求未得到明确回应,则用户在预定义的资源上进行传输。但是资源的使用若是一直稳定,则无法利用灵活性调度的好处,在典型的频率选择性衰落信道下,会出现很长时间处于深衰落区间,从而导致通信困难。

[0005] 本发明结合了半稳定性调度和特定的跳频模式,设计出一种基于半稳定性调度的跳频方案,既吻合了业务的稳定性特点,又利用了跳频带来的频率分集增益,提高了系统容量。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于,针对 3GPP LTE 上行链路传输方案,在基于稳定性调度传输方案的基础上,提出一种新的跳频模式,在取得较大的频率分集增益,同时保证上行链路的业务连续性特性。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种跳频发射的方法,其特征在于:

[0008] 步骤 1:当用户初始请求资源调度(resource schedule request)时,基站分配用

户一套跳频参数；

[0009] 步骤 2:当基站检测到用户无数据发射,或者用户请求不发射时,用户停止跳频；

[0010] 步骤 3:当用户重新请求调度时,用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数,包括:基站根据用户调度信息、调度授权(schedule grant)的变化或资源是否被占用决定用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数。用户调度信息或调度授权的变化情况至少包括用户所需要物理资源,所述需要的物理资源如用户频率带宽需求变化信息。

[0011] 根据本发明的方法,基站重新为用户分配新的跳频参数的条件包括:当用户频率带宽需求由少变多、或由多变少时原跳频资源是否被占用。

[0012] 根据本发明的方法,在所述步骤 3 中,采用群组信令将用户调度信息、调度授权或跳频参数通知群内用户,用户调度信息中用户频率带宽需求信息或自适应调制(AMC)信息作为跳频参数使用。

[0013] 根据本发明的方法,在所述步骤 3 中,采用单用户调度信令将用户调度信息、调度授权或跳频参数通知各个用户,用户调度信息或调度授权中用户频率带宽需求信息或自适应调制(AMC)信息作为跳频参数使用。

[0014] 根据本发明的方法,在所述步骤 3 中,采用单用户调度信令将用户调度信息或调度授权通知各个用户,用户调度信息或调度授权中还包括用户群内相对位置偏移信息同时作为跳频参数使用。

[0015] 本发明提供的跳频方法其优点在于：

[0016] 根据预定义的跳频图样跳频,小区内部各用户间始终保持正交；

[0017] 多小区环境下,1 个跳频周期内用户相互之间只发生 1 次碰撞,用户受到的干扰被随机化。

[0018] 支持带宽单颗粒度、多颗粒度始终保持占用子载波的连续性。

[0019] 半稳定性调度模式跳频,信令需求量较少。

[0020] 本发明可以适用于 1.25M、5M、2.5M、10M、15M、20M 等可变带宽的单载波频分多址系统,例如 DFT-S OFDM 或 IFDMA 系统。

[0021] 本发明支持高速移动特性,可以适用于 3km/h、30km/h、120km/h 或更高移动速率的应用场景。

## 附图说明

[0022] 图 1 是半稳定性调度示意图；

[0023] 图 2 是半稳定调度跳频流程图；

[0024] 图 3 是群组信令格式示意图；

[0025] 图 4 是基于半稳定调度的跳频示意图。

## 具体实施方式

[0026] 为便于深刻理解本发明的技术内容,下面结合附图及具体实施例对本发明进行详细说明。

[0027] 半稳定性调度的特点在于:考虑到对话类业务存在语音静默期这一特点,若用户

进行了资源请求,则分配一块资源给用户使用,若进入静默期,则释放资源给其他用户使用,资源的使用在时间上是持续稳定的或者按照跳频方式进行则资源是预定义的;特殊情况下,若用户请求未得到明确回应,则用户在预定义的资源上进行传输。如图1所示:上行用户当有数据传输时,首先进行调度请求,若下行给出确认信息,则传输相应的VoIP数据包,其中当基站无法解调数据,并给出非确认信息要求重传时,用户重传数据包,当无数据传输,进入静默期,则用户可以发出释放资源信令,要是释放资源,释放信令不是必须的,基站也可以通过盲检测的方法判断UE进入静默期。

[0028] 本发明结合了半稳定性调度和特定的跳频模式,提出一种基于半稳定性调度的跳频方案,既吻合了业务的稳定性特点,又利用了跳频带来的频率分集增益,提高了系统容量。

[0029] 由图2,可以解释本发明提供的一种基于半稳定性调度的跳频方法,其特征在于:

[0030] 步骤1:当用户初始请求资源调度(resources schedule request)时,基站分配用户一套跳频参数;

[0031] 步骤2:当基站检测到用户无数据发射,或者用户请求不发射时,用户停止跳频;

[0032] 步骤3:当用户重新请求调度时,用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数。

[0033] 上述跳频发射方法步骤3中,可以根据用户调度信息、调度授权(schedule grant)的变化或资源是否被占用等情况决定用户沿用原有跳频参数或者重新为用户分配新的跳频参数;用户调度信息或调度授权(schedule grant)的变化情况至少包括用户所需要物理资源如用户频率带宽需求变化信息。

[0034] 基站重新为用户分配新的跳频参数的具体条件包括:当用户频率带宽需求由少变多,由多变少时原跳频资源是否被占用。

[0035] 上述跳频发射方法步骤3中,可以采用群组信令(Group Signaling)将用户调度信息、调度授权(schedule grant)或跳频参数通知群内用户,用户信息中用户频率带宽需求信息或自适应调制(AMC)信息可作为跳频参数使用。

[0036] 上述跳频发射方法步骤3中,也可以采用单用户调度信令将用户调度信息、调度授权(schedule grant)或跳频参数通知各个用户,用户调度信息或调度授权(schedule grant)中用户频率带宽需求信息或自适应调制(AMC)信息可作为跳频参数使用。

[0037] 上述跳频发射方法步骤3中,采用单用户调度信令将用户调度信息、调度授权(schedule grant)或跳频参数通知各个用户,用户调度信息或调度授权(schedule grant)中还包括用户群内相对位置偏移信息可同时作为跳频参数使用。

[0038] 上述跳频发射方法中,一种用来解决基站主动干预跳频过程的特殊处理方法:用户跳频过程中,基站可以通过单用户调度的信令强制用户不使用原来资源而更改为使用某处资源。

[0039] 本发明还提供了一种跳频模式和调度信令发射配置的方法,其特征在于:

[0040] 当系统内全部或部分跳频用户分别采用不同频率带宽的情况下,用户采用群跳频的模式,调度信令发射配置为单用户调度信令;

[0041] 或者用户采用多颗粒度跳频模式,调度信令发射配置为群组调度信令(Group schedule Signaling);

[0042] 当系统内全部或部分跳频用户采用相同频率带宽的情况下,用户采用单颗粒度跳频模式。

[0043] 群跳频模式下的单用户调度信令包括用户群编号、群内相对位置偏移、群的总数量、群的带宽需求和跳频间隔中的一个或多个。

[0044] 多颗粒度跳频模式下的群组调度信令至少包括多用户的频率带宽需求。

[0045] 如上述跳频模式和调度信令发射配置的方法所述,群跳频模式的过程为:

[0046] 步骤 1:将不同颗粒度的用户放入一个或多个虚拟群中;

[0047] 步骤 2:对形成同样频率资源宽度的多个虚拟群采用单颗粒度跳频方法进行跳频,确定群的起始位置。由群内用户相对位置偏移可以进一步确定群内用户的起始频点位置。

[0048] 所述步骤 1 中,进一步包括:

[0049] 步骤 1.1:将频率资源宽度超过  $M/2$  的用户归入不同的群,并填充到所述群中,其中,  $M$  为群的频率资源宽度;

[0050] 步骤 1.2:若步骤 1.1 建立的群不能完全容纳所有用户,则在剩余用户中将频率资源宽度超过  $N/2$  的用户建立并归入新群,并填充到所述新群中,直到完成所有的用户分群,其中,  $N$  是剩余用户中的最大资源宽度。

[0051] 在进行所述步骤 1.1 之前,先根据面向不同 QoS 要求的用户进行分群,即将基于同一 QoS 等级的用户分入同一个群中。

[0052] 在进行所述步骤 1.1 之前,先根据面向具备不同占用频率宽度的用户进行分群,即建立不同频率宽度的群,不同频率宽度的群在不重叠的频率和时间资源上复用,分别进行跳频。

[0053] 在所述步骤 2 中,采用基于 Latin 方确定单颗粒度连续频分多址系统跳频起始频点,所述方法包括:

[0054] 在时刻  $j$ ,用户  $k$  以起始位置为  $f(k, j)$  的频点发射,其中,

[0055]  $f(k, j) = \{[(G-j) \alpha^{-1}] \bmod M\} R + \beta$ ,

[0056] 其中,系统的跳频范围为  $N$  个无线资源块,根据用户最大带宽需求  $R$  将总的带宽划分为  $M$  个群  $G$ ,  $M = \lfloor N/R \rfloor$ , 表示不大于  $N/R$  的最大正整数,  $G = 0, 1, \dots, M-1$  为用户  $k$  所在的跳频群;分到同一群  $G$  中的用户根据用户相位偏移  $\beta$  区别,  $\beta = 0, 1, \dots, R-1$ ;每个

用户的带宽需求为  $X(k)$ ,  $k = 0, 1, \dots, K-1$ , 满足  $\sum_{k=0}^{K-1} X(k) \leq RM$ ;  $\alpha$  为跳频间隔,  $\alpha = 1, 2, \dots, M-1$ 。

[0057] 在所述步骤 2 中,采用基于 Costas 序列方法确定单颗粒度连续频分多址系统跳频起始频点,所述方法包括:

[0058] 在时刻  $j$ ,用户  $k$  以起始位置为  $f(k, j)$  的频点发射,其中,

[0059]  $f(k, j) = \{[(\log_{\alpha} (G-j-1) \bmod (p-1)) \bmod p-1] \bmod M\} T + \beta$

[0060] 其中,系统的跳频范围为  $N$  个无线资源块,根据用户最大带宽需求  $R$  将总的带宽划分为  $M$  个群  $G$ ,  $M = \lfloor N/T \rfloor$ , 表示不大于  $N/R$  的最大正整数,带宽  $T$  是群的带宽,  $T$  大于等于  $R$ ,  $G = 0, 1, \dots, M-1$  为用户  $k$  所在的跳频群;分到同一群  $G$  中的用户根据用户相位偏移  $\beta$

区别,  $\beta = 0, 1, \dots, T-1$  为该用户在跳频群内的相位偏移, 每个用户的带宽需求为  $X(k)$ ,  $k = 0, 1, \dots, K-1$ , 满足  $\sum_{k=0}^{K-1} X(k) \leq TM$ ;  $p = M+1$ ;  $p$  为素数,  $\alpha$  为跳频间隔,  $\alpha$  是  $p$  的本原根。

[0061] 在所述步骤 2 中, 采用基于固定偏移的方法确定单颗粒度连续频分多址系统跳频起始频点, 所述方法包括:

[0062] 在时刻  $j$ , 用户  $k$  以起始位置为  $f(k, j)$  的频点发射, 其中,

[0063]  $f(k, j) = (f(k, j-1) + \gamma) \bmod N$

[0064] 其中,  $\gamma$  是跳频间距,  $N$  为系统的跳频范围。

[0065] 如上述跳频模式和调度信令发射配置的方法所述, 多颗粒度跳频模式确定起始频点的过程为:

[0066] 步骤 1: 确定每个用户  $k$  的频域跳频图样  $i = g(k)$ ;

[0067] 步骤 2: 根据步骤 1 确定的用户  $k$  的频域发射编号  $i$  和各个用户的带宽需求  $X(k)$ ,

由  $f(i) = \sum_{l=0}^{i-1} X(g^{-1}(l))$  确定用户  $k$  的起始频点  $f(i)$ 。

[0068] 当系统内全部或部分跳频用户采用相同频率带宽的情况下, 用户采用单颗粒度跳频模式, 其确定资源起始频点的过程是前述多颗粒度跳频过程在每个用户的带宽需求  $X(k)$  相等情况下的退化为单颗粒度跳频方法。

[0069] 在所述步骤 2 中, 采用基于 Latin 方的连续频分多址系统确定起始频点的跳频方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

[0070] 在时刻  $j$  时, 用户  $k$  以起始位置为  $f(k, j)$  的频点发射,

[0071] 
$$f(k, j) = \sum_{l=0}^{i-1} X[(\alpha l + j) \bmod M];$$

[0072] 其中, 系统的跳频范围为  $N$  个资源单元或子载波, 共有  $K$  个用户, 每个用户的带宽需求为  $X(k)$ ,  $k = 0, 1, \dots, K-1$ , 满足  $\sum_{k=0}^{K-1} X(k) \leq N$ ;  $M$  为大于等于  $K$  的一个素数;  $\alpha = 1, 2, \dots, M-1$ ;  $i = ((k-j) \alpha^{-1}) \bmod M$ ,  $i = 0, 1, \dots, M-1$ ; 相邻小区设置跳频间隔  $\alpha$  为不同值。

[0073] 所述方法中每个用户的带宽需求  $X(k)$  可以相等, 即退化为单颗粒度跳频方法。

[0074] 在所述步骤 2 中, 采用基于一种基于 COSTAS 序列的连续频分多址系统确定起始频点的跳频方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

[0075] 在时刻  $j$  时, 用户  $k$  以起始位置为  $f(k, j)$  的频点发射,

[0076] 
$$f(k, j) = \sum_{l=0}^{i-1} X[(\alpha^{l+1} \bmod p) + j + 1) \bmod (p-1)];$$

[0077] 其中, 系统的跳频范围为  $N$  个资源单元或子载波, 共有  $K$  个用户, 每个用户的带宽需求为  $X(k)$ ,  $k = 0, 1, \dots, K-1$ , 满足  $\sum_{k=0}^{K-1} X(k) \leq N$ ;  $p = M+1$  为大于  $K$  的一个素数;  $\alpha$  是  $p$  的本原根;

[0078] 当  $k-j-1 \neq 0$  时,  $i = (\log_{\alpha} (k-j-1) \bmod (p-1)) \bmod p-1$ ;  $i = 0, 1, \dots, M-1$ ;

[0079] 当  $k-j-1 = 0$  时,  $i = (\log_a(p-1)) \bmod p-1$ ,  $i = 0, 1, \dots, M-1$ 。

[0080] 所述方法中每个用户的带宽需求  $X(k)$  可以相等, 即退化为单颗粒度跳频方法。

[0081] 前述方法中所说的群组调度信令 (Group schedule Signaling) 的一种典型实施例见图 3 所示:

[0082] 用户级的信令包括使用群组编号编码的 CRC (循环冗余校验)、群资源起点指示、每用户传输格式或激活指示。

[0083] 其中从群组编号编码的 CRC 中可以检测出群组编号, 从各用户在信令中位置的相对关系以及传输格式描述, 可以知道群内相对位置偏移。用户传输格式中包含群组内多个用户的频率带宽需求。

[0084] 本发明在基于稳定性调度传输方案的基础上, 提出一种新的跳频模式, 获得了较大的频率分集增益, 同时也保证上行链路的业务连续性特性。

[0085] 半稳定性调度结合跳频的如图 4 示意: 用户首先进行资源请求, 则分配一套跳频参数 (参数中包括资源初始位置等信息) 给用户使用, 若进入静默期, 则释放资源给其他用户使用, 资源的使用在时间上是持续稳定的, 在频率上是预定义的跳频模式。如图 4 所示: 上行用户当有数据传输时, 首先进行调度请求, 若下行给出确认信息, 则传输相应的 VoIP 数据包, 其中当基站无法解调数据, 并给出非确认信息要求重传时, 用户重传数据包, 首传和重传的数据包都遵循预定义的跳频模式, 当无数据传输, 进入静默期, 则用户可以发出释放资源信令, 释放资源。释放信令不是必须的, 基站也可以通过盲检测的方法判断 UE 进入静默期。在特殊情况下, 基站主动干预跳频过程, 用户跳频过程中, 基站可以通过单用户调度的信令强制用户不使用原来资源而更改为使用某处资源, 即图中所示强制更改跳频模式。

[0086] 这里已经通过具体的实施例子对本发明进行了详细描述, 提供上述实施例的描述为了使本领域的技术人员制造或适用本发明, 这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是容易理解的。本发明并不限于这些例子, 或其中的某些方面。本发明的范围通过附加的权利要求进行详细说明。



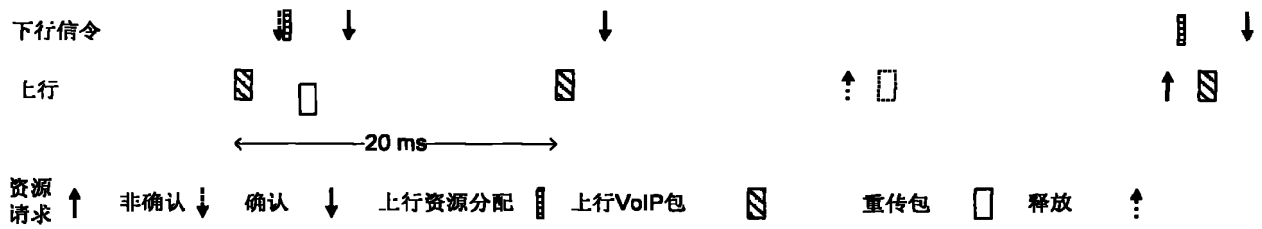


图 1

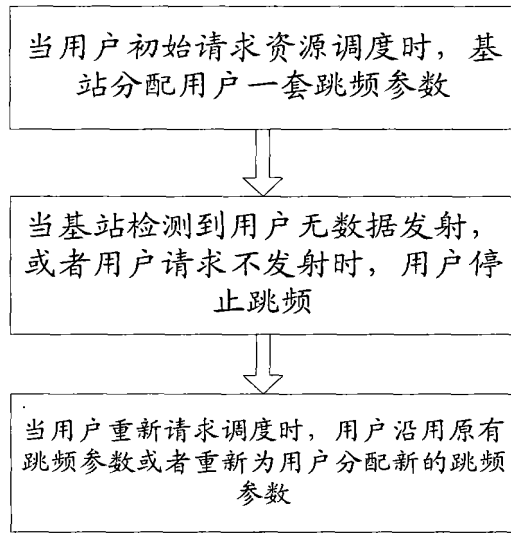


图 2

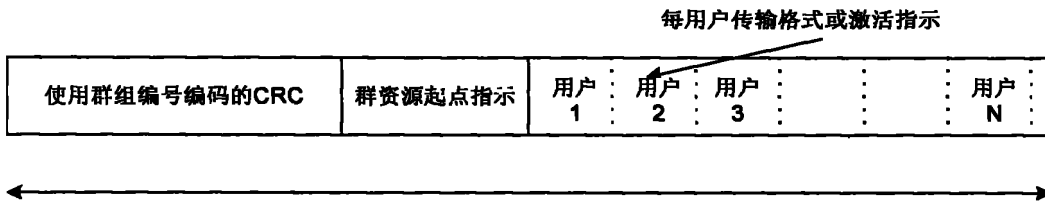


图 3

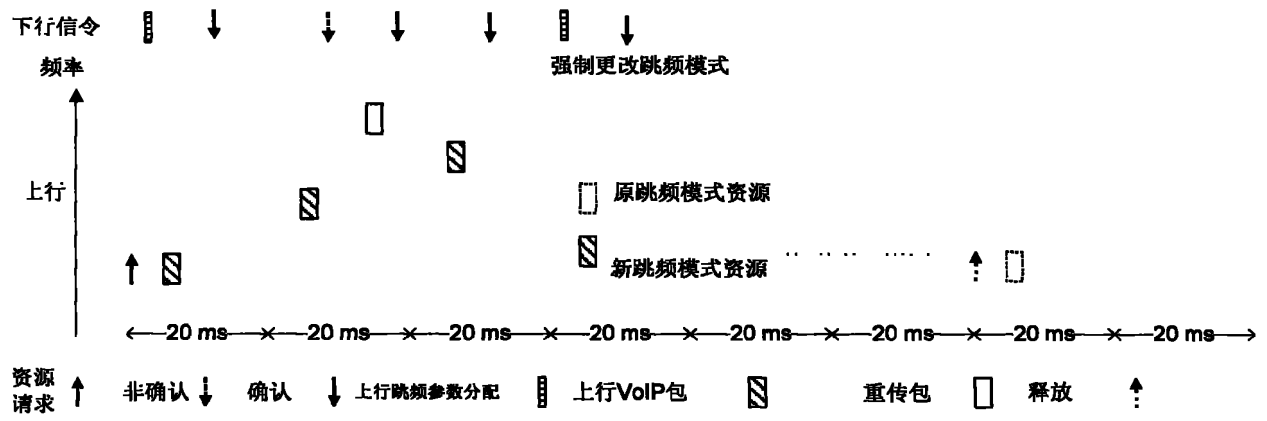


图 4