

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/34 (2006.01)

H04Q 7/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510077700.1

[43] 公开日 2006年12月27日

[11] 公开号 CN 1885987A

[22] 申请日 2005.6.22

[21] 申请号 200510077700.1

[71] 申请人 上海华为技术有限公司

地址 200127 上海市峨山路 91 弄 98 号浦东
软件园陆家嘴分园 2 号楼

[72] 发明人 沈伟峰 邱 华

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王 琦 程殿军

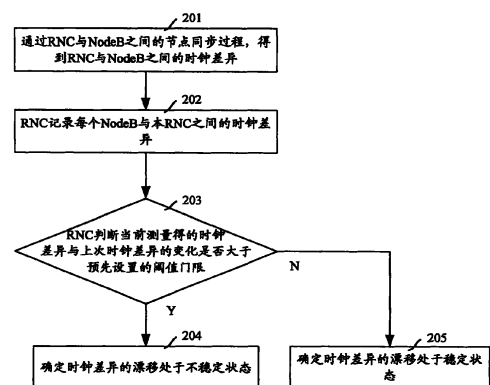
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种监测无线网络控制器和基站间时钟稳定性的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种监测无线网络控制器和基站间时钟稳定性的方法，该方法预先设置时钟差异漂移的阈值门限，该方法进一步包括：通过无线网络控制器与基站间的节点同步过程，得到无线网络控制器与基站间的时钟差异，并保存所述时钟差异；判断当前测得的时钟差异与上次的时钟差异之间的变化是否大于预先设置的阈值门限，如果是，则确定时钟差异的漂移处于不稳定状态；否则，确定时钟差异的漂移正常。本发明方案解决了现有技术中无法确定时钟差异漂移的问题。本发明方案通过节点同步得到时钟差异，并判断时钟差异的变化是否大于预先设置的阈值门限，从而能够确定时钟差异的漂移是否处于稳定状态，实现了对无线网络控制器与基站时钟稳定性的监控。



1、一种监测无线网络控制器与基站间时钟稳定性的方法，其特征在于，预先设置时钟差异漂移的阈值门限，该方法进一步包括以下步骤：

a. 通过无线网络控制器与基站间的节点同步过程，得到无线网络控制器与基站间的时钟差异，并保存所述时钟差异；

b. 判断当前测得的时钟差异与上次的时钟差异之间的变化是否大于预先设置的阈值门限，如果是，则确定时钟差异的漂移处于不稳定状态；否则，确定时钟差异的漂移正常。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述预先设置的阈值门限根据时钟精度与时钟差异的检测周期确定。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述阈值门限设置为大于时钟精度与检测周期的乘积。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述步骤a中，所述通过无线网络控制器与基站之间的节点同步过程得到时钟差异包括：

a1. 无线网络控制器向基站发送下行节点同步控制帧，该帧中包含该帧的下发时间 T_1 ；

a2. 基站在收到所述下行节点同步控制帧后，向无线网络控制器回应上行节点同步控制帧，该帧中包括下行节点同步控制帧的下发时间 T_1 、收到下行节点同步控制帧的时间 T_2 ，以及回应上行节点同步控制帧的时间 T_3 ；

a3. 利用下行节点同步控制帧的下发时间 T_1 、基站收到下行节点同步控制帧的时间 T_2 、基站回应上行节点同步控制帧的时间 T_3 以及无线网络控制器收到上行节点同步控制帧的时间 T_4 ，计算得到无线网络控制器与基站间的时钟差异。

5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述步骤a3中，无线网络控制器与基站间的时钟差异为： $T_2 - \frac{(T_2 - T_1 + T_4 - T_3)}{2} - T_1$ 。

6、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述步骤a3之前进一步包括：重复执行步骤a1及a2一次以上；

步骤 a3 中, 所述计算无线网络控制器与基站间的时钟差异为: 利用 $T_2 - (T_2 - T_1 + T_4 - T_3) / 2 - T_1$ 计算每次执行步骤 a1 及 a2 所对应的时钟差异, 之后对得到的所有时钟差异取平均值。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述步骤 a3 中, 所述对得到的所有时钟差异取平均值为: 丢弃时钟差异的最大值和最小值, 之后对剩余的所有时钟差异取平均值。

8、根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 该方法进一步包括: 设置一个定时器, 并通过所述定时器定时启动所述步骤 a、b 及 c。

9、根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述步骤 c 之后进一步包括: 将时钟差异的漂移处于不稳定状态的信息发送给管理设备。

10、根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述无线网络控制器为 RNC, 所述基站为 NodeB。

一种监测无线网络控制器和基站间时钟稳定性的方法

技术领域

本发明涉及通用移动通信系统，更确切地说是涉及一种监测无线网络控制器和基站间时钟稳定性的方法。

背景技术

通用移动通信系统（UMTS）作为采用宽带码分多址（WCDMA）空中接口技术的第三代移动通信系统，采用了与第二代移动通信系统类似的结构，包括无线接入网络（RAN，Radio Access Network）和核心网络（CN，Core Network）。其中，RAN 用于处理所有与无线相关的功能，且 UMTS 系统中的 RAN 通常称为陆地无线接入网（UTRAN），而 CN 处理 UMTS 系统内所有的语音呼叫与数据连接，并实现与外部网络的交换和路由功能。UTRAN、CN 及用户设备（UE，User Equipment）一起构成了整个 UMTS 系统。

UTRAN 中包含一个或几个无线网络子系统（RNS），一个 RNS 由一个无线网络控制器（RNC）与一个或多个基站（NodeB）组成，RNS 中的 RNC 和 NodeB 与 CN 及 UE 的连接如图 1 所示。RNC 用于分配和控制与之相连或相关的 NodeB 的无线资源，NodeB 则完成图 1 中 Iub 接口和 Uu 接口之间的数据流的转换，同时也参与一部分的无线资源管理。

由于 UTRAN 网络是一个异步系统，RNC 与 NodeB 往往采用不同的时钟参考源，由于时钟参考源以及时钟精度不同，往往会造成 RNC 与 NodeB 之间时钟差异的漂移。以 NodeB 为例，由于 NodeB 涉及空中接口和传输信道的同步，因此对时钟的要求相当高，相对于 RNC 的时钟偏移可能导致空中接口的同步不准确，一些涉及到同步配置的过程实际上不是在同一时间生效，

如果该偏移太大，即同步配置过程相差了较多的时间，则会导致数据包在传输过程中发生丢包、传输混乱等情况。

如果操作与维护中心（OMC）之类的管理设备能够得知 RNC 与 NodeB 间的时钟差异出现漂移，则通过告警等方式通知设备维护人员，通过维护人员对二者的时钟进行调整来消除漂移，但目前的 OMC 无法得知该情况。

另外，上述时钟差异漂移的问题不仅存在于包括 RNC 与 NodeB 的 UMTS 系统中，还存在于其他使用异步模式的系统中。

发明内容

有鉴于此，本发明所要解决的主要问题在于提供一种监测 RNC 与 NodeB 间时钟稳定性的方法。

为解决以上问题，本发明提供了以下技术方案：

一种监测无线网络控制器与基站间时钟稳定性的方法，预先设置时钟差异漂移的阈值门限，该方法进一步包括以下步骤：

- a. 通过无线网络控制器与基站间的节点同步过程，得到无线网络控制器与基站间的时钟差异，并保存所述时钟差异；
- b. 判断当前测得的时钟差异与上次的时钟差异之间的变化是否大于预先设置的阈值门限，如果是，则确定时钟差异的漂移处于不稳定状态；否则，确定时钟差异的漂移正常。

所述预先设置的阈值门限根据时钟精度与时钟差异的检测周期确定。

所述阈值门限设置为大于时钟精度与检测周期的乘积。

所述步骤 a 中，所述通过无线网络控制器与基站之间的节点同步过程得到时钟差异包括：

- a1. 无线网络控制器向基站发送下行节点同步控制帧，该帧中包含该帧的下发时间 T1；
- a2. 基站在收到所述下行节点同步控制帧后，向无线网络控制器回应上行节点同步控制帧，该帧中包括下行节点同步控制帧的下发时间 T1、收到

下行节点同步控制帧的时间 T2，以及回应上行节点同步控制帧的时间 T3；

a3. 利用下行节点同步控制帧的下发时间 T1、基站收到下行节点同步控制帧的时间 T2、基站回应上行节点同步控制帧的时间 T3 以及无线网络控制器收到上行节点同步控制帧的时间 T4，计算得到无线网络控制器与基站间的时钟差异。

所述步骤 a3 中，无线网络控制器与基站间的时钟差异为：

$$T_2 - \frac{(T_2 - T_1 + T_4 - T_3)}{2} - T_1。$$

所述步骤 a3 之前进一步包括：重复执行步骤 a1 及 a2 一次以上；

步骤 a3 中，所述计算无线网络控制器与基站间的时钟差异为：利用 $T_2 - \frac{(T_2 - T_1 + T_4 - T_3)}{2} - T_1$ 计算每次执行步骤 a1 及 a2 所对应的时钟差异，之后对得到的所有时钟差异取平均值。

所述步骤 a3 中，所述对得到的所有时钟差异取平均值为：丢弃时钟差异的最大值和最小值，之后对剩余的所有时钟差异取平均值。

该方法进一步包括：设置一个定时器，并通过所述定时器定时启动所述步骤 a、b 及 c。

所述步骤 c 之后进一步包括：将时钟差异的漂移处于不稳定状态的信息发送给管理设备。

所述无线网络控制器为 RNC，所述基站为 NodeB。

本发明方案通过节点同步得到时钟差异，并判断时钟差异的变化是否大于预先设置的阈值门限，从而能够确定时钟差异的漂移是否处于稳定状态，实现了对无线网络控制器与基站时钟稳定性的监控，从而解决现有技术中因时钟稳定性问题而带来的诸如数据包发生丢包、传输混乱等各种问题。并且本发明方案很容易实现。

另外，本发明方案不但可以监测 RNC 与 NodeB 间的时钟差异漂移，还可以监测其它采用异步模式的无线网络控制器与基站间的时钟差异漂移。

附图说明

图 1 为 RNS 与 CN 及 UE 的连接示意图；

图 2 为本发明方案的实现流程图；

图 3 为 RNC 与 NodeB 间节点同步的实现示意图。

具体实施方式

由于采用异步模式的无线网络控制器与基站之间能够进行节点同步，因此，本发明方案的核心思想在于：通过节点同步获取无线网络控制器与基站间的时钟差异，如果当前时钟差异与前一次相比发生了较大的变化，则确定时钟处于不稳定的状态。

本发明方案中的无线网络控制器与基站可以是任意采用异步模式的设备，不管是什么样的设备，其具体处理都是相同的。为便于描述，下面以 RNC 与 NodeB 为例，并结合附图本发明方案作进一步详细的说明。

为便于判断当前时钟差异是否发生较大的变化，本发明方案首先设置一个阈值门限。该阈值门限具体取决于时钟精度和时钟差异的检测周期，假设时钟精度为 0.05ppm，即每秒可能的漂移小于 0.05 百万分之一秒，检测周期为 24 小时，则最大的可能漂移为 $60 \times 60 \times 24 \times 0.05 / 1000000 = 0.00432$ 秒，因此可以将阈值门限设置为该最大可能漂移的两倍，也就是说，可以认为在 $0.00432 \times 2 = 0.00864$ 秒之内的漂移都属于正常，如果漂移大于 0.00864 秒，则认为时钟处于不稳定的状态了。

在设置了阈值门限之后，本发明方案的实现流程如图 2 所示，具体通过以下步骤实现：

步骤 201、通过 RNC 与 NodeB 之间的节点同步过程，得到 RNC 与 NodeB 之间的时钟差异。

其中，RNC 与 NodeB 间进行节点同步如图 3 所示，首先由 RNC 向 NodeB 发送下行节点同步控制帧，该帧中包含参数 T_1 ，该参数用于标识该帧的下发时间；NodeB 在收到该控制帧后，立刻回应上行节点同步控制帧，该帧中包

含参数 T_1 、 T_2 及 T_3 ， T_2 用于标识 NodeB 收到下行节点同步控制帧的时间， T_3 用于标识返回上行节点同步控制帧的时间。RNC 记录收到上行节点同步控制帧的时间 T_4 ，之后即可利用 T_1 、 T_2 、 T_3 及 T_4 计算出 RNC 与 NodeB 间的时钟差异。具体方法为：假设 RNC 与 NodeB 的上下行时延对称，则 $(T_2 - T_1 + T_4 - T_3) / 2$ 为 RNC 与 NodeB 间的单向时延， $T_2 - (T_2 - T_1 + T_4 - T_3) / 2$ 为 NodeB 在 RNC 为 T_1 时刻的时刻， $T_2 - (T_2 - T_1 + T_4 - T_3) / 2 - T_1$ 则为二者之间的时钟差异。

步骤 202、RNC 并记录每个 NodeB 与本 RNC 之间的时钟差异。

与 RNC 连接的 NodeB 往往有多个，因此 RNC 需要记录每个 NodeB 与本 RNC 之间的时钟差异。

步骤 203 ~ 205、RNC 判断当前测量得到的每个 NodeB 与自身的时钟差异是否与上次的时钟差异存在较大的变化，即判断两次时钟差异的变化是否大于预先设置的阈值门限，如果是，则确定时钟差异的漂移处于不稳定状态；否则，确定时钟差异的漂移正常。

RNC 在确定时钟差异的漂移处于不稳定状态后，可以将该信息发送给 OMC 等设备。具体可以通过日志、告警或其他的形式进行报告。

通过上述步骤即可实现本发明对 RNC 与 NodeB 间时钟差异的漂移的监测。

在上述步骤 201 中，为确保测量时钟差异的准确性，还可以采用多次测量时钟差异并取平均值的方法。比如，可以多次进行节点同步，在对获得的这些结果取平均值，然后将所得到的平均值作为当前测得的时钟差异。为使得到的测量结果更为准确，可以对尽量多次的时钟差异取平均值，比如，可以对 20 次以上的测量取平均值。

另外，为排除传输时延抖动的干扰，在上述通过取平均值获取时钟差异的方案中，还可以进一步获取时延，即获取 $T_2 - (T_2 - T_1 + T_4 - T_3) / 2 - T_1$ ，也即获取 $((T_4 - T_1) - (T_3 - T_2)) / 2$ ，并丢弃最大和最小时延，之后对剩余的时延取平均值。

为持续确定时钟稳定性，上述方案需要被周期性地执行，因此可以在RNC中设置一个定时器，通过该定时器定时启动上述处理过程。由于测量结果的准确性主要取决于传输时延的稳定性，因此测量最好选取在系统负载较小的情况下进行，比如是深夜，因此可以将定时器的启动周期设置为每天。

当然，如果希望能够尽快发现问题，则可以将定时器的启动周期设置为较短的时间，比如设置为小时，并采用单独的传输来进行节点同步，从而可以尽快发现时钟差异的漂移。

以上所述仅为本发明方案的较佳实施例，并不用以限定本发明的保护范围。

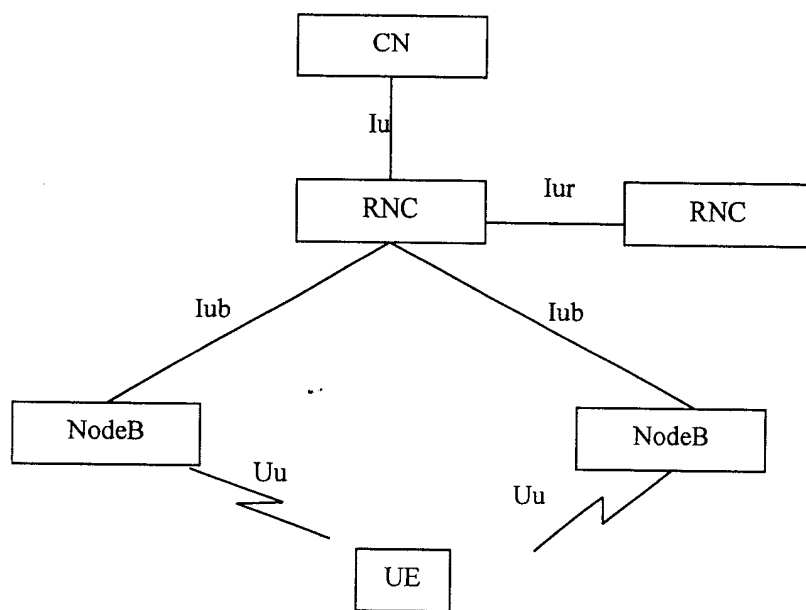


图 1

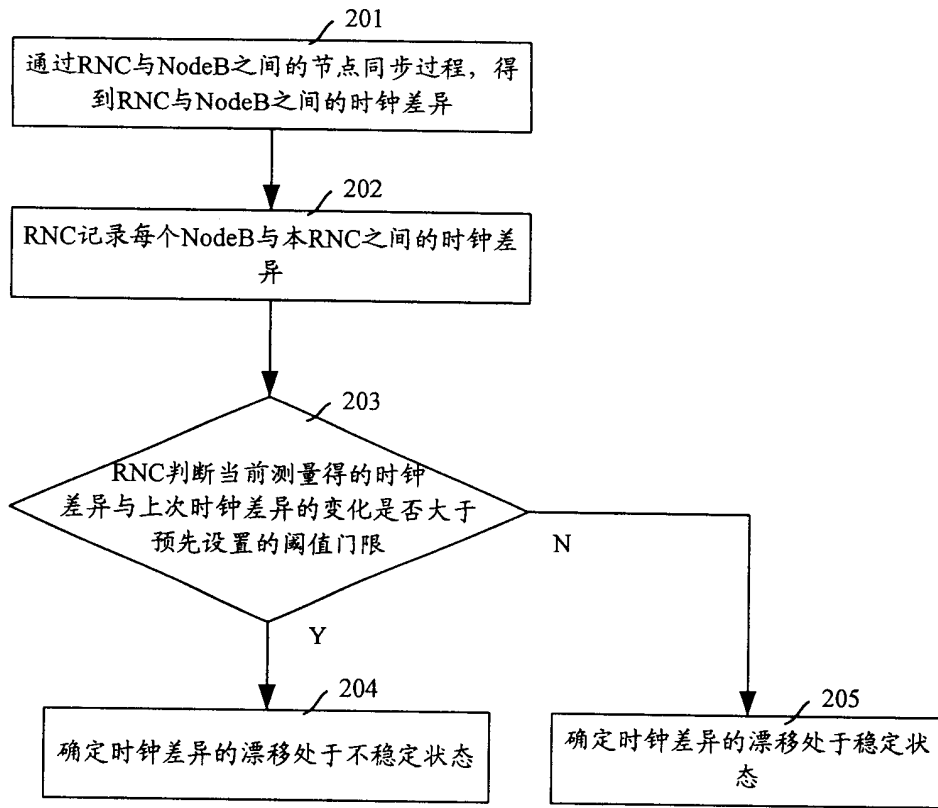


图 2

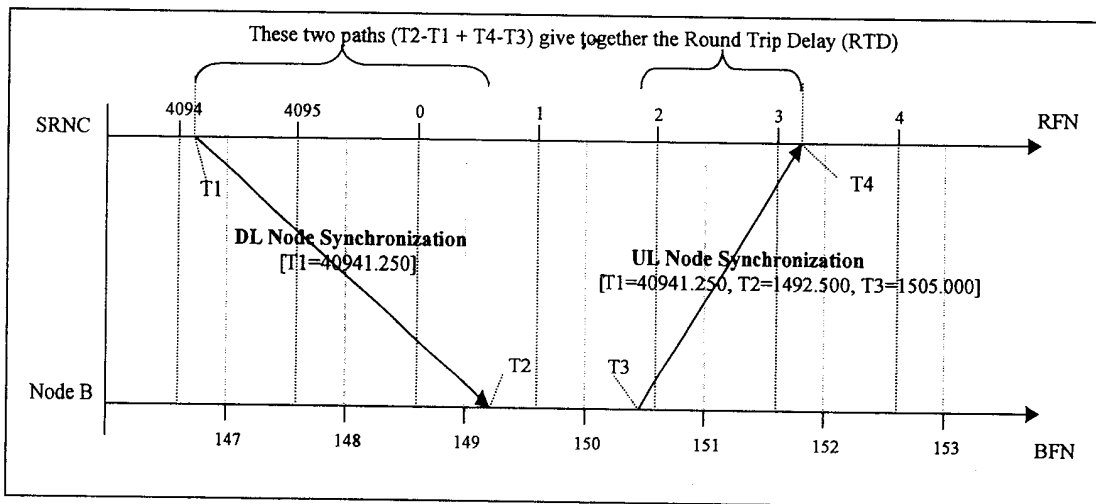


图 3