

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04W 52/24 (2009.01)

H04W 88/12 (2009.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910162859.1

[43] 公开日 2010 年 1 月 13 日

[11] 公开号 CN 101626615A

[22] 申请日 2009.8.10

[21] 申请号 200910162859.1

[71] 申请人 杭州华三通信技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市高新技术产业开发区之江科技工业园六和路310号华为杭州生产基地

[72] 发明人 王 路

[74] 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司

代理人 龚家骅

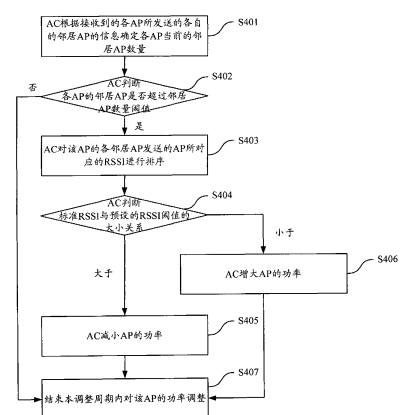
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称

AP 的功率调整方法和设备

[57] 摘要

本发明公开了一种 AP 的功率调整方法和设备，使 AC 实时的收集 AP 的信息，并根据收集的 AP 及其邻居 AP 的信息周期性的进行自动功率调整。通过应用本发明的技术方案，当网络中 AP 数量较多，从而产生了较高的干扰时，AC 自动调低 AP 的功率从而减少干扰，而当网络中的 AP 数量较少，而可能导致无线网络覆盖不足时，AC 自动增大 AP 的功率从而保证无线网络覆盖范围。



1、一种无线接入点 AP 的功率调整方法，其特征在于，应用于包括至少两个 AP 与同一无线接入控制器 AC 相连接的网络系统中，所述 AP 分别测定当前所存在的邻居 AP 的信息，并确定所述 AP 的信号在各邻居 AP 中所产生的接收信号强度指示 RSSI，所述 AC 接收所述 AP 发送的邻居 AP 的信息和各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI，所述方法包括：

所述 AC 根据接收到的所述 AP 所发送的邻居 AP 的信息确定所述 AP 当前的邻居 AP 数量；

当所述 AC 判断所述 AP 所对应的邻居 AP 的数量超过预设的邻居 AP 数量阈值时，对各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI 进行排序；

所述 AC 根据所述排序的顺序，按照预设的选择策略选择一个标准 RSSI，判断其与预设的 RSSI 阈值的大小关系，根据所述大小关系，所述 AC 按照预设的调整策略调整所述 AP 的功率。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，具体为：

所述 AC 接收 AP 按照预设的上报周期发送的邻居 AP 的信息和各邻居 AP 按照所述预设的上报周期发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI；

所述 AC 按照预设的调整周期，根据接收到的所述 AP 所发送的邻居 AP 的信息计算所述 AP 当前的邻居 AP 数量；

其中，所述预设的上报周期的尺寸小于所述预设的调整周期的尺寸。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述 AC 根据接收到的各所述 AP 所发送的邻居 AP 的信息计算各所述 AP 当前的邻居 AP 数量之后，还包括：

当所述 AC 判断所述 AP 所对应的邻居 AP 的数量没有超过预设的邻居 AP 数量阈值时，所述 AC 将所述 AP 的功率值设定为默认值，并结束本次调整周期中对所述 AP 的功率调整。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，根据所述标准 RSSI 与预设

的 RSSI 阈值的大小关系,所述 AC 按照预设的调整策略调整所述 AP 的功率,具体为:

当所述标准 RSSI 大于预设的 RSSI 阈值时,所述 AC 减小所述 AP 的功率;

当所述标准 RSSI 小于预设的 RSSI 阈值时,所述 AC 增大所述 AP 的功率;

其中,所述 AC 增大或减小所述 AP 的功率的大小,等于所述标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值之间的差值的绝对值,所述预设的 RSSI 阈值为各 AP 之间不产生网络干扰的最大 RSSI 值。

5、如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述按照预设的选择策略所选择的一个标准 RSSI,具体为:

所述 AC 根据所述排序的顺序,选择排序序位与所述预设的邻居 AP 数量阈值相对应的 RSSI 为标准 RSSI;

其中,所述预设的邻居 AP 数量阈值为 AP 间产生网络干扰的最低 AP 数量。

6、一种 AC,其特征在于,应用于包括至少两个 AP 与同一无线接入控制器 AC 相连接的网络系统中,包括:

设置模块,用于设置邻居 AP 数量阈值、RSSI 阈值、选择策略和调整策略;

通信模块,用于接收所述 AP 发送的邻居 AP 的信息和各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI;

处理模块,与所述通信模块和所述设置模块相连接,用于根据所述通信模块所接收到的各所述 AP 所发送的各自的邻居 AP 的信息确定各所述 AP 当前的邻居 AP 数量,并在一个 AP 的邻居 AP 数量超过所述设置模块所设置的所述邻居 AP 数量阈值时,对所述通信模块所接收的各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI 进行排序,并根据所述设置模块所设置的选择策略,选择所述排序中的一个 RSSI 为标准 RSSI;

判断模块,与所述处理模块和所述设置模块相连接,用于根据所述处理模块所确定的各所述 AP 当前的邻居 AP 数量与所述设置模块所设置的邻居

AP 数量阈值的大小关系,并在一个 AP 的邻居 AP 数量超过所述邻居 AP 数量阈值时,判断所述处理模块所选择的一个标准 RSSI 与所述设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系;

调整模块,与所述判断模块和所述设置模块相连接,用于根据所述判断模块所判断的所述标准 RSSI 与所述设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系,按照所述设置模块所设置的调整策略调整所述 AP 的功率。

7、如权利要求 6 所述的 AC,其特征在于,

所述设置模块,还用于设置调整周期;

所述处理模块,用于按照所述设置模块所设置的调整周期,根据接收到的各所述 AP 按照预设的上报周期所发送的各自的邻居 AP 的信息计算各所述 AP 当前的邻居 AP 数量;

其中,所述预设的上报周期的尺寸小于所述设置模块所设置的调整周期的尺寸。

8、如权利要求 6 所述的 AC,其特征在于,所述调整模块根据所述判断模块所判断的所述标准 RSSI 与所述设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系,按照所述设置模块所设置的调整策略调整所述 AP 的功率,具体为:

当所述判断模块判断所述标准 RSSI 大于所述设置模块所设置的 RSSI 阈值时,所述调整模块减小所述 AP 的功率;

当所述判断模块判断所述标准 RSSI 小于所述设置模块所设置的 RSSI 阈值时,所述调整模块增大所述 AP 的功率;

其中,所述调整模块增大或减小所述 AP 的功率的寸,等于所述标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值之间的差值的绝对值,所述预设的 RSSI 阈值为各 AP 之间不产生网络干扰的最大 RSSI 值。

9、如权利要求 6 所述的 AC,其特征在于,所述处理模块按照所述设置模块所设置的选择策略所选择的一个标准 RSSI,具体为:

所述处理模块根据所述排序的顺序,选择排序序位与所述设置模块所设置的邻居 AP 数量阈值相对应的 RSSI 为标准 RSSI;

其中,所述设置模块所设置的邻居 AP 数量阈值为 AP 间产生网络干扰的

最低 AP 数量。

AP的功率调整方法和设备

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种AP的功率调整方法和设备。

背景技术

近来无线局域网得到了越来越广泛和深入的应用，成为越来越重要的企业级局域网解决方案。

无线接入点（Access Point，AP）是目前组建小型无线局域网时常用的设备。AP相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，其主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。根据AP本身所集成的功能差异，现有技术分为FAT AP组网结构和AC（Access Controller，无线控制器）+FIT AP组网结构。

其中，FAT AP组网结构是现有的常见组网结构，其示意图如图1所示。

在这种FAT AP组网模式中，AP通过交换机连接到有线网络，所有的相关功能都在AP自身上面来完成，因此，该AP被称为FAT AP，包括动态密钥生成、L2漫游切换、认证终结等。这样对于AP自身的处理能力要求就比较高，需要能够承担起复杂业务，而功能升级是通过升级AP本身的软件版本来实现。

基于上述示例可以看出，FAT AP的组网特点如下：

AP自身功能较强大，动态密钥生成、L2漫游切换、认证终结等功能都可以在AP自身上完成；

由网管软件对全网AP进行统一集中管理；

802.1x认证终结可以由AP自身来完成，也可以由交换机来完成，WEB认证也可以由AP自身或由交换机来完成，配合后台的认证计费系统进行包月计费，或者是基于时长或流量的计费；

由于FAT AP自身的原理特点，它通常适用于规模较小、仅仅是数据接入业务需求的无线局域网（Wireless Local Area Network，WLAN）网络组建，或者是一些局部应用WLAN网络进行热点覆盖的项目。

随着现有无线网络中AP数量逐渐增多，也为无线网络带来了一系列的问题，AP间的干扰就是其中关系到无线网络通信质量的一个重要问题。而能够根据网络环境实现AP自动进行功率调整，减少无线环境中的干扰，提高整个系统的吞吐量，则成为了解决这一问题的有效途径。

传统的射频功率控制方法只是静态地将发射功率设置为最大值，单纯地追求信号覆盖范围，但是功率过大可能导致对其他无线设备造成不必要的干扰。因此，需要选择一个能平衡覆盖范围和系统容量的最佳功率。

目前尚无标准或者通用的标准来实时的根据无线环境自动调整功率的技术，AP多数会采用默认的最大功率。

在实现本发明的过程中，申请人发现现有技术至少存在以下问题：

现有的技术方案中，AP一般采用默认的最大功率，这样在网络中存在多个AP的情况下，就会增加网络冲突，从而降低系统的吞吐量。

发明内容

本发明提供一种AP的功率调整方法和设备，在无线环境中如何实时的自动调整功率，以减少网络中的干扰，提高系统的吞吐率。

为达到上述目的，本发明一方面提供了一种无线接入点AP的功率调整方法，应用于包括至少两个AP与同一无线接入控制器AC相连接的网络系统中，所述AP分别测定当前所存在的邻居AP的信息，并确定所述AP的信号在各邻居AP中所产生的接收信号强度指示RSSI，所述AC接收所述AP发送的邻居AP的信息和各邻居AP发送的所述AP的信号在所述邻居AP中所产生的RSSI，所述方法包括：

所述AC根据接收到的所述AP所发送的邻居AP的信息确定所述AP当前的邻居AP数量；

当所述AC判断所述AP所对应的邻居AP的数量超过预设的邻居AP数

量阈值时,对各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI 进行排序;

所述 AC 根据所述排序的顺序,按照预设的选择策略选择一个标准 RSSI,判断其与预设的 RSSI 阈值的大小关系,根据所述大小关系,所述 AC 按照预设的调整策略调整所述 AP 的功率。

优选的,所述方法具体为:

所述 AC 接收 AP 按照预设的上报周期发送的邻居 AP 的信息和各邻居 AP 按照所述预设的上报周期发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI;

所述 AC 按照预设的调整周期,根据接收到的所述 AP 所发送的邻居 AP 的信息计算所述 AP 当前的邻居 AP 数量;

其中,所述预设的上报周期的尺寸小于所述预设的调整周期的尺寸。

优选的,所述 AC 根据接收到的各所述 AP 所发送的各自的邻居 AP 的信息计算各所述 AP 当前的邻居 AP 数量之后,还包括:

当所述 AC 判断所述 AP 所对应的邻居 AP 的数量没有超过预设的邻居 AP 数量阈值时,所述 AC 将所述 AP 的功率值设定为默认值,并结束本次调整周期中对所述 AP 的功率调整。

优选的,根据所述标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值的大小关系,所述 AC 按照预设的调整策略调整所述 AP 的功率,具体为:

当所述标准 RSSI 大于预设的 RSSI 阈值时,所述 AC 减小所述 AP 的功率;

当所述标准 RSSI 小于预设的 RSSI 阈值时,所述 AC 增大所述 AP 的功率;

其中,所述 AC 增大或减小所述 AP 的功率的寸,等于所述标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值之间的差值的绝对值,所述预设的 RSSI 阈值为各 AP 之间不产生网络干扰的最大 RSSI 值。

优选的,所述按照预设的选择策略所选择的一个标准 RSSI,具体为:

所述 AC 根据所述排序的顺序,选择排序序位与所述预设的邻居 AP 数量阈值相对应的 RSSI 为标准 RSSI;

其中,所述预设的邻居 AP 数量阈值为 AP 间产生网络干扰的最低 AP 数

量。

另一方面，本发明还提供了一种 AC，应用于包括至少两个 AP 与同一无线接入控制器 AC 相连接的网络系统中，包括：

设置模块，用于设置邻居 AP 数量阈值、RSSI 阈值、选择策略和调整策略；

通信模块，用于接收所述 AP 发送的邻居 AP 的信息和各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI；

处理模块，与所述通信模块和所述设置模块相连接，用于根据所述通信模块所接收到的各所述 AP 所发送的各自的邻居 AP 的信息确定各所述 AP 当前的邻居 AP 数量，并在一个 AP 的邻居 AP 数量超过所述设置模块所设置的所述邻居 AP 数量阈值时，对所述通信模块所接收的各邻居 AP 发送的所述 AP 的信号在所述邻居 AP 中所产生的 RSSI 进行排序，并根据所述设置模块所设置的选择策略，选择所述排序中的一个 RSSI 为标准 RSSI；

判断模块，与所述处理模块和所述设置模块相连接，用于根据所述处理模块所确定的各所述 AP 当前的邻居 AP 数量与所述设置模块所设置的邻居 AP 数量阈值的大小关系，并在一个 AP 的邻居 AP 数量超过所述邻居 AP 数量阈值时，判断所述处理模块所选择的一个标准 RSSI 与所述设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系；

调整模块，与所述判断模块和所述设置模块相连接，用于根据所述判断模块所判断的所述标准 RSSI 与所述设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系，按照所述设置模块所设置的调整策略调整所述 AP 的功率。

优选的，所述设置模块，还用于设置调整周期；

所述处理模块，用于按照所述设置模块所设置的调整周期，根据接收到的各所述 AP 按照预设的上报周期所发送的各自的邻居 AP 的信息计算各所述 AP 当前的邻居 AP 数量；

其中，所述预设的上报周期的大小小于所述设置模块所设置的调整周期的大小。

优选的,所述调整模块根据所述判断模块所判断的所述标准 RSSI 与所述设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系,按照所述设置模块所设置的调整策略调整所述 AP 的功率,具体为:

当所述判断模块判断所述标准 RSSI 大于所述设置模块所设置的 RSSI 阈值时,所述调整模块减小所述 AP 的功率;

当所述判断模块判断所述标准 RSSI 小于所述设置模块所设置的 RSSI 阈值时,所述调整模块增大所述 AP 的功率;

其中,所述调整模块增大或减小所述 AP 的功率的大小,等于所述标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值之间的差值的绝对值,所述预设的 RSSI 阈值为各 AP 之间不产生网络干扰的最大 RSSI 值。

优选的,所述处理模块按照所述设置模块所设置的选择策略所选择的一个标准 RSSI,具体为:

所述处理模块根据所述排序的顺序,选择排序序位与所述设置模块所设置的邻居 AP 数量阈值相对应的 RSSI 为标准 RSSI;

其中,所述设置模块所设置的邻居 AP 数量阈值为 AP 间产生网络干扰的最低 AP 数量。

与现有技术相比,本发明具有以下优点:

通过应用本发明的技术方案,AC实时的收集当前无线网络中各AP的信息,根据收集的信息周期性的进行自动功率调整。当网络中AP数量较多,从而产生了较高的干扰时,AC自动调低AP的功率从而减少干扰,而当网络中的AP数量较少,而可能导致无线网络覆盖不足时,AC自动增大AP的功率从而保证无线网络覆盖范围。

附图说明

图 1 为现有技术中的典型无线网络的组网模型的结构示意图;

图 2 为现有技术中的 AP 功率调整前的网络示意图;

图 3 为现有技术中的 AP 功率调整后的网络示意图;

图 4 为本发明所提出的 AP 的功率调整方法的流程示意图;

图 5 为本发明所提出的根据 AP 的功率调整方法进行调整前的网络结构示意图;

图 6 为本发明所提出的根据 AP 的功率调整方法进行调整后的网络结构示意图;

图 7 为本发明所提出的具体应用场景下的 AP 的功率调整方法的流程示意图;

图 8 为本发明所提出的 AC 的结构示意图。

具体实施方式

如背景技术所述,随着网络中 AP 的数量的增加,在增大覆盖面积的同时,AP 间也互相产生了干扰,当网络中的 AP 数量较多时,干扰就会影响网络的性能。

如图 2 所示,在同一区域内布置了过多的 AP,并且每个 AP 均以最大功率进行信号发射,导致 AP 间存在较大的干扰,影响了整个区域的性能。

进一步的,如图 3 所示,本发明的技术思路在于通过功率调整,降低各 AP 的功率,同时,也不会使各 AP 所产生的覆盖范围之和受到明显影响,因此,可以保证通信网络的有效范围。

而要进行功率调整,关键要确定何时进行功率调整,以及如何进行功率调整,则是本发明需要解决的一种重要问题。

在本发明中,AC 会安排 AP 实时的扫描网络,搜集网络中邻居 AP 的信息,当 AP 的邻居 AP 的数量达到预先配置的邻居 AP 数量阈值时,AC 就认为网络中存在着较多的 AP,需要对各个 AP 进行功率调整。

在无线网络中,每个 AP 都会感受到周围其他 AP 的信号强度,周围 AP 也会感受到本 AP 的信号强度,即互为邻居 AP 的各个 AP 之间可以彼此感知。

如果周围 AP 感受到的 AP 强度较强,则 AP 周围的终端设备也同样会感受到 AP 的信号较强,此时,就需要降低 AP 的功率,避免干扰;反之,则需要增加 AP 的功率,加强通信质量。

因此,进行功率调整时,AC 会考虑邻居 AP 所感知到的 AP 的信号强度,

如果感知到的信号强度过强，则说明 AP 的功率需要降低；反之，则说明 AP 的功率需要增加。

至于调整的强度，需要保证调整后邻居 AP 感受到的 AP 的强度不能小于指定的门限值（本发明中通过 RSSI 阈值来表现）。

如果调整后邻居 AP 感受到的 AP 的强度小于该门限值，则说明 AP 功率较小，可能会减小覆盖范围，降低网络性能。

同时，为了保证覆盖范围，AC 会根据邻居 AP 所感知到的信号强度进行降序排列，找到其中的一个标准信号强度，并依据该标准信号强度对 AP 进行功率调整，这样就保证了至少有若干个（根据实际需要进行设置）邻居 AP 感受到的 AP 的信号强度大于门限值，从而保证了覆盖范围。

基于上述的技术思想，本发明提供了一种 AP 的功率调整方法，应用于包括至少两个 AP 与同一无线接入控制器 AC 相连接的网络系统中，各 AP 分别测定当前所存在的邻居 AP 的信息，各邻居 AP 确定相对应的 AP 的信号在该邻居 AP 中所产生的 RSSI，AC 接收各 AP 发送的各自的邻居 AP 的信息和各邻居 AP 发送的 AP 的信号在该邻居 AP 中所产生的 RSSI。

其中，RSSI（Received Signal Strength Indication）是接收信号强度指示，属于无线发送层的可选部分，用来判定链接质量，以及是否增大广播发送强度。在本发明中，该参数用来判定 AP 间的信号干扰程度。

在实际的应用场景中，如果有其他能够达到相同技术效果的参数，也同样可以应用于本发明的技术方案中，这同样属于本发明的保护范围。

如图 4 所示，该方法具体包括以下步骤：

步骤 S401、AC 根据接收到的各 AP 所发送的各自的邻居 AP 的信息确定各 AP 当前的邻居 AP 数量。

需要说明的是，本步骤的具体实现过程为：

AC 接收各 AP 按照预设的上报周期发送的各 AP 自身的邻居 AP 的信息和该 AP 的各邻居 AP 按照预设的上报周期发送的该 AP 的信号在各邻居 AP 中所产生的 RSSI；

AC 按照预设的调整周期，根据接收到的各 AP 所发送的各自的邻居 AP 的信息计算各 AP 当前的邻居 AP 数量；

其中，预设的上报周期的尺寸小于预设的调整周期的尺寸，从而，保证不会对同一种情况进行重复调整。

步骤 S402、AC 判断各 AP 所对应的邻居 AP 的数量是否超过预设的邻居 AP 数量阈值。

当 AC 判断一个 AP 所对应的邻居 AP 的数量超过预设的邻居 AP 数量阈值时，执行步骤 S403；

当 AC 判断一个 AP 所对应的邻居 AP 的数量超过预设的邻居 AP 数量阈值时，执行步骤 S407。

步骤 S403、AC 对该 AP 的各邻居 AP 所发送的该 AP 的信号在各邻居 AP 中所产生的 RSSI 进行排序。

步骤 S404、AC 根据排序的顺序，按照预设的选择策略选择一个标准 RSSI，判断其与预设的 RSSI 阈值的大小关系。

其中，在具体的应用场景下，标准 RSSI 的选择可以按照以下流程进行：

AC 根据步骤 S403 中所进行排序的顺序，选择排序序位与预设的邻居 AP 数量阈值相对应的 RSSI 为标准 RSSI。

其中，预设的邻居 AP 数量阈值为 AP 间产生网络干扰的最低 AP 数量，预设的 RSSI 阈值为各 AP 之间不产生网络干扰的最大 RSSI 值。

根据标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值的大小关系，AC 按照预设的调整策略调整 AP 的功率，具体的调整策略说明如下：

当标准 RSSI 大于预设的 RSSI 阈值时，执行步骤 S405；

当标准 RSSI 小于预设的 RSSI 阈值时，执行步骤 S406。

步骤 S405、AC 减小 AP 的功率。

步骤 S406、AC 增大 AP 的功率。

在上述的步骤 S405 和步骤 S406 中，AC 增大或减小 AP 的功率的大小，等于标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值之间的差值的绝对值，并且，在步骤 S405 或步骤 S406 完成后，直接转入步骤 S407。

步骤 S407、结束本调整周期内对该 AP 的功率调整。

需要说明的是，当 AC 判断一个 AP 所对应的邻居 AP 的数量没有超过预设的邻居 AP 数量阈值时，AC 可以 AP 的功率值设定为默认值，也可以直接保持现有功率不变，并结束本次调整周期中对 AP 的功率调整，这样的变化并不影响本发明的保护范围。

需要指出的是，上述的步骤 S401 可以看做是一个调整周期的开始，步骤 S407 则可以视为在该调整周期中对一个 AP 的功率调整过程的结束。

为了保证 AP 功率的调整能够适应无线网络的不断变化，功率调整过程按照调整周期不断循环，即步骤 S407 完成后，AC 在下一个调整周期中重新开始启动步骤 S401。

与现有技术相比，本发明具有以下优点：

通过应用本发明的技术方案，AC 实时的收集当前无线网络中各 AP 的信息，根据收集的信息周期性的进行自动功率调整。当网络中 AP 数量较多，从而产生了较高的干扰时，AC 自动调低 AP 的功率从而减少干扰，而当网络中的 AP 数量较少，而可能导致无线网络覆盖不足时，AC 自动增大 AP 的功率从而保证无线网络覆盖范围。

下面，结合具体的应用场景对本发明的技术方案进行说明。

在如图 5 所示的网络结构中，有 5 个 AP 连接在 AC 上，每个 AP 都以默认的最大功率提供无线服务。

根据本发明技术方案的设定，每个 AP 都会收集环境信息，并按照一定的周期上报给 AC。

通过上述的上报流程，AC 可以获取如下信息：

AP1 有 4 个邻居 AP，AP2、AP3、AP4、AP5 各有三个邻居 AP。

假设在当前无线网络中设置的邻居 AP 数量阈值（门限值）是 3，那么，由于各个 AP 的邻居 AP 数量都超过了 3 个，此时，AC 便会调整各个 AP 的功率值。

如图 6 所示，在调整功率的过程完成之后，无线网络覆盖范围基本不变，

但是由于信号强度变低，无线网络中的干扰减少，从而提高了整个无线网络的吞吐率。

以下，如图 7 所示，对上述的本发明所提出的 AP 的功率调整方法的过程进行详细说明：

步骤 S701、AC 收集当前无线网络中的各 AP 的邻居 AP 信息。

为了自动调整功率，AC 需要了解各个 AP 的邻居 AP 信息。当前无线网络中的每个 AP 都会扫描信道，从而得到周围存在哪些 AP，以及这些邻居 AP 所感受到的本 AP 的 RSSI。

然后，AP 将这些信息上报给 AC。

由于网络环境可能会发生变化，所以 AP 的邻居 AP 信息会周期性的上报给 AC。

在各个 AP 上报了各自的邻居信息之后，AC 便对各 AP 的邻居信息有了一个整体的了解。

AC 会周期性的对当前无线网络中的每个 AP 进行自动功率调整。

在实际的应用场景中，该功率调整周期是可以根据实际应用需要进行设置和调整的，但是，该功率调整的周期大小应该大于前述步骤中的各 AP 上报邻居 AP 信息的上报周期，从而，保证 AC 不会对同样的网络场景进行重复的功率调整，造成资源浪费。

功率调整的具体算法如下：

步骤 S702、AC 计算当前网络中的各个 AP 的邻居 AP 数量。

步骤 S703、AC 判断各 AP 的邻居 AP 数量是否超过预设的邻居 AP 数量阈值 N。

如果 AP 的邻居 AP 数量没有超过预设的邻居 AP 数量阈值 N，则执行步骤 S704；

如果 AP 的邻居 AP 数量超过预设的邻居 AP 数量阈值 N，则执行步骤 S705。

步骤 S704、AC 将 AP 的功率恢复为默认值。

至此，本调整周期内对 AP 的功率调整完成，转入步骤 S709。

步骤 S705、AC 进行该 AP 的各个邻居 AP 上报的与该 AP 对应的 RSSI 进行降序排序。

AP 的每个邻居 AP 都会记录有从 AP 发送的报文的 RSSI，并上报给 AC。

AC 根据 RSSI 数值的大小对所有的邻居 AP 所上报的该 AP 所对应的 RSSI 进行降序排列，然后，从中找到第 N 大的 RSSI 值，将上报该 RSSI 的邻居 AP 标记为 NAP-nth，将其感受到的 AP 的 RSSI 记录为 RSSI-nth，确定为标准 RSSI，作为后续调整过程中的依据。

步骤 S706、AC 判断 AP 的 NAP-nth 所上报的标准 RSSI (RSSI-nth) 与预设的 RSSI 阈值的大小关系。

其中 RSSI 阈值可以根据实际应用场景的需要进行设置和调整，标记为 RSSI-threshold。

如果 RSSI-nth 大于 RSSI-threshold，则认为当前 AP 的功率较高，执行步骤 S707；

如果 RSSI-nth 小于 RSSI-threshold，则认为当前 AP 的功率较低，执行步骤 S708。

步骤 S707、AC 减小 AP 功率。

假设调整前的 AP 的功率为 P-before，调整后的 AP 的功率为 P-after。

则 AC 减小 AP 功率的算法如下：

$$P\text{-after} = P\text{-before} - (RSSI\text{-nth} - RSSI\text{-threshold}).$$

调整完成后转入步骤 S709。

步骤 S708、AC 增大 AP 功率。

假设调整前的 AP 的功率为 P-before，调整后的 AP 的功率为 P-after。

则 AC 增大 AP 功率的算法如下：

$$P\text{-after} = P\text{-before} + (RSSI\text{-threshold} - RSSI\text{-nth}).$$

调整完成后转入步骤 S709。

步骤 S709、AC 对 AP 的调整结束。

需要指出的是，上述的步骤 S701 可以看做是一个调整周期的开始，步骤 S709 则可以视为在该调整周期中对一个 AP 的功率调整过程的结束。

为了保证 AP 功率的调整能够适应无线网络的不断变化,功率调整过程按照调整周期不断循环,即步骤 S709 完成后,AC 在下一个调整周期中重新开始启动步骤 S701。

这样调整,保证了 AP 功率过大的时候功率会被调整为较小值,而 AP 功率较小时会被调整为较大值。从而既保证了无线覆盖范围,又可以避免干扰过大。

为了实现上述的技术方案,本发明还提供了一种 AC,应用于包括至少两个 AP 与同一 AC 相连接的网络系统中,结构示意图如图 8 所示,包括:

设置模块 81,用于设置邻居 AP 数量阈值、RSSI 阈值、选择策略和调整策略;

通信模块 82,用于接收 AP 发送的各自的邻居 AP 的信息和该 AP 的各邻居 AP 所发送的该 AP 的信号在各邻居 AP 中所产生的 RSSI;

处理模块 83,与通信模块 82 和设置模块 81 相连接,用于根据通信模块 82 所接收到的各 AP 所发送的各自的邻居 AP 的信息确定各 AP 当前的邻居 AP 数量,并在一个 AP 的邻居 AP 数量超过设置模块 81 所设置的邻居 AP 数量阈值时,对通信模块 82 所接收的 AP 的各邻居 AP 发送的该 AP 的信号在邻居 AP 中所产生的 RSSI 进行排序,并根据设置模块 81 所设置的选择策略,选择排序中的一个 RSSI 为标准 RSSI;

判断模块 84,与处理模块 83 和设置模块 81 相连接,用于根据处理模块 83 所确定的各 AP 当前的邻居 AP 数量与设置模块 81 所设置的邻居 AP 数量阈值的大小关系,并在一个 AP 的邻居 AP 数量超过邻居 AP 数量阈值时,判断处理模块 83 所选择的一个标准 RSSI 与设置模块所设置的 RSSI 阈值的大小关系;

调整模块 85,与判断模块 84 和设置模块 81 相连接,用于根据判断模块 84 所判断的标准 RSSI 与设置模块 81 所设置的 RSSI 阈值的大小关系,按照设置模块 81 所设置的调整策略调整 AP 的功率。

在具体的应用场景中,设置模块 81 还用于设置调整周期;

相应的，处理模块 83，用于按照设置模块 81 所设置的调整周期，根据接收到的各 AP 按照预设的上报周期所发送的各自的邻居 AP 的信息计算各 AP 当前的邻居 AP 数量；

其中，预设的上报周期的尺寸小于设置模块 81 所设置的调整周期的尺寸。

在具体的应用场景中，调整模块 85 根据判断模块 84 所判断的标准 RSSI 与设置模块 81 所设置的 RSSI 阈值的尺寸关系，按照设置模块 81 所设置的调整策略调整 AP 的功率，具体为：

当判断模块 84 判断标准 RSSI 大于设置模块 81 所设置的 RSSI 阈值时，调整模块 85 减小 AP 的功率；

当判断模块 84 判断标准 RSSI 小于设置模块 81 所设置的 RSSI 阈值时，调整模块 85 增大 AP 的功率；

其中，调整模块增大或减小 AP 的功率的功率，等于标准 RSSI 与预设的 RSSI 阈值之间的差值的绝对值，设置模块 83 所设置的 RSSI 阈值为各 AP 之间不产生网络干扰的最大 RSSI 值。

在具体的应用场景中，处理模块 83 按照设置模块 81 所设置的选择策略所选择的一个标准 RSSI，具体为：

处理模块 83 根据排序的顺序，选择排序序位与设置模块 81 所设置的邻居 AP 数量阈值相对应的 RSSI 为标准 RSSI。

其中，设置模块 83 所设置的邻居 AP 数量阈值为 AP 间产生网络干扰的最低 AP 数量。

与现有技术相比，本发明具有以下优点：

通过应用本发明的技术方案，AC 实时的收集当前无线网络中各 AP 的信息，根据收集的信息周期性的进行自动功率调整。当网络中 AP 数量较多，从而产生了较高的干扰时，AC 自动调低 AP 的功率从而减少干扰，而当网络中的 AP 数量较少，而可能导致无线网络覆盖不足时，AC 自动增大 AP 的功率从而保证无线网络覆盖范围。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发

明可以通过硬件实现，也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中，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，或者网络设备等等）执行本发明各个实施场景所述的方法。

本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图，附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中，也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块，也可以进一步拆分成多个子模块。

上述本发明序号仅仅为了描述，不代表实施场景的优劣。

以上公开的仅为本发明的几个具体实施场景，但是，本发明并非局限于此，任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

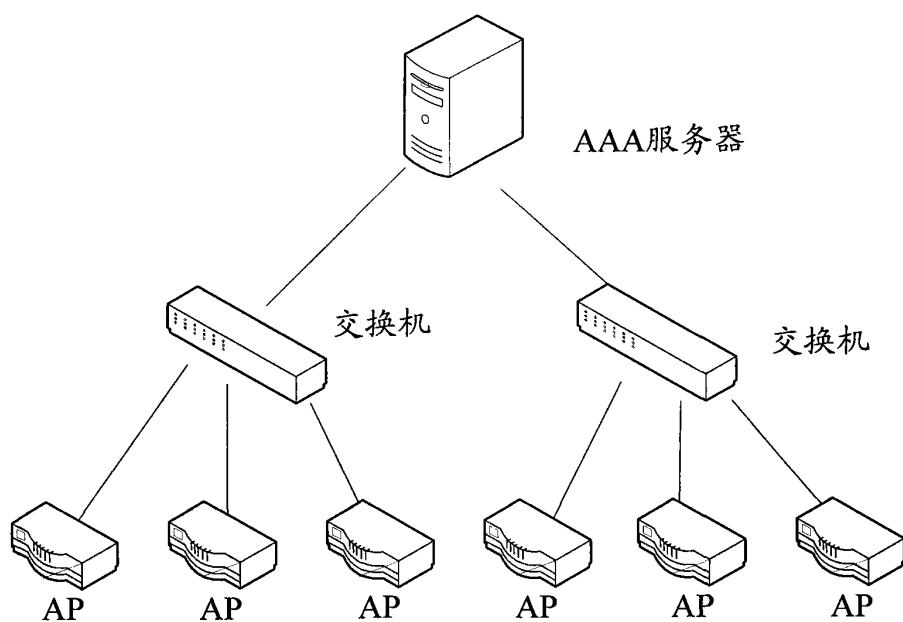


图 1

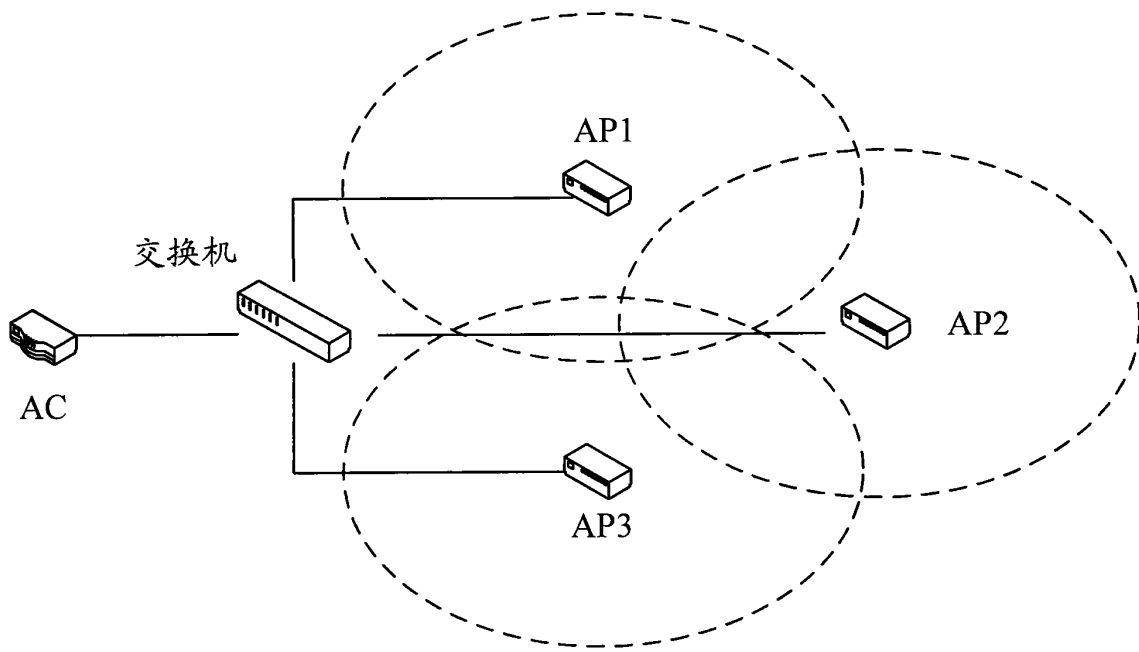


图 2

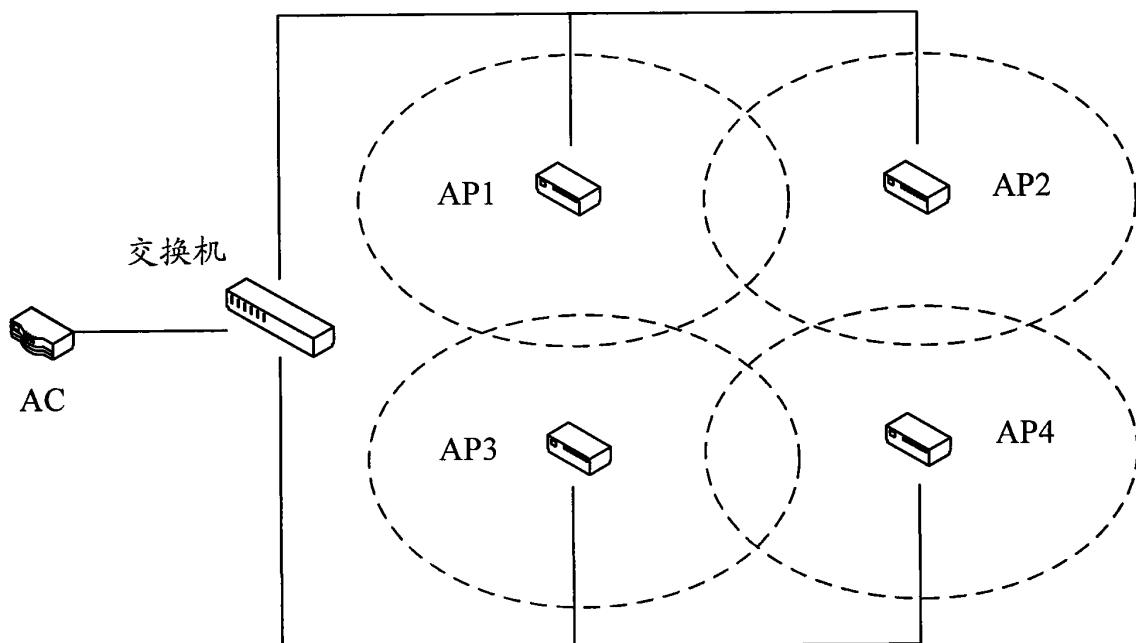


图 3

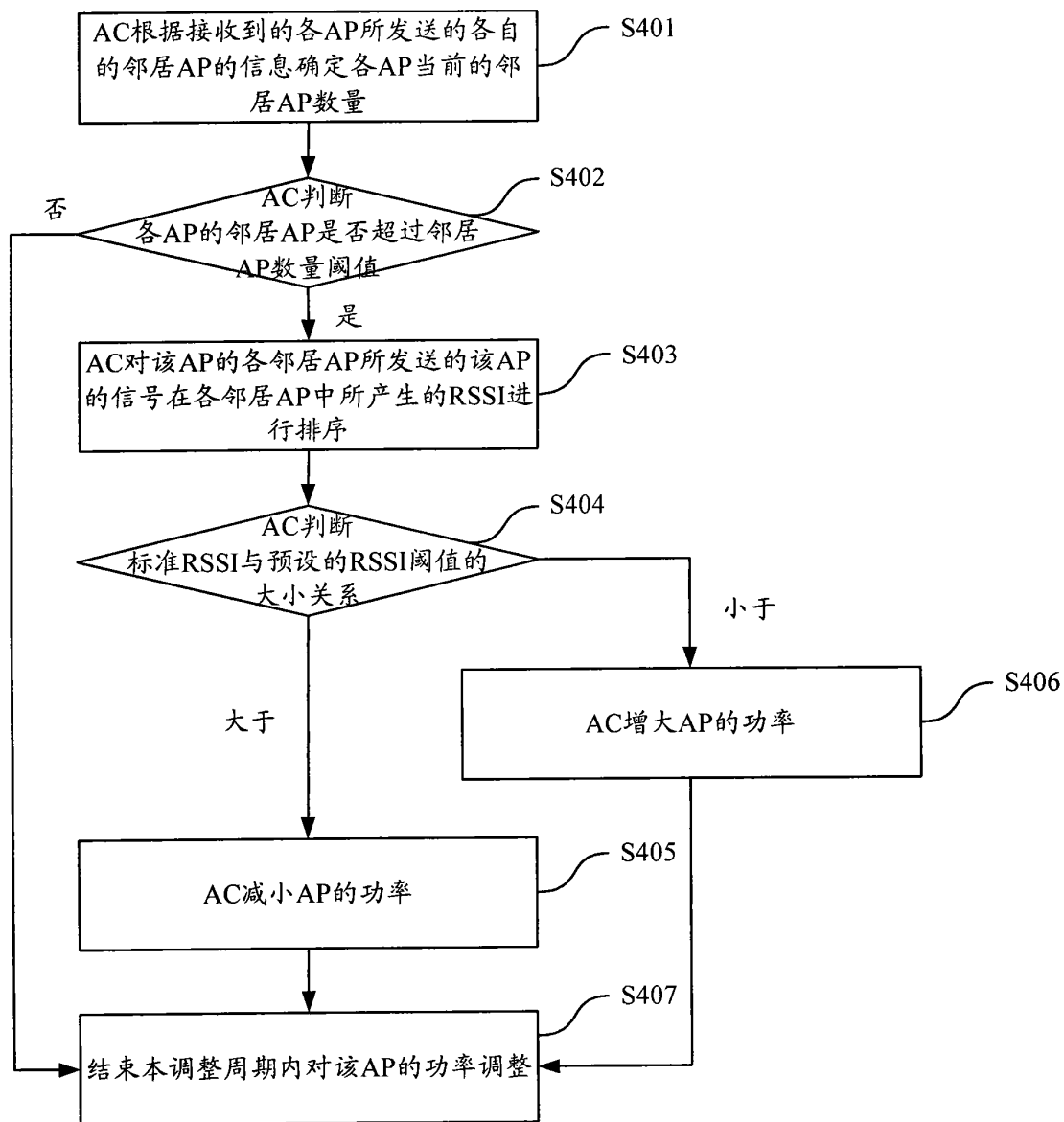


图 4

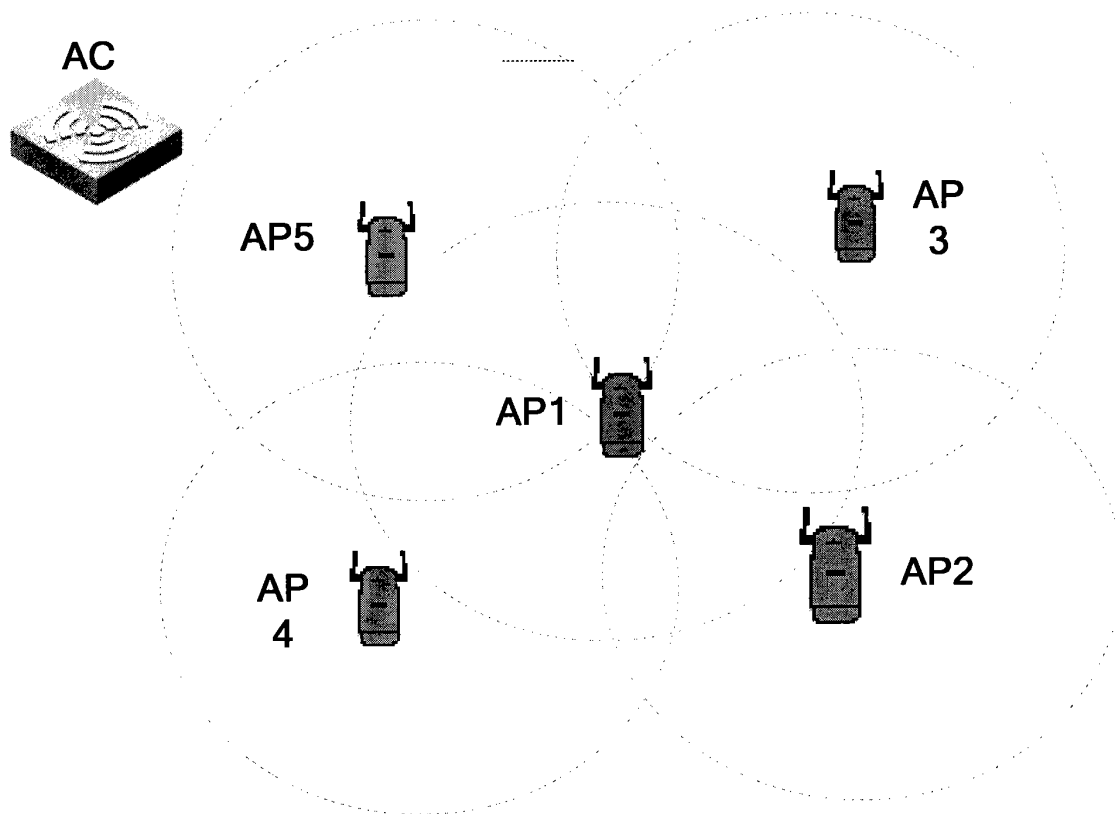


图 5

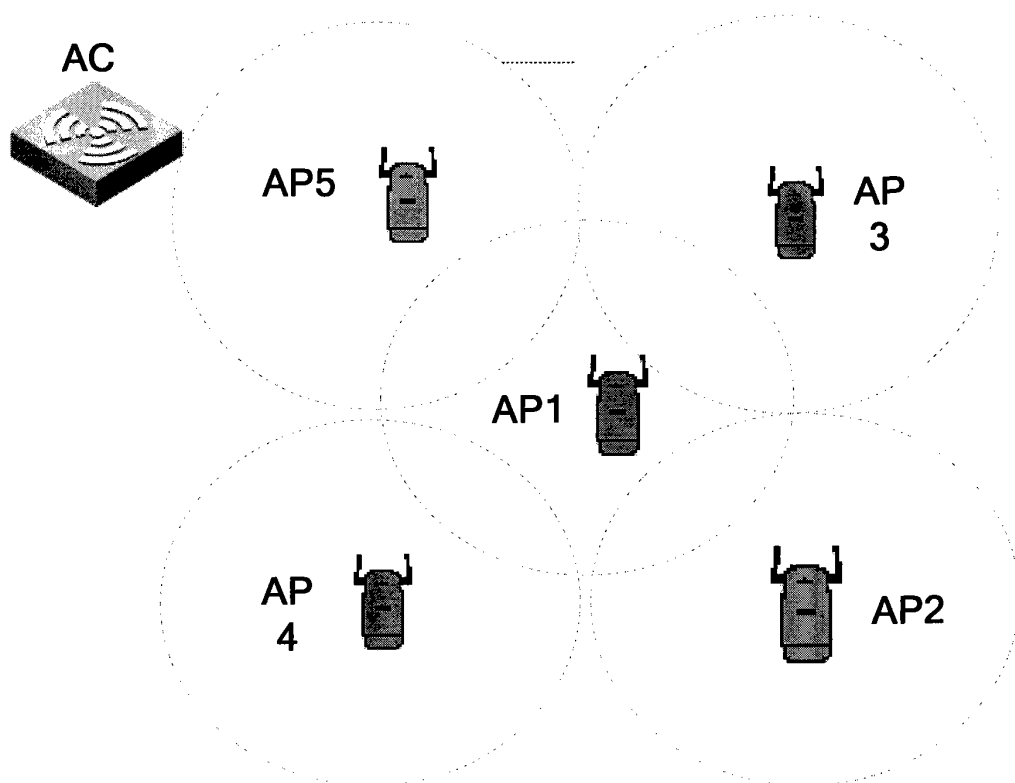


图 6

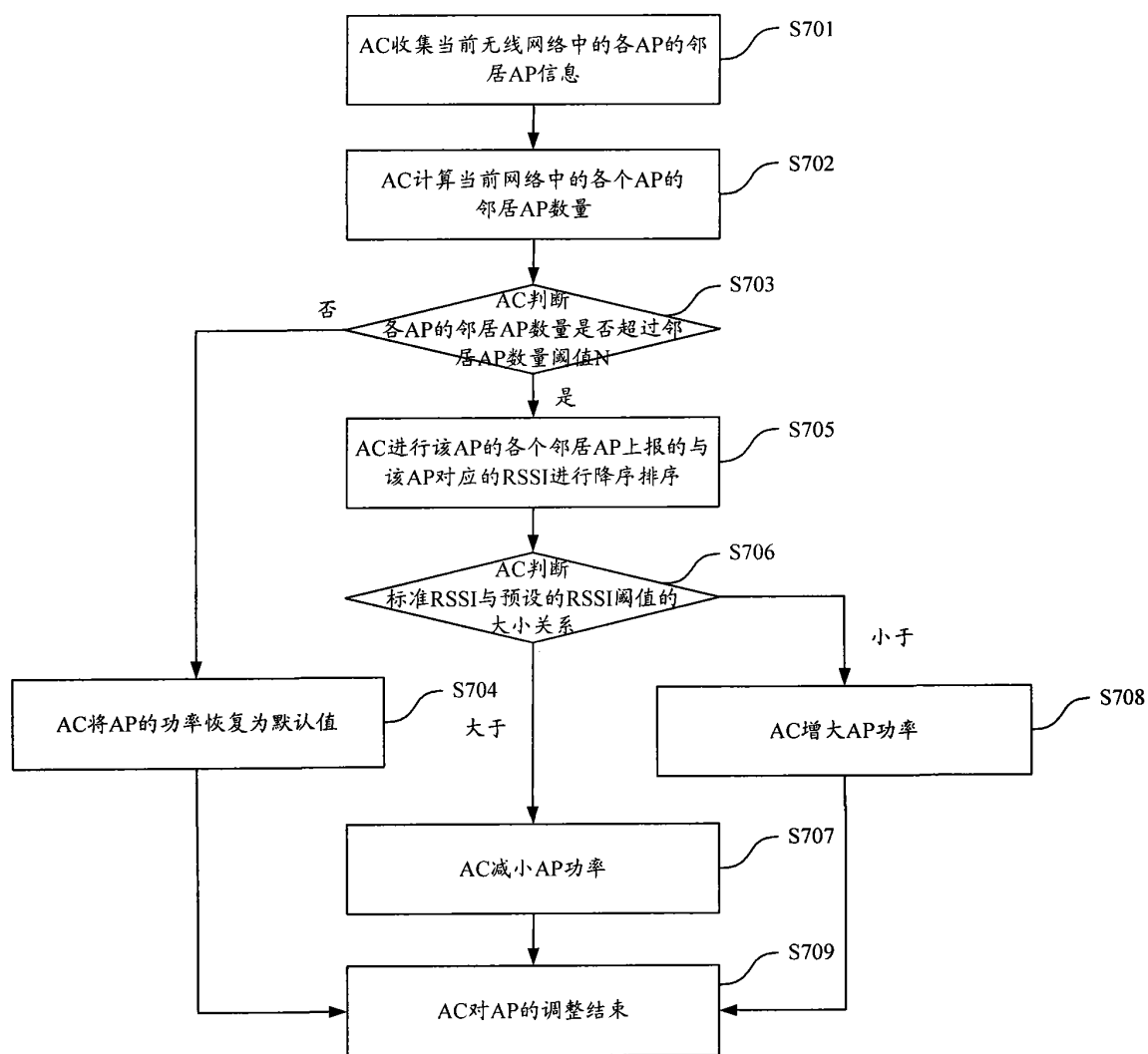


图 7

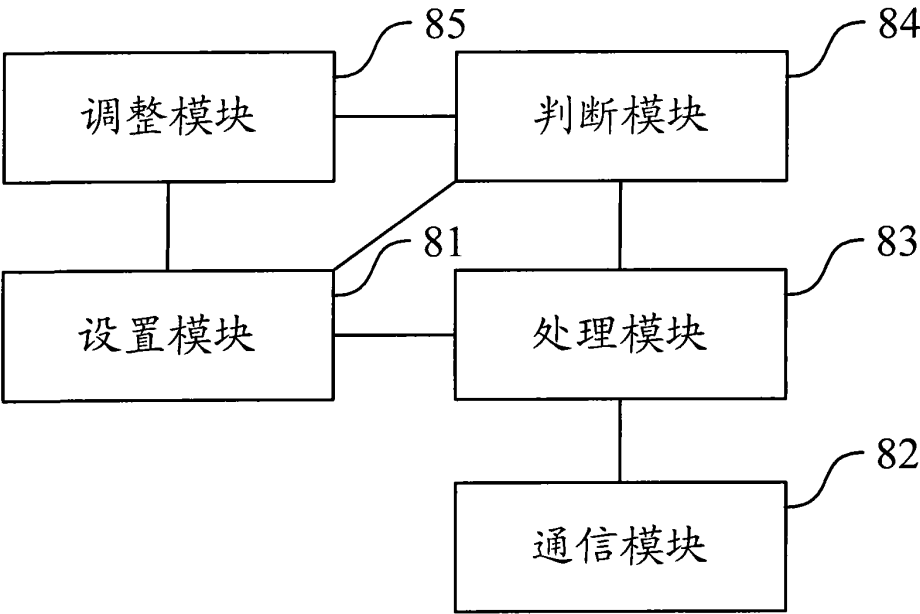


图 8