



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510018830.8

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100399731C

[22] 申请日 2005.6.2

[21] 申请号 200510018830.8

[73] 专利权人 武汉虹信通信技术有限责任公司
地址 430074 湖北省武汉市洪山区邮科院路 88 号

[72] 发明人 郭见兵 刘道生

[56] 参考文献

CN1582001A 2005.2.16

US2004190541A1 2004.9.30

审查员 陈俊茹

[74] 专利代理机构 武汉开元专利代理有限责任公司
代理人 唐正玉

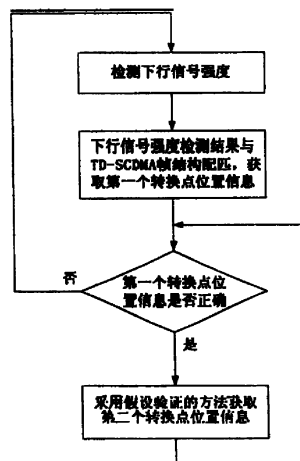
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

时分同步码分多址直放站获取转换点位置信息的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种基于信号强度检测的时分同步码分多址直放站获取转换点位置信息的方法。该方法包括如下步骤：a. 直放站对接收的下行信号进行强度检测，并将检测结果与 TD-SCDMA 的帧结构特征进行匹配，获取子帧的第一个转换点位置信息；b. 验证第一个转换点位置信息的正确性。若第一个转换点的位置信息正确，直放站转到步骤 c，否则直放站转到步骤 a；c. 直放站采用假设验证的方法获取第二个转换点位置信息。本发明具有高可靠性、简单易行地获取 TD-SCDMA 系统两个转换点位置信息特点。



1、一种基于信号强度检测的时分同步码分多址系统中直放站获取两个转换点的方法，其特征在于，该方法包括如下步骤：

a、直放站对接收的下行信号进行强度检测，在连续多次下行接收信号强度检测结果与 TD-SCDMA 帧结构特征匹配时，直放站则转入第一个转换点同步维持态，并获取第一个转换点位置信息；

b、验证第一个转换点位置信息的正确性：若直放站处于第一个转换点同步维持态，当连续多次下行接收信号强度检测结果与 TD-SCDMA 帧结构特征不匹配时，则认为第一个转换点位置信息不正确，并转到第一个转换点同步捕捉态，直放站转到步骤 a；否则认为第一个转换点位置信息正确，第一个转换点同步维持在维持态，直放站转到步骤 c；

c、直放站采用假设验证的方法获取第二个转换点位置信息，所述假设验证的方法如下：

在时隙 TS_i 期间，若直放站优先假设时隙 TS_i 是上行时隙，则进行如下操作和判断：

(1) 打开上行射频链路，关闭下行射频链路，并对接收的上行信号进行强度检测；

(2) 若检测到接收的上行信号强度大于判决门限，则认为该时隙是上行时隙，不改变本子帧时隙 TS_{i-1} 到 TS_i 及下一子帧中时隙 TS_i 到 TS_0 优先假设状态，结束该时隙的控制和判断；否则，进入步骤 (3)；

(3) 打开下行射频链路，关闭上行射频链路，并对接收的下行信号进行强度检测；

(4) 若检测到接收的下行信号强度大于判决门限，则认为该时隙是下行时隙，将本子帧时隙 TS_{i-1} 到 TS_0 及下一子帧中时隙 TS_i 到 TS_0 优先假设为下行时隙；否则，则不能确定该时隙是上行还是下行时隙，不改变本子帧时隙 TS_{i-1} 到 TS_0 及下一子帧中时隙 TS_i 到 TS_0 优先假设状态；

在时隙 TS_i 期间，若直放站优先假设时隙 TS_i 是下行时隙，则进行如下操作和判断：

(I) 打开下行射频链路，关闭上行射频链路，并对接收的下行信号进行强度检测；

(II) 若检测到接收的下行信号强度大于判决门限，则认为该时隙是下行时隙，不改变下一子帧中时隙 TS_i 优先假设状态，结束该时隙的控制和

判断；否则，进入步骤(III)；

(III) 打开上行射频链路，关闭下行射频链路，并对接收的上行信号进行强度检测；

(IV) 若检测到接收的上行信号强度大于判决门限，则认为该时隙是上行时隙，将下一子帧中时隙 TS_i 优先假设为上行时隙；否则，则不能确定该时隙是上行还是下行时隙，不改变下一子帧中时隙 TS_i 优先假设状态。

时分同步码分多址直放站获取转换点位置信息的方法

技术领域

本发明涉及一种时分同步码分多址 TD-SCDMA 直放站获取转换点位置信息的方法。

背景技术

TD-SCDMA 是国际电信联盟 ITU 正式发布的第三代移动通信空中接口技术规范之一，其关键技术有可调整上下行切换点的时分双工技术、智能天线技术、联合检测技术。TD-SCDMA 的优势突出表现在系统抗干扰和系统容量之间得到了很好的均衡、对混合业务的高效支持、系统自身有良好的持续发展和技术演进性。

TD-SCDMA 的多址接入方案属于 DS-SS-SCDMA，码片速率为 1.28Mc/s，扩频带宽约为 1.6MHz，采用不需配对频率的 TDD 工作方式。它的下行和上行的信息是在同一载频的不同时隙上进行传送的。TD-SCDMA 的物理信道采用四层结构：系统帧、无线帧、子帧和时隙/码。图 1 是 TD-SCDMA 的物理信道信号格式。其帧结构将 10ms 的无线帧分成两个 5ms 的子帧，每个子帧中有 7 个常规时隙和 3 个特殊时隙。三个特殊时隙分别为下行导频时隙 DwPTS、主保护时隙 GP 和上行导频时隙 UpPTS。在 7 个常规时隙中 TS_0 总是分配给下行链路，而 TS_1 总是分配给上行链路。通过灵活配置上下行时隙的个数，使 TD-SCDMA 适用于上下行对称及非对称业务模式。上行时隙和下行时隙之间由转换点分开。在 TD-SCDMA 系统中，每个 5ms 的子帧有两个转换点：第一个转换点是从下行链路转到上行链路，位置在 DwPTS 和 UpPTS 之间的 GP；第二个转换点是从上行链路转到下行链路，位置在每个子帧中最后一个上行时隙和第二个下行时隙之间， TS_0 是第一个下行时隙。其中，第一个转换点相对于每个子帧的开始时间是固定的；第二个转换点随着分配给上下行的时隙数不同而变化。

无论何种无线通信的覆盖区域都将产生弱信号区和盲区，而对一些偏远地区和用户数不多的盲区，要架设基站成本太高，基础设施也较复杂，为此提供一种成本低、架设简单，却具有小型基站功能、经济有效的设备——直放站是很有必要的。因此，TD-SCDMA 直放站在 TD-SCDMA 网络中扮演着重要角色。

在 TD-SCDMA 系统中，上行链路信号和下行链路信号处于同一频率，通过时分复用的方式区分上行和下行。因此 TD-SCDMA 直放站需要获取两个转

换点位置信息，完成对射频信道的上下行切换。

现有获取第一个转换点位置信息的方法有：特征窗搜寻法和下行同步码相关法。特征窗搜寻法的基础是：SYNC-DL 前有 48 个码片的保护间隔，SYNC-DL 后有 96 码片的保护间隔，且 SYNC-DL 信号的功率很大。现有特征窗搜寻法仅仅按照一定的匹配准则去查找 SYNC-DL。但现有的特征窗搜寻法容易受用户终端或临近基站的干扰出现误判。下行同步码相关法不容易受干扰，但其技术复杂度高，对直放站厂家来说不容易实现。

有人提出通过在 TD-SCDMA 系统广播信道中广播第二个转换点的位置信息来实现第二个转换点的获取。这种方法存在以下两个问题：1、更改现有 TD-SCDMA 系统协议；2、技术复杂度高。

发明内容

本发明的目的为了克服上述现有技术存在的缺陷或问题，提供一种高可靠性、简单易行地获取 TD-SCDMA 系统两个转换点位置信息的方法。

该方法包括如下步骤：

- a. 直放站对接收的下行信号进行强度检测，并将检测结果与 TD-SCDMA 的帧结构特征进行匹配，获取子帧的第一个转换点位置信息；
- b. 验证第一个转换点位置信息的正确性，若第一个转换点位置信息正确，直放站转到步骤 c；否则直放站转到步骤 a；
- c. 直放站采用假设验证的方法获取第二个转换点位置信息。

通过分析 TD-SCDMA 帧结构，发现其具有明显的特征： TS_0 和 DwPTS 总是分配给下行链路，而且 DwPTS 时隙发射所持续的时间与其它时隙均不相同。因此将检测到的下行接收信号强度结果与 TD-SCDMA 帧结构特征进行匹配，可以获取子帧的第一个转换点位置信息。

为了降低第一个转换点同步建立过程中的假同步概率和提高第一个转换点同步建立以后抗干扰能力，本发明将采用同步保护算法。同步保护算法是：将同步的过程划分为两种状态——捕捉态和维持态；在同步建立过程中，只有连续多次下行接收信号强度检测结果与 TD-SCDMA 帧结构特征匹配时，直放站才从捕捉态转到维持态；同步建立后，只有连续多次下行接收信号强度检测结果与 TD-SCDMA 帧结构特征不匹配时，直放站才从维持态转到捕捉态。

当子帧第一个转换点同步建立后，直放站采用假设验证方法获取第二个转换点。假设验证方法如下：

在时隙 TS_i 期间，若直放站优先假设时隙 TS_i 是上行时隙，则进行如下操作和判断：

1. 打开上行射频链路, 关闭下行射频链路, 并对接收的上行信号进行强度检测;

2. 若检测到接收的上行信号强度大于判决门限, 则认为该时隙是上行时隙, 不改变本子帧时隙 TS_{i+1} 到 TS_6 及下一子帧中时隙 TS_i 到 TS_6 优先假设状态, 结束该时隙的控制和判断; 否则, 进入步骤 3;

3. 打开下行射频链路, 关闭上行射频链路, 并对接收的下行信号进行强度检测;

4. 若检测到接收的下行信号强度大于判决门限, 则认为该时隙是下行时隙, 将本子帧时隙 TS_{i+1} 到 TS_6 及下一子帧中时隙 TS_i 到 TS_6 优先假设为下行时隙; 否则, 则不能确定该时隙是上行还是下行时隙, 不改变本子帧时隙 TS_{i+1} 到 TS_6 及下一子帧中时隙 TS_i 到 TS_6 优先假设状态。

在时隙 TS_i 期间, 若直放站优先假设时隙 TS_i 是下行时隙, 则进行如下操作和判断:

I. 打开下行射频链路, 关闭上行射频链路, 并对接收的下行信号进行强度检测;

II. 若检测到接收的下行信号强度大于判决门限, 则认为该时隙是下行时隙, 不改变下一子帧中时隙 TS_i 优先假设状态, 结束该时隙的控制和判断; 否则, 进入步骤 III;

III. 打开上行射频链路, 关闭下行射频链路, 并对接收的上行信号进行强度检测;

IV. 若检测到接收的上行信号强度大于判决门限, 则认为该时隙是上行时隙, 将下一子帧中时隙 TS_i 优先假设为上行时隙; 否则, 则不能确定该时隙是上行还是下行时隙, 不改变下一子帧中时隙 TS_i 优先假设状态。

通过不断地假设验证获取 TD-SCDMA 系统第二个转换点。

附图说明

图 1 为 TD-SCDMA 的物理信道信号格式。

图 2 为 DwPTS 的时隙结构。

图 3 为 UpPTS 的时隙结构。

图 4 为 TD-SCDMA 系统常规时隙突发结构。

图 5 为下行信号强度检测器输出特征波形。

图 6 为本发明直放站获取转换点位置信息的流程图。

具体实施方式

为了使本发明的方案更加清楚明白, 以下结合实例对本发明进一步详细说明。

图 1 是 TD-SCDMA 的物理信道信号格式。TD-SCDMA 的物理信道采用四层结构：系统帧、无线帧、子帧和时隙/码，其帧结构将 10ms 的无线帧分成两个 5ms 的子帧，每个子帧中有 7 个常规时隙和 3 个特殊时隙。三个特殊时隙分别为下行导频时隙 DwPTS、主保护时隙 GP 和上行导频时隙 UpPTS。在 7 个常规时隙中 TS_0 总是分配给下行链路，而 TS_1 总是分配给上行链路。通过灵活配置上下行时隙的个数，使 TD-SCDMA 适用于上下行对称及非对称业务模式。上行时隙和下行时隙之间由转换点分开。在 TD-SCDMA 系统中，每个 5ms 的子帧有两个转换点：第一个转换点是从下行链路转到上行链路，位置在 DwPTS 和 UpPTS 之间的 GP；第二个转换点是从上行链路转到下行链路，位置在每个子帧中最后一个上行时隙和第二个下行时隙之间， TS_0 是第一个下行时隙。其中，第一个转换点相对于每个子帧的开始时间是固定的；第二个转换点随着分配给上下行的时隙数不同而变化。

图 2 是 DwPTS 的时隙结构。DwPTS 是为下行导频和同步设计的，其由长为 32 码片的保护间隔和长为 64 码片的下行同步序列 SYNC-DL 组成。

图 3 是 UpPTS 的时隙结构。UpPTS 是为建立上行同步而设计的。

图 4 为 TD-SCDMA 系统常规时隙突发结构，其由两个长为 352 码片的数据块、一个长为 144 码片的中间码和一个长为 16 码片的保护间隔组成。

通过分析 TD-SCDMA 帧结构，发现具有明显的特征： TS_0 和 DwPTS 总是分配给下行链路，而且 DwPTS 时隙发射所持续的时间与其它时隙均不相同。当下行信号强度检测器满足以下条件：若接收信号强度大于判决门限时检测器输出高电平，否则输出低电平，则下行信号强度检测器将以 5ms 为周期、周期性输出图 5 所示的特征波形。因此，直放站可以通过对接收的下行信号进行强度检测，并将检测结果与 TD-SCDMA 的帧结构特征进行匹配，获取子帧的第一个转换点。为了简化直放站的复杂度，在实际特征匹配过程中，直放站可以只将下行信号强度检测器输出与 DwPTS 所对应 64 码片宽的高脉冲进行匹配。

TD-SCDMA 直放站获取转换点位置信息的流程如下：

步骤 a 直放站对接收的下行信号进行强度检测，并将检测结果与 TD-SCDMA 的帧结构特征进行匹配。若连续多次下行接收信号强度检测结果与 TD-SCDMA 帧结构特征匹配时，直放站则转入第一个转换点同步维持态，并获取第一个转换点位置信息，然后转到步骤 b；否则直放站仍然进行步骤 a 操作。

步骤 b 验证第一个转换点的正确性。若第一个转换点的位置信息正确，直放站转到步骤 c；否则直放站转到步骤 a。

第一个转换点的正确性判断方法如下:

若直放站处于第一个转换点同步维持态,当连续多次下行接收信号强度检测结果与 TD-SCDMA 帧结构特征不匹配时,则认为第一个转换点位置信息不正确,并转到第一个转换点同步捕捉态;否则认为第一个转换点位置信息正确,第一个转换点同步维持在维持态。

步骤 c 采用假设验证的方法获取第二个转换点位置信息。

假设验证方法如下:

在时隙 TS_i 期间,若直放站优先假设时隙 TS_i 是上行时隙,则进行如下操作和判断:

1. 打开上行射频链路,关闭下行射频链路,并对接收的上行信号进行强度检测;

2. 若检测到接收的上行信号强度大于判决门限,则认为该时隙是上行时隙,不改变本子帧时隙 TS_{i+1} 到时隙 TS_6 及下一子帧中时隙 TS_i 到时隙 TS_6 优先假设状态,结束该时隙的控制和判断;否则,进入步骤 3;

3. 打开下行射频链路,关闭上行射频链路,并对接收的下行信号进行强度检测;

4. 若检测到接收的下行信号强度大于判决门限,则认为该时隙是下行时隙,将本子帧时隙 TS_{i+1} 到时隙 TS_6 及下一子帧中时隙 TS_i 到时隙 TS_6 优先假设为下行时隙;否则,则不能确定该时隙是上行还是下行时隙,不改变本子帧时隙 TS_{i+1} 到时隙 TS_6 及下一子帧中时隙 TS_i 到时隙 TS_6 优先假设状态。

在时隙 TS_i 期间,若直放站优先假设时隙 TS_i 是下行时隙,则进行如下操作和判断:

I. 打开下行射频链路,关闭上行射频链路,并对接收的下行信号进行强度检测;

II. 若检测到接收的下行信号强度大于判决门限,则认为该时隙是下行时隙,不改变下一子帧中时隙 TS_i 优先假设状态,结束该时隙的控制和判断;否则,进入步骤 III;

III. 打开上行射频链路,关闭下行射频链路,并对接收的上行信号进行强度检测;

IV. 若检测到接收的上行信号强度大于判决门限,则认为该时隙是上行时隙,将下一子帧中时隙 TS_i 优先假设为上行时隙;否则,则不能确定该时隙是上行还是下行时隙,不改变下一子帧中时隙 TS_i 优先假设状态。

通过不断重复步骤 c,直放站获取 TD-SCDMA 系统第二个转换点位置信息。

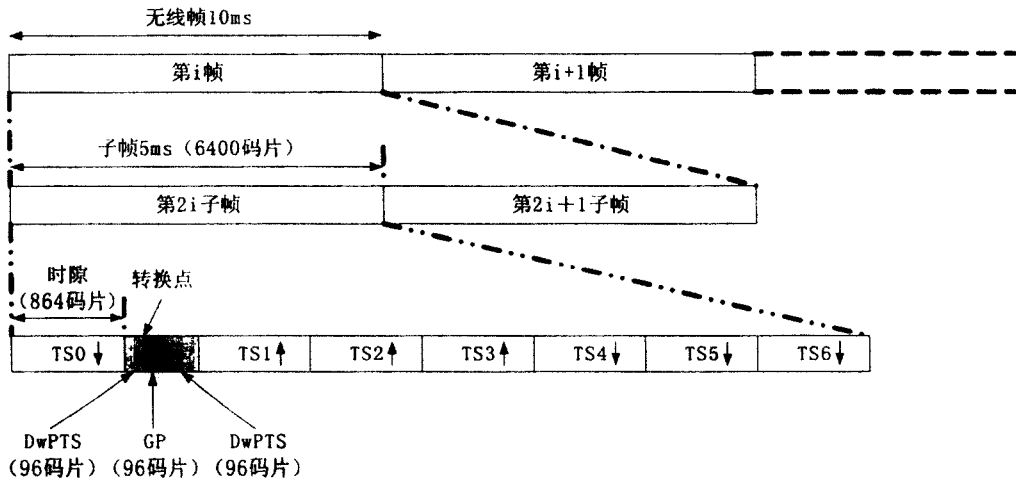


图 1

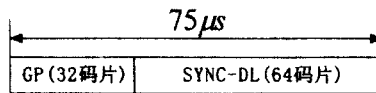


图 2

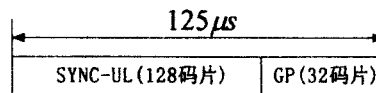


图 3

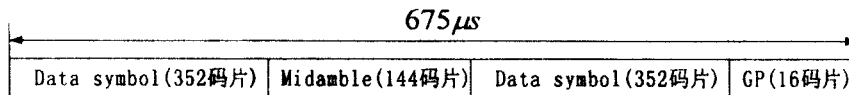


图 4

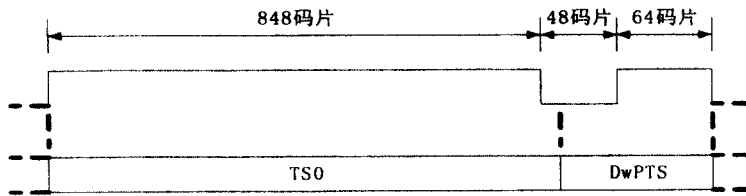


图 5

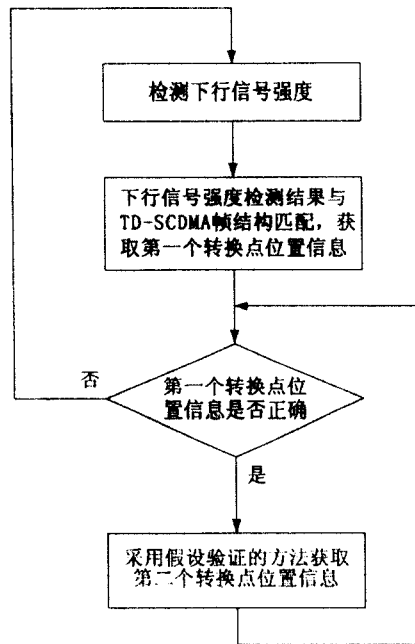


图 6