

一种用于锚主设备选择的方法和设备

本申请要求于2013年12月2日提交中国专利局、申请号为201310634605.1中国专利申请,和2014年6月27日提交中国专利局、申请号为201410301914.1的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本
5 申请中。

技术领域

本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种用于锚主设备选择的方法和
设备。

10 背景技术

伴随着移动互联网时代的来临,社交、本地化、移动成为互联网行业的主流模式。特别是随着配备无线保真(Wireless-Fidelity, Wi-Fi)接口的移动设备的普及,设备在邻居感知网络(Neighbor Awareness Networking, NAN)中的社交应用正在成为业界的热点。

15 多个NAN设备组成的NAN网络称为NAN簇(Cluster),同一个NAN簇内的设备具有相同的簇标识,每个设备具有自身的属性,包括:角色(Role)和状态(State)。Role包括主设备(Master)和非主设备(non-Master)两类,State包括同步(sync)和非同步(non-sync)两种。Sync状态的设备负责维护簇同步,Master一定是sync状态,而非Master可以是sync或非-sync状态。
20 每个设备还包括主设备意愿值(Master Rank, MR),在NAN簇中MR最大的Master成为锚主设备(Anchor Master, AM),所有其它设备与AM在时间上保持同步,从而保证了整个NAN簇的同步。

在NAN簇中典型的应用场景是设备之间在关联之前进行相互的服务发现。为了能够进行设备之间的服务发现,NAN簇中的设备必须在特定时间
25 段工作于NAN的社交(social)信道并保持醒来(awake)状态,例如,2.4GHz频道上的社交信道为信道6。由于某些场景中要求NAN必须长期运行于后台,因此NAN中设备需要进行节能控制,故设备只有在发现窗口(Discovery Window, DW)到达时才会醒来,在social信道上进行服务发现和簇同步;

而在DW之外，除Master之外的其它设备均可处于休眠状态。

由于不同NAN设备内部的晶振在频率上存在差异，两个设备之间必须经常同步才能保证两者系统时钟不出现大的偏差。为了保持NAN簇的同步，每个Master和Sync non-Master在DW内发送同步信标（Sync Beacon）帧，其中包含AM信息及时间同步功能（Time Synchronization Function, TSF）信息，AM信息包括：锚主设备意愿值（Anchor Master Rank, AMR）、跳数（Hop Count to Anchor Master, HC）、锚主设备信标传输时间（Anchor Master Beacon Transmission Time, AMBTT）。AMR即为AM的MR值，NAN簇中的每个设备都会记录该AMR值。

由于NAN簇中同步的基准为AM，即MR最大的Master，而MR是随时间随机变化的。当设备的MR发生变化时，NAN簇中MR最大的Master也在发生变化。当设备的MR发生变化时，NAN簇能够及时选择出MR最大的AM，这对于维护NAN簇同步至关重要。按照当前NAN规范草案，在NAN簇同步的过程中，设备记录的AMR值只会变得更大，但是当AM自身的MR变小时，即使MR为原AMR值的设备已经不存在了，设备所记录的原AMR值也始终存在NAN簇中而不能被清除掉，而记录的HC值将越来越大。根据现有规范，当接收到的Sync Beacon帧中的HC超过阈值时，设备会将Sync Beacon帧丢弃，也就是说，随着时间推移，HC越来越大，整个NAN簇中的设备将因HC超过阈值而会将接收到的Sync Beacon帧都丢弃掉，同时由于NAN簇中会失去AM，导致整个NAN簇发生崩溃，从而无法实现设备间的时间同步。

发明内容

本发明实施例提供了一种用于锚主设备选择的方法和设备，用于保持NAN簇中设备间的时间同步。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供以下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供一种用于锚主设备选择的方法，包括：

设备接收邻居感知网络信标 NAN Beacon 帧，所述 NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一时间同步功能 TSF 信息，所述第一 AM 信息包括：第一锚主设备意愿值 AMR、第一跳数 HC、第一锚主设备信标传输时间 AMBTT；

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的主设备意愿值 MR 大于所述第一 AMR 时, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM, 所述设备记录有第二 AM 信息, 所述第二 AM 信息包括: 第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT;

5 若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 且所述设备的 MR 小于所述第一 AMR 时, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

结合第一方面, 在第一方面的第一种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

10 若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM, 或, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式, 在第一方面的第二种可能的实现方式中, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM, 以及所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新之前, 还包括:

若所述第一 HC 小于或等于所述跳数门限, 所述设备触发执行所述设备将所述设备的角色转换为 AM 的步骤, 或, 所述设备触发执行所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息

20 信息进行更新的步骤。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能的实现方式, 在第一方面的第三种可能的实现方式中, 当所述设备为 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

25 若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的

30 所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第一条件时, 则所述设备确定所述 NAN

Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能的实现方式, 在第一方面的第四种可能的实现方式中, 当所述设备为 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第二条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第二条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能的实现方式, 在第一方面的第五种可能的实现方式中, 当所述设备不是 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第三条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第三条件为: 若在所述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能的实现方式, 在第一方面的第六种可能的实现方式中, 当所述设备不是 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则所

述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第四条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第四条件为: 若在所述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能的实现方式, 在第一方面的第七种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 大于所述第二 AMR 时, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能的实现方式, 在第一方面的第八种可能的实现方式中, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新, 包括:

所述设备将所述第二 AMR 的值更新为所述第一 AMR 的值;

所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能的实现方式, 在第一方面的第九种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 若所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT, 或, 所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及所述第二 TSF 信息进行更新。

结合第一方面的第九种可能的实现方式, 在第一方面的第十种可能的

实现方式中，

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR，且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时，所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及所述第二 TSF 信息进行更新，包括：

所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1；

若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送，所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值，若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送，所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT；

所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值；

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时，则当所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT，且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时，所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信以及所述第二 TSF 信息进行更新，包括：

所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1；

所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能的实现方式，在第一方面的第十一种可能的实现方式中，所述方法还包括以下步骤中的至少一个：

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR，且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时，所述设备忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息；

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，且所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送，则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR，且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1，且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时，所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT，所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值；

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 TSF 信息的预置字节的取值大于所述第二 AMBTT 时, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 所述设备
5 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 所述设备
10 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值, 所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
15 种可能或第十种可能或第十一种可能的实现方式, 在第一方面的第十二种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

当所述第二 TSF 信息的取值减去所述第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
20 种可能或第十种可能或第十一种可能或第十二种可能的实现方式, 在第一方面的第十三种可能的实现方式中, 当所述设备不是 AM, 且所述设备的 MR 发生过更新时, 所述方法还包括:

当所述设备更新后的 MR 大于所述第二 AMR 时, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM。
25

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
种可能或第十种可能或第十一种可能或第十二种可能或第十三种可能的实现方式, 在第一方面的第十四种可能的实现方式中, 所述设备将所述设备的
30 的角色转换为 AM, 包括:

所述设备将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的 MR 的值;

所述设备将所述第二 HC 的值更新为 0;

所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第二 TSF 信息的预置字节的取值。

结合第一方面或第一方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九种可能或第十种可能或第十一种可能或第十二种可能或第十三种可能或第十四种可能的实现方式, 在第一方面的第十五种可能的实现方式中, 当所述设备为 AM 时, 所述方法还包括:

当所述设备的 MR 发生过更新时, 所述设备保持 AM 的角色, 所述设备将记录的所述第二 AMR 更新为所述设备更新后的 MR 的值。

第二方面, 本发明实施例提供一种用于锚主设备 AM 选择的设备, 所述设备包括:

信标帧接收模块, 用于接收邻居感知网络信标 NAN Beacon 帧, 所述 NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一时间同步功能 TSF 信息, 所述第一 AM 信息包括: 第一锚主设备意愿值 AMR、第一跳数 HC、第一锚主设备信标传输时间 AMBTT;

角色转换模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的主设备意愿值 MR 大于所述第一 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM, 所述设备记录有第二 AM 信息, 所述第二 AM 信息包括: 第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT;

信息更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 且所述设备的 MR 小于所述第一 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

结合第二方面, 在第二方面的第一种可能的实现方式中,

所述角色转换模块, 还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM;

或,

所述信息更新模块, 还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR

时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式, 在第二方面的第二种可能的实现方式中, 所述设备, 还包括:

- 5 触发执行模块, 用于若所述第一 HC 小于或等于所述跳数门限, 触发所述角色转换模块执行所述将所述设备的角色转换为 AM 的步骤, 或触发所述信息更新模块执行所述根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新的步骤。

- 10 结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能的实现方式, 在第二方面的第三种可能的实现方式中, 当所述设备为 AM 时, 所述设备, 还包括: 第一 AM 选择确定模块, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

- 15 若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

- 20 若所述 NAN Beacon 帧不满足第一条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

- 25 结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能的实现方式, 在第二方面的第四种可能的实现方式中, 当所述设备为 AM 时, 所述设备, 还包括: 第二 AM 选择确定模块, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

- 30 若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 当所述设备中的第二 AMR 发生过更新时, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第二条件时，则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，所述第一条件为：所述第二 AMR 小于所述第二 AMR，或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能的实现方式，在第二方面的第五种可能的实现方式中，当所述设备不是 AM 时，所述设备，还包括：第三 AM 选择确定模块，用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择：

若在上述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

10 若在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR，则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择，所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR；

若所述 NAN Beacon 帧不满足第三条件时，则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，所述第三条件为：若在上述预置时间段内所述第一 AMR 15 小于所述第二 AMR，或在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能的实现方式，在第二方面的第六种可能的实现方式中，当所述设备不是 AM 时，所述设备，还包括：第四 AM 选择确定模块，用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 20 帧用于 AM 选择：

若在上述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

若在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT，则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

25 若所述 NAN Beacon 帧不满足第四条件时，则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，所述第四条件为：若在上述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，或在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能的实现方式，在第二方面的第七种可能的实现方式中，所述信息更新模块，还用于若所述 NAN Beacon 帧用

于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 大于所述第二 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能的实现方式, 在第二方面的第八种可能的实现方式中, 所述信息更新模块, 包括:

第一 AMR 更新子模块, 用于将所述第二 AMR 的值更新为所述第一 AMR 的值;

第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

10 第一 AMBTT 更新子模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

15 TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能的实现方式, 在第二方面的第九种可能的实现方式中, 所述信息更新模块, 还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 若所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT, 或, 所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及所述第二 TSF 信息进行更新。

25 结合第二方面的第九种可能的实现方式, 在第二方面的第十种可能的实现方式中,

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 所述信息更新模块, 包括:

30 第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

第一 AMBTT 更新子模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送,

将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

5 TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 则当所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 所述信息更新模块, 包括:

10 第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

15 结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能的实现方式, 在第二方面的第十一种可能的实现方式中, 所述设备还包括以下模块中的至少一个:

信标帧忽略模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时, 忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息;

20 第一更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

25 第二更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 TSF 信息的预置字节的取值大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

30 第三更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时,

若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送，将所述第二 AMBTT 的值更新为所述
第一 TSF 信息的预置字节的取值，若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送，
将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT，将所述第二 TSF 信息
的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值，将所述第二 HC 的值更新为所述
5 第一 HC 的值加 1。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或
第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
种可能或第十种可能或第十一种可能的实现方式，在第二方面的第十二种
可能的实现方式中，所述角色转换模块，还用于当所述第二 TSF 信息的取
10 值减去所述第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时，将所述设
备的角色转换为 AM。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或
第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
种可能或第十种可能或第十一种可能或第十二种可能的实现方式，在第二
15 方面的第十三种可能的实现方式中，当所述设备不是 AM，且所述设备的
MR 发生过更新时，所述角色转换模块，还用于当所述设备更新后的 MR
大于所述第二 AMR 时，将所述设备的角色转换为 AM。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或
第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
20 种可能或第十种可能或第十一种可能或第十二种可能或第十三种可能的实
现方式，在第二方面的第十四种可能的实现方式中，所述角色转换模块，
包括：

第二 AMR 更新子模块，用于将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的
MR 的值；

25 第二 HC 更新子模块，用于将所述第二 HC 的值更新为 0；

第二 AMBTT 更新子模块，用于将所述第二 AMBTT 的值更新为所述
第二 TSF 信息的预置字节的取值。

结合第二方面或第二方面的第一种可能或第二种可能或第三种可能或
第四种可能或第五种可能或第六种可能或第七种可能或第八种可能或第九
30 种可能或第十种可能或第十一种可能或第十二种可能或第十三种可能或第
十四种可能的实现方式，在第二方面的第十五种可能的实现方式中，当所

述设备为 AM 时, 所述设备, 还包括:

角色保持模块, 用于当所述设备的 MR 发生过更新时, 保持 AM 的角色, 将记录的所述第二 AMR 更新为所述设备更新后的 MR 的值。

从以上技术方案可以看出, 本发明实施例具有以下优点:

- 5 在本发明实施例中, 设备接收到的 NAN Beacon 帧之后, 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备将设备的角色转换为 AM; 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR, 且设备的 MR 小于第一 AMR 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下, 当第一 AMR 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备自身的角色转换为 AM, 转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉, 因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, 也将会很快选择出新的 AM, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 并且各设备能够记录正确的 AM 信息, 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时, 即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于第一 AMR 时, 设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新, 故设备记录的第二 AMR 也会更新, NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, 也将会很快选择出新的 AM, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 并且各设备能够记录正确的 AM 信息, 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。
- 10
- 15
- 20

附图说明

- 25 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案, 下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域的技术人员来讲, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 图 1 为本发明实施例提供的一种用于锚主设备选择的方法的流程方框示意图;
- 30

图 2 为本发明实施例提供的 NAN Beacon 帧的帧结构示意图;

图 3 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的方法的流程方框示意图;

图 4 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的方法的流程方框示意图;

图 5-a 为通常实现手段中的各个设备记录的 AM 信息的更新过程示意图;

图 5-b 为本发明实施例提供的各个设备记录的 AM 信息的更新过程示意图;

图 6-a 为通常的 AM 选择方法中 AMR 取值统计示意图;

图 6-b 为本发明实施例提供的 AM 选择方法中 AMR 取值统计示意图;

图 6-c 为对图 6-a 的顶部进行放大后的示意图;

图 6-d 为对图 6-b 的顶部进行放大后的示意图;

图 6-e 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中最大的 MR 统计示意图;

图 6-f 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中最大的 MR 统计示意图;

图 6-g 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中 AM 的个数统计示意图;

图 6-h 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中 AM 的个数统计示意图;

图 6-i 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中 HC 的统计示意图;

图 6-j 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中 HC 的统计示意图;

图 6-k 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中 TSF 的变化统计示意图;

图 6-l 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中 TSF 的变化统计示意图;

图 7-a 为本发明实施例提供的一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图;

图 7-b 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图;

图 7-c 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图;

图 7-d 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成

结构示意图；

图 7-e 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图；

图 7-f 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图；

图 7-g 为本发明实施例提供的一种信息更新模块的组成结构示意图；

图 7-h 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图；

图 7-i 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图；

图 7-j 为本发明实施例提供的一种角色转换模块的组成结构示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备的组成结构示意图。

15 具体实施方式

本发明实施例提供了一种用于锚主设备选择的方法和设备，用于保持 NAN 簇中设备间的时间同步。

为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域的技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，这仅仅是描述本发明的实施例中对相同属性的对象在描述时所采用的区分方式。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，以便包含一系列单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于那些单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它单元。

以下分别进行详细说明。

本发明用于锚主设备选择的方法的一个实施例，可应用于 NAN 簇的设备中，请参阅图 1 所示，该方法可包括如下步骤：

101、设备接收邻居感知网络信标 (Neighbor Awareness Networking Beacon, NAN Beacon) 帧。

其中，上述 NAN Beacon 帧携带有第一锚主设备 (Anchor Master, AM) 信息及第一时间同步功能 (Time Synchronization Function, TSF) 信息，第一 AM 信息包括：第一锚主设备意愿值 (Anchor Master Rank, AMR)、第一跳数 (Hop Count, HC)、第一锚主设备信标传输时间 (Anchor Master Beacon Transmission Time, AMBTT)。

在本发明实施例中，同一个 NAN 簇内的设备具有相同的簇标识，每个设备具有自身的属性，包括：角色 (Role) 和状态 (State)：Role 包括主设备 (Master) 和非主设备 (non-Master) 两类，State 包括同步 (sync) 和非同步 (non-sync) 两种。Sync 状态的设备负责维护簇同步，Master 一定是 sync 状态，而 non-Master 可以是 sync 或 non-sync 状态。每个设备还包括主设备意愿值 (Master Rank, MR)，在本发明实施例中，MR 表示设备担任 Master 的意愿大小，MR 可以由三部分组成：

$$\text{Master Rank} = \text{Master Preference} * 2^{56} + \text{Random Factor} * 2^{48} + \text{MAC}[5] * 2^{40} + \dots + \text{MAC}[0];$$

即每个设备的 MR 由 8 位的主设备优先值 (Master Preference)、8 位的随机数因子 (Random Factor) 及自身的 48 位媒体访问控制 (Medium Access Control, MAC) 地址构成。其中，Random Factor 每 120 个发现窗口 (Discovery Window, DW) 随机变化一次，为了防止被追踪，NAN 设备 MAC 地址使用局部 (Local) 地址，但每个局部 MAC 地址至少保持 30 分钟不变。根据现有设备角色和状态转换规则，MR 较大的设备成为 Master。其中，MR 最大的 Master 称为 AM，所有其它设备与 AM 在时间上保持同步，从而保证了整个 NAN 簇的同步。其中，NAN 簇同步是指簇内所有设备的 TSF 保持相同，为了 TSF 同步，所有设备需按照同一参考源的时钟进行同步，即以选出的 AM 作为参考源，其它设备的时钟按照 AM 的时钟来保持同步。根据上述描述，由于 NAN 同步的基准为 AM，即 MR 最大的 Master，而 MR 是随时间随机变化的。当设备的 MR 发生变化时，簇中 MR 最大的 Master 也在发生变化。NAN 簇是

一个松散的分布式网络，因此，当设备的 MR 发生变化时，NAN 簇能够及时选择出正确的 AM 对于维护 NAN 簇同步至关重要。

需要说明的是，NAN 簇的同步是通过发送和接收 NAN Beacon 帧实现的。在本发明的一些实施例中，设备接收到的 NAN Beacon 帧具体可以指的是同步信标（Sync Beacon）帧，在另一些实施例中，设备接收到的 NAN Beacon 帧也可以指的是发现信标（Discovery Beacon）帧。Master 和 Sync non-Master 在每个 DW 中发送一次 Sync Beacon 帧，而 Master 在 DW 之外每 100 时间单元（Time Unit, TU）中发送一次 Discovery Beacon 帧。后者使得其它尚未加入 NAN 簇的设备知道下一个 DW 何时开始，从而加入该簇。目前 NAN 簇中规定的 DW 起始位置是固定的，例如，当 TSF 为 512TU 的整数倍时 DW 开始。Sync Beacon 帧和 Discovery Beacon 帧是帧结构类似的帧，只是因为发送位置不同而命名不同。除了用于同步外，设备还根据接收到的 Sync Beacon 帧进行角色和状态的转换。接下来以 NAN Beacon 帧具体为 Sync Beacon 帧为例进行说明。

在本发明实施例中，由于不同 NAN 设备内部的晶振在频率上存在差异，两个设备之间必须经常同步才能保证两者系统时钟不出现大的偏差。为了保持 NAN 簇的同步，每个 Master 和 Sync non-Master 在 DW 内发送 Sync Beacon 帧，其中包含 AM 信息及 Time Stamp（8 字节），Time Stamp 即 TSF，为了区别 NAN Beacon 帧中携带的 AM 信息和设备中记录的 AM 信息是两个不同的 AM 信息，以下实施例中将 NAN Beacon 帧中携带的 AM 信息（或简称为帧携带的 AM）称之为“第一 AM 信息”，将设备中记录的 AM 信息（或简称为记录的 AM）称之为“第二 AM 信息”，同理的，将第一 AM 信息包括的 AMR、HC、AMBTT 分别称之为“第一 AMR”、“第一 HC”、“第一 AMBTT”，将第二 AM 信息包括的 AMR、HC、AMBTT 分别称之为“第二 AMR”、“第二 HC”、“第二 AMBTT”，同理的，以下实施例中将 NAN Beacon 帧中携带的 TSF 信息称之为“第一 TSF 信息”，将设备中记录的 TSF 信息称之为“第二 TSF 信息”。

具体的，Sync Beacon 帧携带的第一 AM 信息，可以包括如下内容：

第一 AMR，即 AM 的 MR 取值；

第一 HC，即当前 NAN 设备到 AM 的跳数，其中 AM 的 HC=0，即可以根据 Sync Beacon 帧携带的 HC 是否为 0 来判断设备是否为 AM，当发送 Sync Beacon 帧携带的 HC 为 0 时，该发送的设备就是 AM，当发送 Sync Beacon 帧携带的

HC 大于 0 时，该发送的设备就不是 AM；

第一 AMBTT，即 AM 发送 Sync Beacon 帧时的 TSF 的预置字节值，若设备收到两个 AMBTT 不同的 Sync Beacon 帧，则其中 AMBTT 较大的一个 Sync Beacon 帧被视为最新的 Sync Beacon 帧。

- 5 在本发明实施例中，对于 AMBTT 进行了下述规定：AM 的 AMBTT 为 0，即可以根据 Sync Beacon 帧携带的 AMBTT 是否为 0 来判断设备是否为 AM，当发送 Sync Beacon 帧携带的 AMBTT 为 0 时，该发送的设备就是 AM，当发送 Sync Beacon 帧携带的 AMBTT 大于 0 时，该发送的设备就不是 AM。因此，当设备收到一个来自 AM 的 Sync Beacon 帧（可通过 AMBTT 为 0 或 HC 为 0
10 判断），如需更新 AMBTT，则将 Sync Beacon 帧的 Time Stamp 域（TSF）的值的后 4 个字节设置为设备自己记录的 AMBTT；若设备收到一个来自 non-AM 的 Sync Beacon，如需更新 AMBTT，则直接将 Sync Beacon 帧中的 AMBTT 取值设置设备自己记录的 AMBTT。

- 15 请参阅如图 2 所示，为本发明实施例提供的 NAN Beacon 帧的帧结构示意图，其中，各个域的说明如下：

- FC: Frame Control, 帧控制域，占用 2 个字节 (octets)；
Duration: 持续时间域，占用 2 个字节；
A1~A3: Address1~3, 地址 1~3 域，分别占用 6 个字节；
Sequence Control: 序列控制域，占用 2 个字节；
20 Time Stamp: 时戳域，占用 8 个字节；
Beacon Interval: 信标间隔域，占用 2 个字节；
Capability: 能力域，占用 2 个字节；
NAN IE: NAN Information Element, 邻居感知网络信息元素，var 为保留字，用于定义变量；
25 FCS: Frame Check Sequence, 帧校验序列，占用 4 个字节。

其中，每个 Master 和 Sync non-Master 的 NAN Beacon 帧是广播消息，可以被其它设备侦听到，如本发明实施例中步骤 101 所描述，设备可以接收到 NAN Beacon 帧。

- 30 需要说明的是，在本发明实施例中，接收到 NAN Beacon 帧的簇中设备会将 NAN Beacon 帧中携带的 AM 信息和自己记录的 AM 信息进行比较，以确定是否更新 AM 信息以及是否与该 NAN Beacon 帧中的 Time Stamp 进行同步。

如前所述，时钟信息均来自 AM，因此整个 NAN 簇以 AM 为基准进行同步。

需要说明的是，在本发明的实施例中，设备在接收到 NAN Beacon 帧之后，设备可以从 NAN Beacon 帧中获取到该帧携带的 AM 信息，并可以根据 NAN Beacon 帧携带的 AM 信息判断出 NAN Beacon 帧是否可以用于 AM 选择，
5 对于 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下可以继续执行后续步骤，对于 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择的情况，则可以对 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息不做处理，例如忽视该 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息。本发明实施例中设备可以对 NAN Beacon 帧是否用于 AM 选择进行判断，在 NAN Beacon 帧不可以用于 AM 选择的情况下，忽略 NAN Beacon 帧携带的第一 AM
10 信息，以使 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息不发挥 AM 选择的作用，可以避免 NAN 簇中 AM 的 MR 取值变小时原 AMR 值始终存在于 NAN 簇中不能被消除掉的问题，NAN 簇中会一直存在真正提供 AMR 值的 AM，可以保证设备间的时间同步功能。

其中，设备对接收到的 NAN Beacon 帧进行是否用于 AM 选择的判断，
15 从接收到的所有 NAN Beacon 帧中筛选出可以用于 AM 选择的帧，并且只对可以用于 AM 选择的 NAN Beacon 帧进行后续处理。

具体的，在本发明的一些实施例中，对于设备自身是否为 AM 的不同，设备对 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的确定可以采用不同的实现方式来处理，接下来分别进行说明。

20 当设备为 AM 时，NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定：

A11、若第一 AMR 小于第二 AMR，则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

A12、若第一 AMR 大于或等于第二 AMR，若在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR，则设备确定 NAN Beacon
25 帧不用于 AM 选择，其中，第三 AMR 为设备中的第二 AMR 发生更新之前的 AMR；

A13、若 NAN Beacon 帧不满足第一条件时，则设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，其中，第一条件为：第一 AMR 小于第二 AMR，或在预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR。

30 另外，当设备为 AM 时，NAN Beacon 帧用于 AM 选择也可以通过如下方式确定：

A21、若第一 AMR 小于第二 AMR，则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

A22、若第一 AMR 大于或等于第二 AMR，若在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT，则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

A23、若 NAN Beacon 帧不满足第二条件时，则设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，其中，第二条件为：第一 AMR 小于第二 AMR，或在预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT。

在本发明的一些实施例中，设备可以判断第一 AMR 和第二 AMR 之间的数值大小关系，即设备可以判断第一 AMR 是否小于第二 AMR，其中，第一 AMR 是 NAN Beacon 帧携带的 AMR，第二 AMR 是设备记录的 AMR，当设备是 AM 时，步骤 A11 和 A21 中第一 AMR 小于第二 AMR，即设备自身记录的 AMR 大于 NAN Beacon 帧携带的 AMR，NAN Beacon 帧中携带的第一 AM 信息会被忽略掉，此种情况下设备可以确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

当设备是 AM 时，设备判断出第一 AMR 大于或等于第二 AMR，当设备中记录的第三 AMR 发生过更新时，记设备中的第二 AMR 发生更新之前的 AMR 为第三 AMR，若设备处于在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内，则设备判断第一 AMR 是否等于第三 AMR，若设备处于在预置时间段以外的其它时间，则设备不需要执行步骤 A12，即设备处于在预置时间段以外的其它时间时，设备无需判断第一 AMR 是否等于第三 AMR。步骤 A12 中只有同时满足：设备是 AM、第一 AMR 大于或等于第二 AMR、在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR 这三个条件时，则设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。另外，本发明实施例中，预置时间段需要根据具体的应用场景来决定其取值大小，例如预置时间段的取值可以是几个 DW，也可以不用 DW 描述，比如将预置时间段取值为多少 ms 或者多少 TU 等。

其中，设备确定了在什么样的条件下接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以后，设备除了 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以外的所有情况下，设备都可以确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择。故步骤 A13 中在设备是 AM 的情况下定义了“第一条件”，在 NAN Beacon 帧不满足该第一条件时，设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择。具体的，第一条件为：a)、

或 b):

a)、第一 AMR 小于第二 AMR;

b)、在设备记录的第二 AMR 发生更新后的预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR。

5 其中, NAN Beacon 帧不满足第一条件可以指的是 NAN Beacon 帧不满足 a) 同时 NAN Beacon 帧不满足 b), 不满足 a) 即第一 AMR 大于或等于第二 AMR, 不满足 b) 即包括两种情况: 设备没有处于预置时间段内, 设备在预置时间段内但是第一 AMR 不等于第三 AMR。不满足 a) 同时不满足 b), 认为设备不满足第一条件, 故在设备为 AM 时且 NAN Beacon 帧不满足第一条件
10 时, 设备可以确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

当设备是 AM 时, 设备判断出第一 AMR 大于或等于第二 AMR, 当设备中记录的第二 AMR 发生过更新时, 若设备处于在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内, 则设备判断第一 AMBTT 是否小于第二 AMBTT, 若设备处于在预置时间段以外的其它时间, 则设备不需要执行步骤 A22, 即设备处于在预
15 置时间段以外的其它时间时, 设备无需判断第一 AMBTT 是否小于第二 AMBTT。步骤 A22 中只有同时满足: 设备是 AM、第一 AMR 大于或等于第二 AMR、在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT 这三个条件时, 则设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。另外, 本发明实施例中, 预置时间段需要根据具体的应用场景来决定其取值大小,
20 例如预置时间段的取值可以是几个 DW, 也可以不用 DW 描述, 比如将预置时间段取值为多少 ms 或者多少 TU 等。

其中, 设备确定了在什么样的条件下接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以后, 设备除了 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以外的所有情况下, 设备都可以确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择。故步骤 A23 中在设备是 AM 的情
25 况下定义了“第二条件”, 在 NAN Beacon 帧不满足该第二条件时, 设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择。具体的, 第二条件为: a)、或 c):

a)、第一 AMR 小于第二 AMR;

c)、在设备记录的第二 AMR 发生更新后的预置时间段内第一 AMBTT 小
30 于第二 AMBTT。

其中, NAN Beacon 帧不满足第二条件可以指的是 NAN Beacon 帧不满足

a) 同时 NAN Beacon 帧不满足 c), 不满足 a) 即第一 AMR 大于或等于第二 AMR, 不满足 c) 即包括两种情况: 设备没有处于预置时间段内, 设备在预置时间段内但是第一 AMBTT 大于或等于第二 AMBTT。不满足 a) 同时不满足 c), 认为设备不满足第二条件, 故在设备为 AM 时且 NAN Beacon 帧不满足第二条件时, 设备可以确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

例如, 设备自身为 AM, 设备接收到的 NAN Beacon 帧携带的第一 AMR 取值为 7, 设备记录的第二 AMR 为 10, 设备记录的 AMR 更新为 10 之前为 7, 预置时间段的取值为 5DW, 则设备分别对第一条件中的条件进行判断, $7 < 10$, 即命中了 a), 设备确定该 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择; 若当前设备处于 3DW, 则小于预置时间段的取值 5DW, 并且第一 AMR 等于第三 AMR, 命中了 b), 设备确定该 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

当设备不是 AM 时, NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

B11、若在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMR 小于第二 AMR, 则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

B12、若在预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR, 则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 第三 AMR 为设备中的第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

B13、若 NAN Beacon 帧不满足第三条件时, 则设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 其中, 第三条件为: 若在预置时间段内第一 AMR 小于第二 AMR, 或在预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR。

另外, 当设备不为 AM 时, NAN Beacon 帧用于 AM 选择也可以通过如下方式确定:

B21、若在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMR 小于第二 AMR, 则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

B22、若在预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT, 则设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

B23、若 NAN Beacon 帧不满足第四条件时, 则设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 其中, 第四条件为: 若在预置时间段内第一 AMR 小于第二 AMR, 或在预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT。

在本发明的一些实施例中, 在设备中的第二 AMR 发生过更新时, 首先判断设备所处的时间是否在从第二 AMR 发生更新后的预置时间段内, 若设

备处于该预置时间段内，设备可以判断第一 AMR 和第二 AMR 之间的数值大小关系，即设备可以判断第一 AMR 是否小于第二 AMR，其中，第一 AMR 是 NAN Beacon 帧携带的 AMR，第二 AMR 是设备记录的 AMR，当设备不是 AM 时，步骤 B11 和 B21 中第一 AMR 小于第二 AMR，即设备自身记录的 AMR 大于 NAN Beacon 帧携带的 AMR，NAN Beacon 帧中携带的第一 AM 信息会被忽略掉，此
5 种情况下设备可以确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

当设备不是 AM 时，当设备中记录的第二 AMR 发生过更新时，记设备中的第二 AMR 发生更新之前的 AMR 为第三 AMR，若设备处于在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内，则设备判断第一 AMR 是否等于第三 AMR，若设备
10 处于在预置时间段以外的其它时间，则设备不需要执行步骤 B12，即设备处于在预置时间段以外的其它时间时，设备无需判断第一 AMR 是否等于第三 AMR。步骤 B12 中只有同时满足：设备不是 AM、在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR 这两个条件时，则设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。另外，本发明实施例中，预置时间
15 段需要根据具体的应用场景来决定其取值大小，例如预置时间段的取值可以是几个 DW，也可以不用 DW 描述，比如将预置时间段取值为多少 ms 或者多少 TU 等。

其中，设备确定了在什么样的条件下接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以后，设备除了 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以外的所有情况下，设备
20 都可以确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择。故步骤 B13 中在设备不是 AM 的情况下定义了“第三条件”，在 NAN Beacon 帧不满足该第三条件时，设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择。具体的，第三条件为：
d)、或 e)：

- d)、在预置时间段内第一 AMR 小于第二 AMR；
- 25 e)、在预置时间段内第一 AMR 等于第三 AMR。

其中，NAN Beacon 帧不满足第三条件可以指的是 NAN Beacon 帧不满足 d) 同时 NAN Beacon 帧不满足 e)，不满足 d) 即包括两种情况：设备没有处于预置时间段内，设备在预置时间段内但是第一 AMR 大于或等于第二 AMR，不满足 e) 即包括两种情况：设备没有处于预置时间段内，设备在预置时间
30 段内但是第一 AMR 不等于第三 AMR，不满足 d) 同时不满足 e)，认为设备不满足第三条件，故在设备为 AM 时且 NAN Beacon 帧不满足第三条件时，设

备可以确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

当设备不是 AM 时，当设备中记录的第三 AMR 发生过更新时，记设备中的第二 AMR 发生更新之前的 AMR 为第三 AMR，若设备处于在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内，则设备判断第一 AMBTT 是否小于第二 AMBTT，若
5 设备处于在预置时间段以外的其它时间，则设备不需要执行步骤 B22，即设备处于在预置时间段以外的其它时间时，设备无需判断第一 AMBTT 是否小于第二 AMBTT。步骤 B22 中只有同时满足：设备不是 AM、在第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT 这两个条件时，则设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。另外，本发明实施
10 例中，预置时间段需要根据具体的应用场景来决定其取值大小，例如预置时间段的取值可以是几个 DW，也可以不用 DW 描述，比如将预置时间段取值为多少 ms 或者多少 TU 等。

其中，设备确定了在什么样的条件下接收到的 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以后，设备除了 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择以外的所有情况下，设
15 备都可以确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择。故步骤 B23 中在设备不是 AM 的情况下定义了“第四条件”，在 NAN Beacon 帧不满足该第四条件时，设备可以确定接收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择。具体的，第四条件为：
d)、或 f)：

- d)、在预置时间段内第一 AMR 小于第二 AMR；
- 20 f)、在预置时间段内第一 AMBTT 小于第二 AMBTT。

其中，NAN Beacon 帧不满足第四条件可以指的是 NAN Beacon 帧不满足 d) 同时 NAN Beacon 帧不满足 f)，不满足 d) 即包括两种情况：设备没有处于预置时间段内，设备在预置时间段内但是第一 AMR 大于或等于第二 AMR，不满足 f) 即包括两种情况：设备没有处于预置时间段内，设备在预置时间
25 段内但是第一 AMBTT 大于或等于第二 AMBTT，不满足 d) 同时不满足 f)，认为设备不满足第四条件，故在设备为 AM 时且 NAN Beacon 帧不满足第四条件时，设备可以确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

例如，设备自身不是 AM，设备接收到的 NAN Beacon 帧携带的第一 AMR 取值为 7，设备记录的第三 AMR 为 10，设备记录的 AMR 更新为 10 之前为 7，
30 预置时间段的取值为 5DW，则设备分别对第二条件中的条件进行判断，若当前设备处于 3DW，则设备仍处于预置时间段内， $7 < 10$ ，即命中了 d)，设备

确定该 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 若当前设备处于 3DW, 则小于预置时间段的取值 5DW, 并且第一 AMR 等于第三 AMR, 命中了 e), 设备确定该 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择。

需要说明的是, 在本发明实施例中, 若设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择的情况下, 设备可以忽略 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息, 若设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的情况下, 仍然需要判断第一 AMR 和第二 AMR 的数值大小关系, 以及判断设备的 MR 和第一 AMR 的数值大小关系, 其中, 设备判断第一 AMR 和第二 AMR 的数值大小关系存在三种结果: 1)、第一 AMR 大于第二 AMR, 2)、第一 AMR 等于第二 AMR, 3)、第一 AMR 小于第二 AMR。设备判断 MR 和第一 AMR 的数值大小关系存在两种结果: 1)、MR 大于第一 AMR, 2)、MR 小于第一 AMR, 3)、MR 等于第一 AMR。只有 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的情况下, 根据判断结果, 分别执行步骤 102 和步骤 103。

102、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当第一 AMR 小于第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备将设备的角色转换为 AM。

其中, 设备记录有第二 AM 信息, 第二 AM 信息包括: 第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT。

在本发明实施例中, 设备接收到 NAN Beacon 帧之后, 在 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的情况下, 同时满足第一 AMR 小于第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 这两个条件时, 设备将设备的角色转换为 AM。

在本发明的一些实施例中, 设备按照 NAN 簇中的角色转换的要求, 在同时满足第一 AMR 小于第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 这两个条件时, 设备对自身在 NAN 簇中的角色进行转换, 转换为 AM。

需要说明的是, 在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下, 当第一 AMR 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备自身的角色转换为 AM, 转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉, 因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, MR 为 AMR 值的设备会一直存在, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。

具体的, 步骤 102 设备将设备的角色转换为 AM, 具体可以包括如下步骤:

C1、设备将第二 AMR 的值更新为设备的 MR 的值;

C2、设备将第二 HC 的值更新为 0;

C3、设备将第二 AMBTT 的值更新为第二 TSF 信息的预置字节的取值。

其中，步骤 C1、C2、C3 所针对的是设备记录的第二 AM 信息所做的更新，分别对设备记录的第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT 进行更新，
5 例如，当一个 NAN 设备变成 AM 时，它将如下设置自己记录的 AM 信息：将设备的第二 AMR 设置为自身的 MR，将设备的第二 HC 设置为 0，将设备的第二 AMBTT 设置为 0x00000000。第二 TSF 信息的预置字节的取值可以是第二 TSF 信息的后四个字节的取值，或者后五个字节的取值，第二 TSF 信息的预置字节可以根据具体应用场景设定。

10 103、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

在本发明实施例中，设备接收到 NAN Beacon 帧之后，在 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的情况下，同时满足第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的
15 MR 小于第一 AMR 这两个条件时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

在本发明的一些实施例中，设备按照 NAN 簇中 AM 信息和 TSF 信息更新的要求，在同时满足第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 小于第一 AMR 这两个条件时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信
20 息和第二 TSF 信息进行更新。

需要说明的是，在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时，即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新，故设备记录的第二 AMR 也会更新，NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲
25 刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，MR 为 AMR 值的设备会一直存在，故 NAN 簇中会一直存在 AM，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。

具体的，步骤 103 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新，具体可以包括如下步骤：

30 D1、设备将第二 AMR 的值更新为第一 AMR 的值；

D2、设备将第二 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1；

D3、若 NAN Beacon 帧由 AM 发送，设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 TSF 信息的预置字节的取值，若 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送，设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 AMBTT；

D4、设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

5 其中，步骤 D1、D2、D3、D4 所针对的是设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息所做的更新，分别对设备记录的第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT、第二 TSF 进行更新。

需要说明的是，在本发明的另一些实施例中，用于锚主设备选择的方法还可以包括如下步骤：

10 E1、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 等于第一 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM；

或，

E2、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 等于第一 AMR 时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

15 具体的，对于步骤 E1 中设备将设备的角色转换为 AM，具体可以包括如下步骤：

设备将第二 AMR 的值更新为设备的 MR 的值；

设备将第二 HC 的值更新为 0；

20 设备将第二 AMBTT 的值更新为第二 TSF 信息的预置字节的取值。

其中，上述描述的是针对设备记录的第二 AM 信息的全部信息所做的更新，分别对设备记录的第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT 进行更新，例如，当一个 NAN 设备变成 AM 时，它将如下设置自己记录的 AM 信息：将设备的第二 AMR 设置为自身的 MR，将设备的第二 HC 设置为 0，将设备的第二 AMBTT 设置为 0x00000000。第二 TSF 信息的预置字节的取值可以是第二 TSF 信息的后四个字节的取值，或者后五个字节的取值，第二 TSF 信息的预置字节可以根据具体应用场景设定。设备进行角色转换的实现方式可参阅前述步骤 102 中的说明，此处不再赘述，步骤 102 和步骤 E1 的不同之处在于设备将自身的角色转换为 AM 的执行条件不同。

30 具体的，步骤 E2 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新，具体可以包括如下步骤：

设备将第二 AMR 的值更新为第一 AMR 的值;

设备将第二 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1;

若 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 设备将
5 第二 AMBTT 的值更新为第一 AMBTT;

设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

其中, 上述步骤所针对的是设备记录的第二个 AM 信息和第二个 TSF 信息所做的更新, 分别对设备记录的第二个 AMR、第二个 HC、第二个 AMBTT、第二个 TSF 进行更新。设备对设备记录的第二个 AM 信息和第二个 TSF 信息进行更
10 新参阅前述步骤 103 中的说明, 此处不再赘述, 步骤 103 和步骤 E2 的不同之处在于设备对设备记录的第二个 AM 信息和第二个 TSF 信息进行更新的执行条件不同。

通过以上对本发明实施例的描述可知, 设备接收到的 NAN Beacon 帧之后, 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR
15 小于设备记录的第二个 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备将设备的角色转换为 AM; 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二个 AMR, 且设备的 MR 小于第一 AMR 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二个 AM 信息和第二个 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下, 当第一 AMR 小于第
20 二个 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备自身的角色转换为 AM, 转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉, 因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, MR 为 AMR 值的设备会一直存在, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时, 即第一 AMR 小于
25 设备记录的第二个 AMR、且设备的 MR 小于第一 AMR 时, 设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二个 AM 信息和第二个 TSF 信息进行更新, 故设备记录的第二个 AMR 也会更新, NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, MR 为 AMR 值的设备会一直存在, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。

30 请参阅图 3 所示, 本发明另一个实施例提供的用于锚主设备选择的方法, 具体可以包括如下步骤:

301、设备接收 NAN Beacon 帧。

其中，NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一 TSF 信息，第一 AM 信息包括：第一 AMR、第一 HC、第一 AMBTT。

在本发明实施例中，设备接收到 NAN Beacon 帧之后，设备可以从 NAN Beacon 帧获取到 NAN Beacon 帧携带的第一 HC，设备可以判断第一 HC 和预置的跳数门限之间的数值大小关系，当第一 HC 大于预置的跳数门限时，执行步骤 302。当第一 HC 小于或等于预置的跳数门限时，设备可以根据 NAN Beacon 帧携带的 AM 信息判断出 NAN Beacon 帧是否可以用于 AM 选择，对于 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下可以继续执行后续步骤，例如分别触发执行步骤 303 和步骤 304。

需要说明的是，在本发明的另一些实施例中，除了执行步骤 303 和步骤 304 之外，用于锚主设备选择的方法还可以包括如下步骤：

若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 等于第一 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM；

或，

若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 等于第一 AMR 时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

其中，设备记录的第二 AM 信息的全部信息可以都做更新，分别对设备记录的 AMR、第二 HC、第二 AMBTT 进行更新，例如，当一个 NAN 设备变成 AM 时，它将如下设置自己记录的 AM 信息：将设备的第二 AMR 设置为自身的 MR，将设备的第二 HC 设置为 0，将设备的第二 AMBTT 设置为 0x00000000。第二 TSF 信息的预置字节的取值可以是第二 TSF 信息的后四个字节的取值，或者后五个字节的取值，第二 TSF 信息的预置字节可以根据具体应用场景设定。设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息所做的更新，具体可以分别针对设备记录的第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT、第二 TSF 进行更新。设备对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新参阅前述步骤 103 中的说明，此处不再赘述。

需要说明的是，在本发明实施例中，若设备确定 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择的情况下，设备可以忽略 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息，若设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的情况下，仍然需要判断第一 AMBTT 和

第二 AMBTT 的数值大小关系, 设备判断第一 AMBTT 和第二 AMBTT 的数值大小关系存在三种结果: 1)、第一 AMBTT 大于第二 AMBTT, 2)、第一 AMBTT 等于第二 AMBTT, 3)、第一 AMBTT 小于第二 AMBTT。设备还需要判断第一 HC 和第二 HC 之间的数值大小关系, 设备判断第一 HC 是否小于第二 HC 减 1 存在两种结果: 1) 第一 HC 小于第二 HC 减 1, 2)、第一 HC 大于第二 HC 减 1。根据各个判断结果的不同, 分别继续执行步骤 305、306、307。

302、若第一 HC 大于预置的跳数门限, 设备丢弃 NAN Beacon 帧, 若 NAN Beacon 帧被丢弃掉, 则无需再执行后续描述的其它步骤。

其中, 当第一 HC 大于预置的跳数门限时, 设备接收到 NAN Beacon 帧是无效的帧, 设备可以丢弃该 NAN Beacon 帧。

303、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当第一 AMR 小于第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备将设备的角色转换为 AM。

304、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当第一 AMR 小于第二 AMR, 且设备的 MR 小于第一 AMR 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

305、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当第一 AMR 大于第二 AMR 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

需要说明的是, 步骤 304 和步骤 305 中设备执行的是相同的动作, 即根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新, 但是步骤 304 和步骤 305 中设备执行动作的条件是不同的。

306、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当第一 AMR 等于第二 AMR, 且第一 AMBTT 大于第二 AMBTT 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及第二 TSF 信息进行更新。

其中, 设备根据 NAN Beacon 帧需要更新自身记录的信息有两种情况: 第一种情况是更新第二 AM 信息的部分信息以及第二 TSF 信息, 第二种情况是更新第二 AM 信息的全部信息以及第二 TSF 信息。

具体的, 步骤 306 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及第二 TSF 信息进行更新, 具体可以包括如下步骤:

设备将第二 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1;

若 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 AMBTT;

设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

- 5 另外, 在本发明的另一些实施例中, 步骤 306 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第三 AM 信息的部分信息或全部信息以及第三 TSF 信息进行更新, 具体可以包括如下步骤:

设备将第三 AMR 的值更新为第一 AMR 的值;

设备将第三 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1;

- 10 若 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 设备将第三 AMBTT 的值更新为第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 设备将第三 AMBTT 的值更新为第一 AMBTT;

设备将第三 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

- 15 需要说明的是, 这两种实现方式的区别点在于是否需要对设备记录的第三 AMR 的值进行更新, 具体可以根据应用场景来选取其中一种实现方式即可。

- 307、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 当第一 AMR 等于第二 AMR 时, 则当第一 AMBTT 等于第二 AMBTT, 且第一 HC 小于第二 HC 减 1 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第三 AM 信息的部分信息或全部信息以及第三
20 TSF 信息进行更新。

其中, 设备根据 NAN Beacon 帧需要更新自身记录的信息有两种情况: 第一种情况是更新第三 AM 信息的部分信息以及第三 TSF 信息, 第二种情况是更新第三 AM 信息的全部信息以及第三 TSF 信息。

- 25 具体的, 步骤 307 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第三 AM 信息的部分信息或全部信息以及第三 TSF 信息进行更新, 具体可以包括如下步骤:

设备将第三 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1;

设备将第三 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

- 30 另外, 在本发明的另一些实施例中, 步骤 307 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第三 AM 信息的部分信息或全部信息以及第三 TSF 信息进行更新, 具体可以包括如下步骤:

设备将第二 AMR 的值更新为第一 AMR 的值;

设备将第二 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1;

若 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 设备将
5 第二 AMBTT 的值更新为第一 AMBTT;

设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

需要说明的是, 这两种实现方式的区别点在于是否需要对设备记录的第二 AMR 的值和第二 AMBTT 的值进行更新, 具体可以根据应用场景来选取其中一种实现方式即可。

10 需要说明的是, 在本发明的一些实施例中, 步骤 302、步骤 305 至步骤 307 中具体可以执行其中的一个或多个步骤, 具体执行情况需要参见各个步骤中所要求的条件是否已经具备, 此处实施例中仅以示例的方式给出说明。

通过以上对本发明实施例的描述可知, 设备接收到的 NAN Beacon 帧之后, 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR
15 小于设备记录的第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备将设备的角色转换为 AM; 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR, 且设备的 MR 小于或等于第一 AMR 时, 设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下, 当第一 AMR
20 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 设备自身的角色转换为 AM, 转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉, 因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, 也将会很快选择出新的 AM, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 并且各设备能够记录正确的 AM 信息, 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足
25 以使设备成为 AM 时, 即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于或等于第一 AMR 时, 设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新, 故设备记录的第二 AMR 也会更新, NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉, 即使 AM 自身的 MR 变小, 也将会很快选择出新的 AM, 故 NAN 簇中会一直存在 AM, 并且各设备能够记录正确的 AM 信息,
30 避免整个 NAN 簇发生崩溃, 保证可以实现设备间的时间同步。

请参阅图 4 所示, 本发明另一个实施例提供的用于锚主设备选择的方法

法，具体可以包括如下步骤：

401、设备接收 NAN Beacon 帧。

其中，NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一 TSF 信息，第一 AM 信息包括：第一 AMR、第一 HC、第一 AMBTT。

5 在本发明实施例中，设备接收到 NAN Beacon 帧之后，设备可以根据 NAN Beacon 帧携带的 AM 信息判断出 NAN Beacon 帧是否可以用于 AM 选择，对于 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下可以继续执行后续步骤，例如分别触发执行步骤 402 和步骤 403。

需要说明的是，在本发明实施例中，若设备确定 NAN Beacon 帧不用于
10 AM 选择的情况下，设备可以忽略 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息，若设备确定 NAN Beacon 帧用于 AM 选择的情况下，设备还需要判断第一 HC 和第二 HC 之间的数值大小关系，设备判断第一 HC 是否小于第二 HC 存在三种结果：1) 第一 HC 大于或等于第二 HC，2)、第一 HC 等于第二 HC 减 1，3) 第一 HC 小于第二 HC 减 1。设备仍然需要判断第一 AMBTT 和第二 AMBTT 的数值
15 大小关系，设备判断第一 AMBTT 和第二 AMBTT 的数值大小关系存在三种结果：1)、第一 AMBTT 大于第二 AMBTT，2)、第一 AMBTT 等于第二 AMBTT，3)、第一 AMBTT 小于第二 AMBTT，根据各个判断结果的不同，分别继续执行步骤 404、405、406。

本发明的另一些实施例中，设备还可以判断第二 TSF 信息的取值减去
20 设备记录的第二 AMBTT 后的差值是否大于预置的传输时间阈值，根据判断结果确定是否需要执行如下步骤：

当第二 TSF 信息的取值减去第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时，设备将设备的角色转换为 AM。

此处，设备将设备的角色转换为 AM，具体可以包括如下步骤：

25 设备将第二 AMR 的值更新为设备的 MR 的值；

设备将第二 HC 的值更新为 0；

设备将第二 AMBTT 的值更新为第二 TSF 信息的预置字节的取值。

当设备 MR 发生过更新时，根据设备自身是否是 AM 以及设备判断更新后的 MR 是否大于记录的第二 AMR 的不同，可以分别执行步骤 407 和步骤 408。

30 402、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM。

403、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 小于第二 AMR，且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

404、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 等于第二 AMR，
5 且第一 HC 大于或等于第二 HC 时，设备忽略 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息；

405、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，且 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送，则当第一 AMR 等于第二 AMR，且第一 HC 等于第二 HC 减 1，且第一 AMBTT 大于第二 AMBTT 时，设备将第二 AMBTT 的值更新为第一
10 AMBTT，设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值；

另外，在本发明的另一些实施例中，步骤 405 还可以替换为如下步骤：

若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，且 NAN Beacon 帧是由 AM 发送，则当第一 AMR 等于第二 AMR，且第一 HC 等于第二 HC 减 1，且第一 TSF 信息的预置字节的取值大于第二 AMBTT 时，设备将第二 AMBTT 的值更
15 新为第一 AMBTT，设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值。

406、若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当第一 AMR 等于第二 AMR，且第一 HC 小于第二 HC 减 1 时，若 NAN Beacon 帧由 AM 发送，设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 TSF 信息的预置字节的取值，若 NAN Beacon
20 帧不是由 AM 发送，设备将第二 AMBTT 的值更新为第一 AMBTT，设备将第二 TSF 信息的取值更新为第一 TSF 信息的取值，设备将第二 HC 的值更新为第一 HC 的值加 1。

407、当设备不是 AM，且设备的 MR 发生过更新时，则当设备更新后的 MR 大于第二 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM。

25 408、当设备为 AM 时，当设备的 MR 发生过更新时，设备保持 AM 的角色，设备将记录的第二 AMR 更新为设备更新后的 MR 的值。

需要说明的是，在前述步骤 402、407 中，设备执行的是相同的动作，即设备将设备的角色转换为 AM，但是步骤 402、407 中设备执行动作的条件时不同的，此时，设备将设备的角色转换为 AM，具体可以包括如下步骤：

30 设备将第二 AMR 的值更新为设备的 MR 的值；

设备将第二 HC 的值更新为 0；

设备将第二 AMBTT 的值更新为第二 TSF 信息的预置字节的取值。

需要说明的是，在本发明的一些实施例中，步骤 404 至步骤 408 中具体可以执行其中的一个或多个步骤，具体执行情况需要参见各个步骤中所要求的条件是否已经具备，此处实施例中仅以示例的方式给出说明。

5 通过以上对本发明实施例的描述可知，设备接收到的 NAN Beacon 帧之后，若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR，且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM；若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR，且设备的 MR 小
10 于或等于第一 AMR 时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下，当第一 AMR 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备自身的角色转换为 AM，转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉，因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自
15 身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时，即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于或等于第一 AMR 时，设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二
20 TSF 信息进行更新，故设备记录的第二 AMR 也会更新，NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。

25 为便于更好的理解和实施本发明实施例的上述方案，下面举例相应的应用场景来进行具体说明。

接下来以实际应用场景对常用的 AM 选择的方法和本发明实施例提供的 AM 选择的方法进行说明，以证明本发明实施例提供的方法在避免整个 NAN 簇发生崩溃，且保证实现设备间的时间同步上的优越性。

30 需要说明的是，如下实施例中描述中，以 Sync Beacon 帧为例进行说明，用 rx***表示设备接收到的 Sync Beacon 帧中所携带的值，用 my***表

示设备自身的或所记录的值。

当前的 NAN 规范草案中，通常对于每个 NAN 设备定义了进行 AM 选择的方法：

当设备接收到一个 Sync Beacon 帧，且其 rxHC 未超过预置的跳数门限时，设备将按照如下算法进行处理，若 rxHC 超过预置的跳数门限，则丢弃该 Sync Beacon 帧。其中，通常的算法描述如下：

若记录的 AMR 值高于 Sync Beacon 帧中携带的 AMR 值，则丢弃该 Sync Beacon 帧中携带的 AM 信息；

若记录的 AMR 值低于 Sync Beacon 帧中的 AMR 值，NAN 设备将采用 Sync Beacon 帧中的 AMR、HC 加 1 以及 AMBTT 作为自己的 AM 信息记录中的记录值，即执行如下步骤：

Update myAMR: $\text{myAMR} = \text{rxAMR}$ ，设备用 Sync Beacon 帧中携带的 AMR 值取代自身记录的 AMR 值；

Update myHC: $\text{myHC} = \text{rxHC} + 1$

Update myAMBTT: $\text{myAMBTT} = \text{rxAMBTT}$

Update myTSF: $\text{myTSF} = \text{rxTSF}$ ，即设备用 Sync Beacon 帧中携带的 Time Stamp 域的值取代自身记录的 TSF 值。

若记录的 AMR 值等于 Sync Beacon 帧中的 AMR 值，NAN 设备将按照下述规则比较自己记录的 HC 和 Sync Beacon 帧中的 HC：

若 Sync Beacon 帧中 HC 值高于或等于记录的 HC，NAN 设备将忽略 Sync Beacon 帧中的 AM 信息；

若 Sync Beacon 帧中 HC 值等于记录的 HC 减 1，且 Sync Beacon 帧中的 AMBTT 值大于记录的 AM 信息中的 AMBTT 值，则 NAN 设备将采用 Sync Beacon 帧中的 AMBTT 值作为自己记录中的 AMBTT 值；

若 Sync Beacon 帧中 HC 值低于记录的 HC 减 1，NAN 设备将采用 Sync Beacon 帧中的 HC 加 1 作为自己记录的 HC 值，并且 NAN 设备的 AM 记录中的 AMBTT 按照下述规则更新：

若收到的 Sync Beacon 帧是由 AM 发送的，则记录的当前 AM 信息中的 AMBTT 设置为收到的 Sync Beacon 帧中 Time Stamp 域的低四个字节值；

若收到的 Sync Beacon 帧来自一个 NAN Master 或 Non-Master Sync 设备，则记录的当前 AM 信息中的 AMBTT 设置为收到的 Sync Beacon 帧中 NAN

Cluster Attribute 中的相应值。

根据如上描述的通常实现手段，接下来对 AM 的 MR 值变小时出现的情况进行举例说明。

如图 5-a 所示，为本发明实施例提供的各个设备记录的 AM 信息的更新过程示意图，其中，

假设四个 NAN 设备 A、B、C、D 的初始 MR 分别 10、6、3、8，故 A 为 AM。两相邻节点间可相互侦听到发出的 Sync Beacon 帧，即 A 可以接收到 B 发出的 Sync Beacon 帧，B 可以接收到 A、C 发出的 Sync Beacon 帧，C 可以接收到 B、D 发出的 Sync Beacon 帧，D 可以接收到 C 发出的 Sync Beacon 帧。

其中，NAN 簇中的每个设备都维护一个变量 AM-timer，表示当前 AMBTT 的有效期，每当更新一次 AMBTT，则 AM-timer 的值重置为 16，表示有效期为 16 个 DW。设备所维护的 AM-timer 按照减法计数，当减为 0 时，设备自身将变成 AM，假设 MR 更新及 AM-timer 减 1 均发生在 DW 开始时。

假设某时刻 A 的 MR 由 10 变为 7，则此时 NAN 网络中真正的 AM 为设备 D。此时，设备 A 仍将自身设为 MR，且 AMR 变为 7，然后发送 Sync Beacon 帧。B 接收到此 Sync Beacon 帧后，由于其中的 AMR 为 7，小于自身记录的 10，故不更新 AMR。然后，B 发送 Sync Beacon 帧，A 接收到后发现该 Sync Beacon 帧中的 AMR 为 10，大于自身记录的 7，故根据该 Sync Beacon 帧更新自身的状态，即 A 将自身记录的 AMR 设为 10，HC 设为 2。此时，A、B 保持的 AMR 都为 10，A、B 保持的 HC 分别为 2、1；C、D 保持不变。

经过 15 个 DW 之后，设备 B、C、D 均因 AM-timer 变为 0 而将自己变为 AM（保持的 AMR 变为自己的 MR，HC 为 0），随后发送 Sync Beacon 帧。A 也发送 Sync Beacon 帧。根据接收到的 Sync Beacon 帧，每个设备根据前述的算法更新自身的状态。此时，A、B 记录的 AMR 为 10，HC 分别为 2、3；C、D 保持的 AMR 为 8。在随后的 DW 中，C 收到来自 B 的 Sync Beacon 帧，由于 B 的 AMR=10 大于 C 的 AMR=8，根据前述的算法 C 将根据该帧更新状态，记录的 AMR 变为 10，HC 变为 4；再经过一个 DW，D 接收到来自 C 的 Sync Beacon 帧，同理 D 将根据该帧更新自身的状态，记录的 AMR 变为 10，HC 变为 5。至此，四个设备保持的 AMR 均为 10，而 HC 则分别为 4、3、4、5。此后，重复前述过程。在此过程中，网络中多数设备记录的 AMR 均为 10，但 HC 不

断增大，直至某个设备的 MR 变为比 10 更大的值。例如，C 的 MR 变为 15，则经过几个 DW 之后网络中所有设备的 AMR 均变为 15，HC 也将以 C 为中心
5 延展。在上述过程中，NAN 网络中设备记录的 AMR 值只会变得更大，即使 MR 为该值的设备已经不存在了，老的 AMR 值也始终存在 NAN 网络中而不能
被清除掉，而记录的 HC 值将越来越大。根据前述内容，当接收到的 Sync Beacon 帧中的 HC 超过阈值时，该 Sync Beacon 帧将被丢弃。这意味着，随
10 着时间推移，HC 越来越大，整个 NAN 簇中的设备将因 HC 超过阈值而会将接收到的 Sync Beacon 帧都丢弃掉，同时由于 NAN 簇中会失去 AM，导致整个 NAN 簇发生崩溃，从而无法实现设备间的时间同步。

10 接下来对本发明实施例提供的用于锚主设备选择的方法进行举例说明。

需要说明的是，如下实施例中描述中，以 Sync Beacon 帧为例进行说明，用 rx***表示设备接收到的 Sync Beacon 帧中所携带的值，用 my***表示设备自身的或所记录的值。

15 本发明实施例中定义了如下进行 AM 选择的方法：

当 non-AM 的 MR 发生更新，且新的 MR 比自己所记录的 AMR 更大时，则自己将变成 AM：myAMR = myMR，myHC = 0，myAMBTT=0；当 AM 设备的 MR 发生变化时，仍将保持 AM 的身份，但将记录的 AMR 变为更新后的值；

20 当 myAMBTT 超过预置的传输时间阈值（目前规定 16DW）未更新时，设备自己将变成 AM：myAMR = myMR，myHC = 0，myAMBTT=0；

若 Sync Beacon 帧中携带的跳数值 rxHC 超过预置的跳数门限，则丢弃该帧，对于接收到的 Sync Beacon 帧不用于 AM 选择，主要包括如下情况：

（1）、若设备自身为 AM，且接收到的 Sync Beacon 帧满足 rxAMR < myAMR，则该 Sync Beacon 帧不用于 AM 选择；

25 （2）、在设备记录的 AMR 发生改变（更新前的 AMR 记为 OldAMR）之后的一段预置时间段中，若接收到的 Sync Beacon 帧中的 rxAMR 等于本设备的 OldAMR，或者 rxAMR < myAMR 时，该 Sync Beacon 帧不用于 AM 选择；

不满足上述所有任一条件的 Sync Beacon 帧，可以用于 AM 选择。

在本发明实施例中接收到的 Sync Beacon 帧可以用于 AM 选择时，可以通过如下算法的描述实现对锚主设备的选择：

if rxAMR > myAMR

```

Update myAMR&myHC&TSF&myAMBTT;
elseif rxAMR == myAMR
    if rxAMBTT > myAMBTT
        Update myHC&TSF&myAMBTT;
5      elseif rxAMBTT == myAMBTT
        if rxHC < myHC - 1
            Update myHC&TSF;
        end
    end
10   else
    if rxAMR >= myMR
        Update myAMR&myHC&TSF&myAMBTT;
    else

15         myAMR = myMR;
        myHC = 0;
        myAMBTT = 0;
    end
20   end

```

20 根据如上实施例描述的本发明提供的用于锚主设备选择的方法，接下来对 AM 的 MR 值变小时出现的情况进行举例说明。

如图 5-b 所示，为本发明实施例提供的各个设备记录的 AM 信息的更新过程示意图，假设四个 NAN 设备 A、B、C、D 的初始 MR 分别 10、6、8、9，故 A 为 AM。两相邻节点间可相互侦听到发出的 Sync Beacon 帧，即 A 可以
25 接收到 B 发出的 Sync Beacon 帧，B 可以接收到 A、C 发出的 Sync Beacon 帧，C 可以接收到 B、D 发出的 Sync Beacon 帧，D 可以接收到 C 发出的 Sync Beacon 帧。

图 5-b 中，A、B、C、D 四个设备的初始条件与图 5-a 相类似，A 为 AM。假设某个时刻 A 的 MR 由 10 变为 7，故其 AMR 也变为 7。若 A 的 Sync Beacon
30 帧比 B 发出更早，则当该帧被 B 接收到时，按照本发明实施例提供的算法，B 的 MR=6 小于 A 的 rxAMR=7，故 B 按照 A 的状态进行更新，新的 AMR 为 7，HC 为 1；倘若 B 的 Sync Beacon 帧比 A 更早发出，则当 A 收到该帧时，由于其中的 rxAMR=10 与 A 的 OldAMR=10 相同，故该帧不用于 AM 选择。这就避免了老的 AMR 冲掉新的 AMR。

35 随后，B 发出 Sync Beacon 帧被 C 收到，根据本发明实施例提供的算法，C 将变为 AM。C 继续发送 Sync Beacon 帧被 B 和 D 收到，根据本发明实施例

提供的算法, D 将变成 AM, 而 B 根据 C 更新状态。之后, D 发送 Sync Beacon 帧, 由于其 AMR 最大(=9), 故其状态将被 C 接收并在下个 DW 中的 Sync Beacon 帧中发送, 直至整个 NAN 网络中的节点都完成更新。

在本发明实施例中, 在设备记录的 AMR 发生改变(更新前的 AMR 记为 OldAMR)之后的一段预置时间段中, 若接收到的 Sync Beacon 帧中的 rxAMR 与本设备的 OldAMR, 或者 rxAMR < myAMR 时, 该 Sync Beacon 帧不用于 AM 选择。因此, 每个设备内部需要维护两个变量: OldAMR 和 OldAMR_timer。前者记录更新前 AMR 值, 后者为计时器。每当设备记录的 AMR 发生变化时, 该计时器重置为预定值(例如 N 个 DW), 随后减法计时, 直至变为 0。

AM 选择的执行过程由于其选择结果携带在 sync 状态的 NAN 设备发送的 Sync Beacon 帧中, 而原则上每个设备都有均等的机会进入 sync 状态, 因此, 可以通过创造相应条件并检测设备发送的 Sync Beacon 帧, 来间接获知设备内部的 AM 选择的算法, 故按照本发明实施例中描述的 AM 选择的算法是可检测的。

前述举例中分别对通常的 AM 选择算法(以下简称为原方案)和本发明实施例提供的 AM 选择算法(以下简称为新方案)进行了举例说明, 接下来本节对原方案和新方案进行了仿真对比, 以说明新方案的优势。

1、仿真假设

仿真区域为半径 500m 的圆形区域, 253 个 NAN 设备均匀分布在此区域中。设备的发射功率为 20dBm, 信道衰减模型为(L 表示路损)

$$L(d) = \begin{cases} 38.45 + 20\lg(d), & d \leq 5 \\ 52.45 + 35\lg(d/5), & d > 5 \end{cases}$$

假设通信带宽为 20MHz, 设备的接收灵敏度为-92dBm, 噪声功率为-96dBm, 接收门限为 SINR>0dBm, 根据上式可计算得设备的通信范围约为 250m。

新方案仿真中, OldAMR_timer 的重置值为 5 个 DW。

仿真时间为 1000 个 DW, 时钟漂移为 U(-25, 25) ppm, U 表示均匀分布。MR 的更新及 AM_timer 的减计数均发生在 DW 开始时。所有仿真图示在 DW 之外观察所得。

2、性能比较

2.1 设备所记录的 AMR

随着设备 MR 发生变化, 整个 NAN 簇中的最大 MR 也会发生变化, 因此各个设备记录的 AMR 也应随之变化。请参阅如图 6-a 和图 6-b 所示, 分别为通常的 AM 选择方法和本发明实施例提供的 AM 选择方法的 AMR 取值统计示意图, 其中, 在图 6-a 和图 6-b 中, 横坐标为发现窗口序号 (DW Index), 纵坐标为 NAN 设备 (device) 中的锚主设备意愿值 (Anchor Master Rank), 原方案和新方案中各设备记录的 AMR 比较可知, 显然, 原方案导致 NAN 网络中设备记录的 AMR 各不相同, 而新方案则比较 “干净”, 多数情况下各设备记录的 AMR 是同一个值, 这可以保证实现设备间的时间同步。

进一步, 对图 6-a 进行顶部放大, 得到 6-c, 对图 6-b 进行顶部放大, 得到 6-d, 在图 6-c 和图 6-d 中, 横坐标为发现窗口序号 (DW Index), 纵坐标为 NAN 设备 (device) 中的锚主设备意愿值 (Anchor Master Rank), 比较图 6-c 和图 6-d 两个图可以发现, 原方案中设备记录的 AMR 较长时间变化一次, 而新方案则设备记录的 AMR 变化较为频繁。请参阅如图 6-e 所示, 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中最大的 MR 统计示意图, 如图 6-f 所示, 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中最大的 MR 统计示意图, 其中, 在图 6-e 和图 6-f 中, 横坐标为发现窗口序号 (DW Index), 纵坐标为 NAN 设备 (device) 中的最大主设备意愿值 (Max Master Rank), 结合图 6-e 和图 6-f NAN 网络中最大 MR 的变化情况可以发现, 新方案中设备所记录的 AMR 基本上与 NAN 网络中最大 MR 的变化保持一致, 而原方案中设备记录的 AMR 无法及时跟上 NAN 网络中最大 MR 的变化。

2.2、NAN 网络中 AM 的个数

原方案和新方案导致网络中的 AM 个数不同, 如图 6-g 所示, 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中 AM 的个数统计示意图, 如图 6-h 所示, 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中 AM 的个数统计示意图, 其中, 在图 6-g 和图 6-h 中, 横坐标为发现窗口序号 (DW Index), 纵坐标为锚主设备个数 (the number of Anchor Master), 原方案中, 很多时间网络中没有 AM, 或者有两个 AM; 而新方案中, 绝大多数情况下网络中保持一个 AM。AM 定义为 MR 最大的 Master, 是 NAN 网络同步的基准, 一般只有一个。因此, 新方案的结果更符合设计目标。

2.3、设备的 HC

应用原方案和新方案时 NAN 网络中设备 HC 如图 6-i 和 6-j 所示, 如图

6-i 所示, 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中 HC 的统计示意图, 如图 6-j 所示, 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中 HC 的统计示意图, 其中, 在图 6-i 和图 6-j 中, 横坐标为发现窗口序号 (DW Index), 纵坐标为跳数 (Hop Count), 新方案中, 网络中 HC 始终较小, 最大不超过 8; 而原方案中, 当没有更大的 MR 出现时, 设备的 HC 不断增大, 出现 HC=23 的情况。由于 HC 超过一定门限的 Sync Beacon 丢弃, 因此, 即使设计网络规模很小, 过大的 HC 也将导致 NAN 网络崩溃。

需要说明的是, 原方案中当 HC 增大到一定值后将突然减小, 这种变化的出现并非由于 NAN 网络中出现了 MR 更大的设备。接下来, 对 HC 不再继续变大进行分析, 因为对于发送 Sync Beacon 帧时的退避值做了如下规定 (单位: 时隙)

$$backoff_timer = \begin{cases} U(0,15), HC = 0 \\ U(HC * 40, (HC + 1) * 40), HC > 0 \end{cases}$$

即退避时间与 HC 相关。HC 越大, 退避值越大, Sync Beacon 帧发送的越晚。由于其他设备还要发送服务发现帧从而占据一定时间, 而 DW 只有 16TU, 故当 HC 大到一定程度时, backoffer-timer 太大将导致 Sync Beacon 帧来不及在 DW 中发出。故等待 16 个 DW 值后, NAN 设备纷纷将自己设为 AM, HC 将重归为 0。实际上, 这时候原网络崩溃, 设备间将重新建立 NAN Cluster。故图 6-c 的原方案中为何过一段较长时间后设备记录的 AMR 忽然会有一次跟上了最大 MR 的变化的原因。

2.4、TSF 同步

如图 6-k 所示, 为通常的 AM 选择方法在 NAN 网络中 TSF 的变化统计示意图, 如图 6-l 所示, 为本发明实施例的 AM 选择方法在 NAN 网络中 TSF 的变化统计示意图, 其中, 在图 6-k 和图 6-l 中, 横坐标为时间 t, 以微秒 (μs) 为单位, 纵坐标为时间同步功能漂移 (Time Synchronization Function Drift), 以微秒 (μs) 为单位, 原方案中, 由于失去了真正的 AM, 各个设备各行其是, 随着时间的推移, 设备的 TSF 将出现明显差异; 而新方案中, 由于所有设备能够及时更行 AM 信息, 时间上始终与 AM 保持同步, 设备的 TSF 相互之间差异很小, 可以完美地实现设备间的时间同步。显然, 新方案的 TSF 同步能力远优于原方案。

通过以上对本发明实施例的描述可知, 设备接收到的 NAN Beacon 帧之

后，若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR，且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM；若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR，且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下，当第一 AMR 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备自身的角色转换为 AM，转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉，因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时，即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新，故设备记录的第二 AMR 也会更新，NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

为便于更好的实施本发明实施例的上述方案，下面还提供用于实施上述方案的相关装置。

请参阅图 7-a 所示，本发明实施例提供的一种用于锚主设备选择的设备 700，可以包括：信标帧接收模块 701、角色转换模块 702、信息更新模块 703，其中，

信标帧接收模块 701，用于接收邻居感知网络信标 NAN Beacon 帧，所述 NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一时间同步功能 TSF 信息，所述第一 AM 信息包括：第一锚主设备意愿值 AMR、第一跳数 HC、第一锚

主设备信标传输时间 AMBTT;

角色转换模块 702, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的主设备意愿值 MR 大于所述第一 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM, 所述设备记录有第二 AM 信息, 所述第二 AM 信息包括: 第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT;

信息更新模块 703, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 且所述设备的 MR 小于所述第一 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

在本发明的一些实施例中, 所述角色转换模块 702, 还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM;

或,

所述信息更新模块 703, 还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

请参阅如图 7-b 所示, 在本发明的一些实施例中, 用于锚主设备选择的设备 700, 还可以包括:

触发执行模块 704, 用于若所述第一 HC 小于或等于所述跳数门限, 触发所述角色转换模块 702 执行所述将所述设备的角色转换为 AM 的步骤, 或触发所述信息更新模块 703 执行所述根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新的步骤。

如图 7-b 所示, 在本发明的另一些实施例中, 用于锚主设备选择的设备 700, 还可以包括:

信标帧丢弃模块 705, 用于若所述第一 HC 大于预置的跳数门限, 丢弃所述 NAN Beacon 帧。

请参阅如图 7-c 所示, 在本发明的一些实施例中, 相比于如图 7-a 所示的用于锚主设备选择的设备 700, 当设备 700 为 AM 时, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包括:

第一 AM 选择确定模块 706, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon

帧用于 AM 选择:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

5 若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

10 若所述 NAN Beacon 帧不满足第一条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

请参阅如图 7-d 所示, 在本发明的一些实施例中, 相比于如图 7-a 所示的用于锚主设备选择的设备 700, 当设备 700 为 AM 时, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包括:

15 第二 AM 选择确定模块 707, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

20 若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 当所述设备中的第二 AMR 发生过更新时, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第二条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第二 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

25 请参阅如图 7-e 所示, 在本发明的一些实施例中, 相比于如图 7-a 所示的用于锚主设备选择的设备 700, 当设备 700 不是 AM 时, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包括:

第三 AM 选择确定模块 708, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

30 当所述设备中的第二 AMR 发生过更新时, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述

NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

5 若所述 NAN Beacon 帧不满足第三条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第三条件为: 若在上述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

请参阅如图 7-f 所示, 在本发明的一些实施例中, 相比于如图 7-a 所示的用于锚主设备选择的设备 700, 当设备 700 不是 AM 时, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包括:

第四 AM 选择确定模块 709, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

若在上述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

15 若在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第四条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第四条件为: 若在上述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

20 在本发明的一些实施例中, 所述信息更新模块 703, 还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 大于所述第二 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

需要说明的是, 请参阅如图 7-g 所示, 在本发明的一些实施例中, 所述信息更新模块 703, 包括:

25 第一 AMR 更新子模块 7031, 用于将所述第二 AMR 的值更新为所述第一 AMR 的值;

第一 HC 更新子模块 7032, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

30 第一 AMBTT 更新子模块 7033, 用于若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为

所述第一 AMBTT;

TSF 更新子模块 7034, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

在本发明的另一些实施例中, 所述信息更新模块 703, 还用于若所述
5 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及第二 TSF 信息进行更新。

具体的, 所述信息更新模块 703, 可以包括:

10 第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

第一 AMBTT 更新子模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所
15 述第一 AMBTT;

TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

在本发明的另一些实施例中, 所述信息更新模块 703, 还用于若所述
NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 当第一 AMR 等于第二 AMR 时, 则当所述
20 第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及第二 TSF 信息进行更新。

具体的, 所述信息更新模块 703, 可以包括:

25 第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

请参阅如图 7-h 所示, 在本发明的一些实施例中, 相比于如图 7-a 所示的用于锚主设备选择的设备 700, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包
30 括以下模块中的至少一个, 其中图 7-h 中示出了用于锚主设备选择的设备 700 包括的信标帧忽略模块 710、第一更新模块 711、第三更新模块 712:

信标帧忽略模块 710, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时, 忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息;

第一更新模块 711, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述
5 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

第三更新模块 712, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所
10 述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值, 将所述第二 HC 的值更新为
15 所述第一 HC 的值加 1。

请参阅如图 7-i 所示, 在本发明的一些实施例中, 相比于如图 7-a 所示的用于锚主设备选择的设备 700, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包括以下至少一个模块, 其中图 7-i 中示出了用于锚主设备选择的设备 700 包括的信标帧忽略模块 710、第二更新模块 713、第三更新模块 712:

20 信标帧忽略模块 710, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时, 忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息;

第三更新模块 713, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 TSF 信息的预置字节的取值大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

第二更新模块 712, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1
30 时, 若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM

发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值, 将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1。

在本发明的一些实施例中, 所述角色转换模块 702, 还用于当所述第二 TSF 信息的取值减去所述第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时, 将所述设备的角色转换为 AM。

在本发明的一些实施例中, 当所述设备不是 AM, 且所述设备的 MR 发生过更新时, 所述角色转换模块 702, 还用于当所述设备更新后的 MR 大于所述第二 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM。

需要说明的是, 请参阅如图 7-j 所示, 在本发明的一些实施例中, 角色转换模块 702, 包括:

第二 AMR 更新子模块 7021, 用于将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的 MR 的值;

第二 HC 更新子模块 7022, 用于将所述第二 HC 的值更新为 0;

第二 AMBTT 更新子模块 7023, 用于将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第二 TSF 信息的预置字节的取值。

在本发明的一些实施例中, 用于锚主设备选择的设备 700 还可以包括: 角色保持模块, 用于当所述设备的 MR 发生过更新时, 保持 AM 的角色, 将记录的所述第二 AMR 更新为所述设备更新后的 MR 的值。

需要说明的是, 上述装置各模块/单元之间的信息交互、执行过程等内容, 由于与本发明方法实施例基于同一构思, 其带来的技术效果与本发明方法实施例相同, 具体内容可参见本发明前述所示的方法实施例中的叙述, 此处不再赘述。

综上, 通过以上对本发明实施例的描述可知, 信标帧接收模块接收到的 NAN Beacon 帧之后, 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR, 且设备的 MR 大于第一 AMR 时, 角色转换模块将设备的角色转换为 AM; 若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR, 且设备的 MR 小于第一 AMR 时, 信息更新模块根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下, 当第一 AMR 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时,

设备自身的角色转换为 AM，转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉，因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时，即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新，故设备记录的第二 AMR 也会更新，NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，其中，该计算机存储介质存储有程序，该程序执行包括上述方法实施例中记载的部分或全部步骤。

接下来介绍本发明实施例提供的另一种用于锚主设备选择的设备，请参阅图 8 所示，主设备选择的设备 800 包括：至少一个接收器 801、至少一个处理器 802、至少一个存储器 803 和至少一个通信总线 804，所述至少一个通信总线 804 用于实现这些部件之间的连接和相互通信。（其中用于锚主设备选择的设备 800 中的处理器 803 的数量可以一个或多个，图 8 中以一个处理器为例）。在本发明的一些实施例中，至少一个接收器 801、至少一个处理器 802、存储器 803 可通过通信总线或其它方式连接，其中，图 8 中通过通信总线连接为例。

通信总线 804 可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture，简称为 ISA）总线、外部设备互连（Peripheral Component，简称为 PCI）总线或扩展工业标准体系结构（Extended Industry Standard Architecture，简称为 EISA）总线等。该总线 804 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 8 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

存储器 803 用于存储可执行程序代码，该程序代码包括计算机操作指令。存储器 803 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

处理器 802 可能是一个中央处理器 (Central Processing Unit, 简称为 CPU), 或者是特定集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, 简称为 ASIC), 或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。

5 处理器 802 用于执行存储器 803 中存储的可执行程序代码, 例如计算机程序来运行与可执行代码对应的程序。

接收器 801 用于接收邻居感知网络信标 NAN Beacon 帧, 所述 NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一时间同步功能 TSF 信息, 所述第一 AM 信息包括: 第一锚主设备意愿值 AMR、第一跳数 HC、第一锚主设备
10 信标传输时间 AMBTT;

其中, 处理器 803, 在执行存储器 803 中存储的可执行程序代码时, 具体可执行如下步骤:

接收 NAN Beacon 帧之后, 若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的主设备意愿值 MR 大于所述
15 所述第一 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM, 记录有第二 AM 信息, 所述第二 AM 信息包括: 第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 且所述设备的 MR 小于所述第一 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

20 在本发明的一些实施例中, 处理器 803, 还用于执行如下步骤:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 小于第二 AMR, 且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM, 或, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

25 在本发明的一些实施例中, 处理器 803 将所述设备的角色转换为 AM, 以及所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新之前, 所述处理器 803, 还用于执行如下步骤:

若所述第一 HC 小于或等于所述跳数门限, 触发执行将所述设备的角色转换为 AM 的步骤, 或, 触发执行根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的
30 所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新的步骤。

在本发明的一些实施例中, 当所述设备为 AM 时, 处理器 803 判定所述

NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第一条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

当所述设备为 AM 时, 在本发明的一些实施例中, 处理器 803 判定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择可通过如下方式确定:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第二条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第二条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

当所述设备不是 AM 时, 在本发明的一些实施例中, 处理器 803 判定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择可通过如下方式确定:

若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第三条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第三条件为: 若在所述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

当所述设备不是 AM 时, 在本发明的一些实施例中, 处理器 803 判定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择可通过如下方式确定:

若在上述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

5 若在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第四条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第四条件为: 若在上述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

在本发明的一些实施例中, 处理器 803, 还用于执行如下步骤: 若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 大于所述第二 AMR 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

15 在本发明的一些实施例中, 处理器 803 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新, 具体包括:

将所述第二 AMR 的值更新为所述第一 AMR 的值;

将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为
20 所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

在本发明的一些实施例中, 处理器 803, 还用于执行如下步骤:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 若所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT, 或, 所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

30 在本发明的一些实施例中, 处理器 803, 还用于执行以下步骤中的至少一个步骤:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第

二 AMR, 且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时, 忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 且所述第一 AMBTT 的取值不是 0, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择且所述第一 AMBTT 的取值为 0, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 TSF 信息的预置字节的取值大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值, 将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1。

在本发明的一些实施例中, 处理器 803, 还用于执行以下步骤中的至少一个步骤:

当所述第二 TSF 信息的取值减去所述第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时, 将所述设备的角色转换为 AM。

在本发明的一些实施例中, 当所述设备不是 AM, 且所述设备的 MR 发生过更新时, 处理器 803, 还用于执行以下步骤:

当所述设备更新后的 MR 大于所述第二 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM。

在本发明的一些实施例中, 处理器 803 将所述设备的角色转换为 AM, 具体包括:

将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的 MR 的值;

将所述第二 HC 的值更新为 0;

将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第二 TSF 信息的预置字节的取值。

在本发明的一些实施例中，当所述设备不 AM 时，处理器 803，还用于执行以下步骤：

当所述设备的 MR 发生过更新时，保持 AM 的角色，将记录的所述第二 AMR 更新为所述设备更新后的 MR 的值。

- 5 通过以上对本发明实施例的描述可知，设备接收到的 NAN Beacon 帧之后，若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR，且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备将设备的角色转换为 AM；若 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当 NAN Beacon 帧中包括的第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR，且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备根
10 据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。在设备收到的 NAN Beacon 帧可以用于 AM 选择的情况下，当第一 AMR 小于第二 AMR、且设备的 MR 大于第一 AMR 时，设备自身的角色转换为 AM，转换为 AM 后的设备可以将 NAN 簇中原有的 AM 冲刷掉，因此 NAN 簇中原有的 AMR 也会被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN
15 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。在设备的 MR 取值不足以使设备成为 AM 时，即第一 AMR 小于设备记录的第二 AMR、且设备的 MR 小于第一 AMR 时，设备可以根据 NAN Beacon 帧对设备记录的第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新，故设备记录的第二 AMR 也会更新，NAN 簇中原有的 AMR 也会
20 被冲刷掉，即使 AM 自身的 MR 变小，也将会很快选择出新的 AM，故 NAN 簇中会一直存在 AM，并且各设备能够记录正确的 AM 信息，避免整个 NAN 簇发生崩溃，保证可以实现设备间的时间同步。

- 另外需说明的是，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单
25 元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。另外，本发明提供的装置实施例附图中，模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接，具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。本领域普通技术人员在不付出创造性劳
30 动的情况下，即可以理解并实施。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到

本发明可借助软件加必需的通用硬件的方式来实现，当然也可以通过专用硬件包括专用集成电路、专用 CPU、专用存储器、专用元器件等来实现。一般情况下，凡由计算机程序完成的功能都可以很容易地用相应的硬件来实现，而且，用来实现同一功能的具体硬件结构也可以是多种多样的，例如
5 模拟电路、数字电路或专用电路等。但是，对本发明而言更多情况下软件程序实现是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在可读取的存储介质中，如计算机的软盘，U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random
10 Access Memory）、磁碟或者光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。

综上所述，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员
15 应当理解：其依然可以对上述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

20

25

+

权利要求

1、一种用于锚主设备 AM 选择的方法，其特征在于，所述方法包括：

设备接收邻居感知网络信标 NAN Beacon 帧，所述 NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一时间同步功能 TSF 信息，所述第一 AM 信息包括：

5 第一锚主设备意愿值 AMR、第一跳数 HC、第一锚主设备信标传输时间 AMBTT；所述设备记录有第二 AM 信息及第二 TSF 信息，所述第二 AM 信息包括：第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT；

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，且所述设备的主设备意愿值 MR 大于所述第一 AMR 时，所述设备将所述设备的角色转换为 AM；

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，且所述设备的 MR 小于所述第一 AMR 时，所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和所述第二 TSF 信息进行更新。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于第二 AMR，且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时，所述设备将所述设备的角色转换为 AM，或，所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

20 3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述设备将所述设备的角色转换为 AM，以及所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新之前，还包括：

若所述第一 HC 小于或等于所述跳数门限，所述设备触发执行所述设备将所述设备的角色转换为 AM 的步骤，或，所述设备触发执行所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新的步骤。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其特征在于，当所述设备为 AM 时，所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定：

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR，若在所述第二 AMR 发

生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第一条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

5、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 当所述设备为 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第二条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第二条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

6、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 当所述设备不是 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第三条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第三条件为: 若在所述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

7、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法, 其特征在于, 当所述设备不是 AM 时, 所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择通过如下方式确定:

若所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第四条件时, 则所述设备确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第四条件为: 若在上述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 大于所述第二 AMR 时, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

9、根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新, 包括:

所述设备将所述第二 AMR 的值更新为所述第一 AMR 的值;

所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 若所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT, 或, 所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及所述第二 TSF 信息进行更新。

11、根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于,

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 所述设备根据所

述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及所述第二 TSF 信息进行更新, 包括:

所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 则当所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 所述设备根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信以及所述第二 TSF 信息进行更新, 包括:

所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

12、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括以下步骤中的至少一个:

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时, 所述设备忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 TSF 信息的预置字节的取值大于所述第二 AMBTT 时, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 所述设备
5 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 所述设备将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值, 所述设备将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1。

13、根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

10 当所述第二 TSF 信息的取值减去所述第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM。

14、根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法, 其特征在于, 当所述设备不是 AM, 且所述设备的 MR 发生过更新时, 所述方法还包括:

15 当所述设备更新后的 MR 大于所述第二 AMR 时, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM。

15、根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM, 包括:

所述设备将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的 MR 的值;

所述设备将所述第二 HC 的值更新为 0;

20 所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第二 TSF 信息的预置字节的取值。

16、根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述设备将所述设备的角色转换为 AM, 包括:

所述设备将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的 MR 的值;

25 所述设备将所述第二 HC 的值更新为 0;

所述设备将所述第二 AMBTT 的值更新为 0x00000000。

17、根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法, 其特征在于, 当所述设备为 AM 时, 所述方法还包括:

30 当所述设备的 MR 发生过更新时, 所述设备保持 AM 的角色, 所述设备将记录的所述第二 AMR 更新为所述设备更新后的 MR 的值。

18、一种用于锚主设备 AM 选择的设备，其特征在于，所述设备包括：

信标帧接收模块，用于接收邻居感知网络信标 NAN Beacon 帧，所述 NAN Beacon 帧携带有第一 AM 信息及第一时间同步功能 TSF 信息，所述第一 AM 信息包括：第一锚主设备意愿值 AMR、第一跳数 HC、第一锚主设备信标传输时间 AMBTT；所述设备记录有第二 AM 信息及第二 TSF 信息，所述第二 AM 信息包括：第二 AMR、第二 HC、第二 AMBTT；

角色转换模块，用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，且所述设备的主设备意愿值 MR 大于所述第一 AMR 时，将所述设备的角色转换为 AM；

10 信息更新模块，用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，且所述设备的 MR 小于所述第一 AMR 时，根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和所述第二 TSF 信息进行更新。

19、根据权利要求 18 所述的设备，其特征在于，

15 所述角色转换模块，还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于第二 AMR，且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时，将所述设备的角色转换为 AM；

或，

20 所述信息更新模块，还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 小于第二 AMR，且所述设备的 MR 等于所述第一 AMR 时，根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的设备，其特征在于，所述设备，还包括：

25 触发执行模块，用于若所述第一 HC 小于或等于所述跳数门限，触发所述角色转换模块执行所述将所述设备的角色转换为 AM 的步骤，或触发所述信息更新模块执行所述根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新的步骤。

21、根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的设备，其特征在于，当所述设备为 AM 时，所述设备，还包括：第一 AM 选择确定模块，用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择：

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述
5 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第一条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

10 22、根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的设备, 其特征在于, 当所述设备为 AM 时, 所述设备, 还包括: 第二 AM 选择确定模块, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

若所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

15 若所述第一 AMR 大于或等于所述第二 AMR, 当所述设备中的第二 AMR 发生过更新时, 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若所述 NAN Beacon 帧不满足第二条件时, 则确定所述 NAN Beacon
20 帧用于 AM 选择, 所述第一条件为: 所述第二 AMR 小于所述第二 AMR, 或在所述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT。

23、根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的设备, 其特征在于, 当所述设备不是 AM 时, 所述设备, 还包括: 第三 AM 选择确定模块, 用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择:

25 若在所述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择;

若在上述预置时间段内所述第一 AMR 等于第三 AMR, 则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择, 所述第三 AMR 为所述设备中的所述第二 AMR 发生更新之前的 AMR;

30 若所述 NAN Beacon 帧不满足第三条件时, 则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 所述第三条件为: 若在上述预置时间段内所述第一 AMR

小于所述第二 AMR，或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

24、根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的设备，其特征在于，当所述设备不是 AM 时，所述设备，还包括：第四 AM 选择确定模块，用于通过如下方式确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择：

若在上述第二 AMR 发生更新开始后的预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

若在上述预置时间段内所述第一 AMBTT 小于所述第二 AMBTT，则确定所述 NAN Beacon 帧不用于 AM 选择；

10 若所述 NAN Beacon 帧不满足第四条件时，则确定所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，所述第四条件为：若在上述预置时间段内所述第一 AMR 小于所述第二 AMR，或在所述预置时间段内所述第一 AMR 等于所述第三 AMR。

25、根据权利要求 18 至 24 中任一项所述的设备，其特征在于，所述信息更新模块，还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第一 AMR 大于所述第二 AMR 时，根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息和第二 TSF 信息进行更新。

26、根据权利要求 18 至 25 中任一项所述的设备，其特征在于，所述信息更新模块，包括：

20 第一 AMR 更新子模块，用于将所述第二 AMR 的值更新为所述第一 AMR 的值；

第一 HC 更新子模块，用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1；

25 第一 AMBTT 更新子模块，用于若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送，将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值，若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送，将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT；

TSF 更新子模块，用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

30 27、根据权利要求 18 至 26 中任一项所述的设备，其特征在于，所述信息更新模块，还用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择，则当所述第

一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 若所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT, 或, 所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 根据所述 NAN Beacon 帧对所述设备记录的所述第二 AM 信息的部分信息或全部信息以及所述第二 TSF 信息进行更新。

5 28、根据权利要求 27 所述的设备, 其特征在于,

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二 AMBTT 时, 所述信息更新模块, 包括:

10 第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

第一 AMBTT 更新子模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT;

15 TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR 时, 则当所述第一 AMBTT 等于所述第二 AMBTT, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 所述信息更新模块, 包括:

20 第一 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1;

TSF 更新子模块, 用于将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值。

25 29、根据权利要求 18 至 28 中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述设备还包括以下模块中的至少一个:

信标帧忽略模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 大于或等于所述第二 HC 时, 忽略所述 NAN Beacon 帧携带的第一 AM 信息;

30 第一更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 AMBTT 大于所述第二

AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

第二更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 且所述 NAN Beacon 帧是由 AM 发送, 则当所述第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述
5 第一 HC 等于所述第二 HC 减 1, 且所述第一 TSF 信息的预置字节的取值大于所述第二 AMBTT 时, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值;

第三更新模块, 用于若所述 NAN Beacon 帧用于 AM 选择, 则当所述
10 第一 AMR 等于所述第二 AMR, 且所述第一 HC 小于所述第二 HC 减 1 时, 若所述 NAN Beacon 帧由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 TSF 信息的预置字节的取值, 若所述 NAN Beacon 帧不是由 AM 发送, 将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第一 AMBTT, 将所述第二 TSF 信息的取值更新为所述第一 TSF 信息的取值, 将所述第二 HC 的值更新为所述第一 HC 的值加 1。

15 30、根据权利要求 18 至 29 中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述角色转换模块, 还用于当所述第二 TSF 信息的取值减去所述第二 AMBTT 后的差值大于预置的传输时间阈值时, 将所述设备的角色转换为 AM。

31、根据权利要求 18 至 30 中任一项所述的设备, 其特征在于, 当所述设备不是 AM, 且所述设备的 MR 发生过更新时, 所述角色转换模块,
20 还用于当所述设备更新后的 MR 大于所述第二 AMR 时, 将所述设备的角色转换为 AM。

32、根据权利要求 18 至 31 中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述角色转换模块, 包括:

第二 AMR 更新子模块, 用于将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的
25 MR 的值;

第二 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为 0;

第二 AMBTT 更新子模块, 用于将所述第二 AMBTT 的值更新为所述第二 TSF 信息的预置字节的取值。

33、根据权利要求 18 至 31 中任一项所述的设备, 其特征在于, 所述
30 角色转换模块, 包括:

第二 AMR 更新子模块, 用于将所述第二 AMR 的值更新为所述设备的

MR 的值;

第二 HC 更新子模块, 用于将所述第二 HC 的值更新为 0;

第二 AMBTT 更新子模块, 用于将所述第二 AMBTT 的值更新为 0x00000000。

- 5 34、根据权利要求 18 至 33 中任一项所述的设备, 其特征在于, 当所述设备为 AM 时, 所述设备, 还包括:

角色保持模块, 用于当所述设备的 MR 发生过更新时, 保持 AM 的角色, 将记录的所述第二 AMR 更新为所述设备更新后的 MR 的值。