(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113473506 B
(45)授权公告日 2024.03.01

(21)申请号 202110763623.4

(22)申请日 2021.07.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113473506 A

(43)申请公布日 2021.10.01

(73)专利权人 北京小米移动软件有限公司
地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号

(72)发明人 田勇 向文

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415
专利代理师 陈蕾

(51)Int.Cl.
H04W 24/02(2009.01)
H04W 24/08(2009.01)

(56)对比文件
CN 106717086 A,2017.05.24
CN 107079352 A,2017.08.18
US 2019200289 A1,2019.06.27
US 2017265172 A1,2017.09.14
US 2015124776 A1,2015.05.07
US 2007064655 A1,2007.03.22
US 2017026929 A1,2017.01.26
CN 105052057 A,2015.11.11
JP H04143816 A,1992.05.18
CN 101330725 A,2008.12.24
US 2018109984 A1,2018.04.19
WO 2018002471 A1,2018.01.04
US 2015382306 A1,2015.12.31
徐雅静;闫晓东;徐惠民.高密度WLAN环境下传输功率控制算法的研究.微电子学与计算机.2007,(05),全文.

审查员 张琨

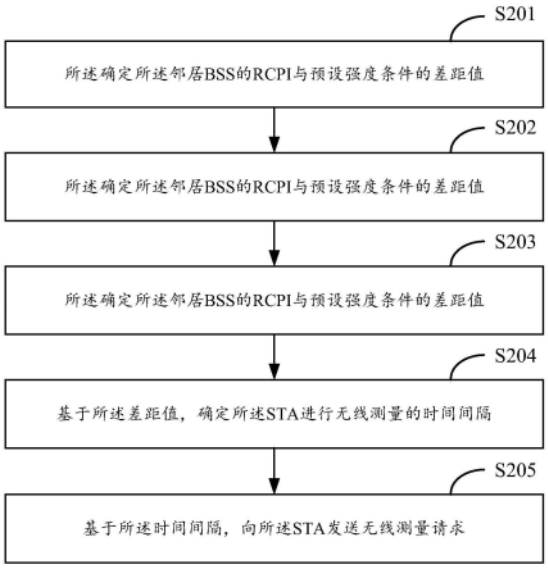
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

测量指示方法及装置、电子设备、存储介质

(57)摘要

本公开是关于一种测量指示方法及装置、电子设备、存储介质。其中,该测量指示方法,方法应用于第一无线接入点AP,所述第一AP与站点STA当前网络的基本服务集BSS对应;包括:向所述STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所述STA的多个邻居BSS进行无线测量;接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI;基于所述邻居BSS的RCPI,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值;基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔;基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请求。



CN 113473506 B

1.一种测量指示方法,其特征在于,所述方法应用于第一无线接入点AP,所述第一AP与站点STA当前网络的基本服务集BSS对应;所述方法包括:

向所述STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所述STA的多个邻居BSS进行无线测量;

接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI;

基于所述邻居BSS的RCPI,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值;

基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔;

基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请求。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预设强度条件包括所述BSS的RCPI大于预设强度阈值;

所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值,包括:

分别确定所述预设强度阈值与每个邻居BSS的RCPI的差,得到多个第一差值;

将数值最小的第一差值,确定为所述差距值。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述无线测量请求还用于指示所述STA对当前网络的BSS进行无线测量;所述无线测量应答包括:所述当前网络BSS的第一RCPI、多个邻居BSS的第二RCPI;

所述预设强度条件还包括:第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值;

所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值,包括:

分别确定各第二RCPI与所述第一RCPI差,得到多个第二差值;

分别确定所述预设差值阈值与各第二差值的差,得到多个第三差值;

基于数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值,确定所述差距值。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述基于数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值,确定所述差距值,包括:

将数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值中的较大值,确定为所述差距值。

5.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若未接收到所述STA返回的无线测量应答,确定所述无线测量失败;

基于所述无线测量失败的连续次数,确定所述STA进行无线测量的时间间隔。

6.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向所述STA发送无线测量请求,包括:

响应于所述第一AP对所述STA的接收的信号强度指示RSSI小于预设测量阈值,向所述STA发送无线测量请求。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述当前网络BSS与所述邻居BSS属于同一Mesh网络。

8.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述时间间隔与所述差距值成正相关。

9.一种测量指示装置,其特征在于,所述装置应用于第一无线接入点AP,所述第一AP与站点STA当前网络的基本服务集BSS对应;所述装置包括:

第一测量请求模块,被配置为向所述STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所

述STA的多个邻居BSS进行无线测量;

应答接收模块,被配置为接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI;

差距确定模块,被配置为基于所述邻居BSS的RCPI,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值;

时间间隔确定模块,被配置为基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔;

第二测量请求模块,被配置为基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请求。

10.一种电子设备,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器通过运行所述可执行指令以实现如权利要求1-8中任一项所述的方法。

11.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,其特征在于,该指令被处理器执行时实现如权利要求1-8中任一项所述方法的步骤。

测量指示方法及装置、电子设备、存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种测量指示方法及装置、电子设备、存储介质。

背景技术

[0002] 对于大户型或者多层建筑,单个路由器无法覆盖到每个角落,可以采用Mesh系统来扩大信号覆盖范围。Mesh系统中,包括多个AP(Wireless Access Point,无线接入点),该AP可以是路由器等转发设备。当STA(Station,站点)在AP之间移动时,Mesh系统会根据信号强度、链路负载等综合因素,引导STA漫游到信号更好,负载更低的AP。

[0003] 在相关技术中,AP可以周期性地指示STA进行无线测量,STA在接收到指示后,可以对覆盖本设备的多个BSS进行无线测量,其中可以包括当前网络BSS、以及除当前网络BSS以外的其他邻居BSS。从而,根据STA返回的测量结果,确定是否有更优的AP可供STA接入。

[0004] 然而,若AP指示STA进行测量的周期时间较长,则STA无法及时漫游到更优的AP;若该周期时间较短,则对STA造成较大的性能压力。

发明内容

[0005] 本公开提供一种测量指示方法及装置、电子设备、存储介质,能够解决相关技术中的问题。

[0006] 根据本公开的第一方面,提供一种测量指示方法,所述方法应用于第一无线接入点AP,所述第一AP与站点STA当前网络的基本服务集BSS对应;包括:

[0007] 向所述STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所述STA的多个邻居BSS进行无线测量;

[0008] 接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI;

[0009] 基于所述邻居BSS的RCPI,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值;

[0010] 基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔;

[0011] 基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请求。

[0012] 根据本公开的第二方面,提供一种测量指示装置,所述装置应用于第一无线接入点AP,所述第一AP与站点STA当前网络的基本服务集BSS对应;包括:

[0013] 第一测量请求模块,被配置为向所述STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所述STA的多个邻居BSS进行无线测量;

[0014] 应答接收模块,被配置为接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI;

[0015] 差距确定模块,被配置为基于所述邻居BSS的RCPI,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值;

[0016] 时间间隔确定模块,被配置为基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔;

[0017] 第二测量请求模块,被配置为基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请求。

[0018] 根据本公开的第三方面,提供一种电子设备,包括:

[0019] 处理器;

[0020] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0021] 其中,所述处理器通过运行所述可执行指令以实现如第一方面所述的方法。

[0022] 根据本公开的第四方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,该指令被处理器执行时实现如第一方面所述方法的步骤。

[0023] 在本公开的技术方案中,第一AP可以根据STA无线测量的结果来灵活的调整STA进行无线测量的时间间隔。若STA对邻居BSS的RCPI与预设强度条件差距值较小,则可以减少时间间隔,使得STA提高无线测量的频率,尽快接入到符合预设强度条件的第二AP;若STA对邻居BSS的RCPI与预设强度条件差距值较大,则说明STA暂时不需要切换AP,可以增大时间间隔,使得STA降低无线测量的频率,以节约性能。

[0024] 由此,本实施例方法可以兼顾对STA接入AP的优化和STA的性能节约,既避免STA测量的周期过长导致STA网络质量差,又可以避免STA测量的周期过短导致性能压力和能耗浪费。

附图说明

[0025] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0026] 图1是本公开一示例性实施例示出的一种Mesh系统的组网图;

[0027] 图2是本公开一示例性实施例示出的一种测量指示方法的流程图;

[0028] 图3是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图;

[0029] 图4是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图;

[0030] 图5是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图;

[0031] 图6是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图;

[0032] 图7是本公开一示例性实施例示出的一种测量指示装置的框图。

具体实施方式

[0033] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0034] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0035] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这

些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0036] 图1是本公开一示例性实施例示出的一种Mesh系统的组网图。如图1所示,Mesh系统中包括AP1和AP2,其中,AP可以是路由器等转发设备。AP1的一个覆盖范围可以为BSS1(Basic Service Set,基本服务集),AP2的一个覆盖范围可以是BSS2,BSS1与BSS2属于同一Mesh系统。STA可以通过AP接入网络,例如图1中的STA可以通过AP1或AP2接入网络。其中,STA可以为电子设备,例如手机、平板电脑等。

[0037] STA初始时处于AP1所对应的BSS1的覆盖范围,接入AP1,即BSS1为STA当前网络BSS。在该BSS1覆盖范围内,AP1可以向STA下发无线测量请求,以指示STA进行无线测量以及向AP1上报测量结果。需要说明的是,图1中示出的AP1和AP2只是示例性说明,在实际应用中,还可以包括其他AP,或者每个AP也可以对应多个BSS覆盖范围,例如AP可以在2.4G频道和5G频道可以分别对应不同的BSS覆盖范围等,这里不进行限定。

[0038] 以图1为例,在STA逐渐向AP2移动的过程中,STA接收AP1的信号强度逐渐减弱,STA接收AP2的信号强度逐渐增强。同时,AP1可以指示STA进行无线测量,并接收STA上报的测量结果。根据该测量结果,AP1若确定BSS2的RCPI符合预设强度条件,则可以引导STA漫游到与BSS2对应的AP2,即:指示STA断开与AP1的连接、并接入AP2;若确定BSS2的RCPI不符合预设强度条件,则不引导STA进行漫游,使得STA仍接入AP1。

[0039] 需要说明的是,这里BSS的RCPI用于指示终端接收AP的信号强度。例如,若BSS2与AP2的2.4G频道对应,则BSS2的RCPI用于指示终端在2.4G频道上接收AP2的信号强度;若BSS2与AP2的5G频道对应,则BSS2的RCPI用于指示终端在5G频道上接收AP2的信号强度。对于其他AP、或者其他BSS,也可以采用相同的描述,这里不再赘述。

[0040] 在相关技术中,AP通常会周期地指示STA进行无线测量,例如上图1中AP1可以周期性地向STA发送无线测量请求。然而,若AP指示STA进行测量的周期时间过长,则STA可能已经距离当前接入的AP较远,例如STA处于BSS1的边缘,未及时漫游到更优的AP,导致网络质量差;若AP指示STA进行测量的周期时间过短,则STA需要频繁地进行无线测量,导致性能压力较大,甚至可能影响STA中其他业务的正常使用。

[0041] 为此,本公开提出了一种测量指示方法,以解决相关技术中的问题。

[0042] 图2是本公开一示例性实施例示出的一种测量指示方法的流程图。所述方法应用于第一无线接入点AP,所述第一AP与站点STA当前网络的BSS对应。在一个实施例中,该第一AP可以是图1所示实施例中的AP1。

[0043] 如图2所示,该方法可以包括以下步骤:

[0044] 步骤S201:向站点STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所述STA的多个邻居BSS进行无线测量。

[0045] 在一个实施例中,STA接入到第一AP中,当前网络BSS为第一AP所对应的BSS。

[0046] 在一个实施例中,第一AP首先可以在STA关联到第一AP时,检测STA是否具有无线测量radio measurement与BTM(BSS Transition Management,BBS切换管理)漫游能力。例如,第一AP可以向STA查询该STA是否支持802.11k、和802.11v协议。

[0047] 在一个实施例中,若确定STA具有无线测量radio measurement与BTM漫游能力,则第一AP可以向STA发送无线测量请求,以指示STA对周围的BSS进行无线测量。需要说明的是,周围的BSS可以包括当前网络BSS,即第一AP对应的BSS,还可以包括其他邻居BSS。

[0048] 为便于区分,可以将除第一AP以外的其他AP称为第二AP,第一AP对应的BSS称为当前网络BSS,第二AP对应的BSS称为邻居BSS。例如在图1中,第一AP可以是AP1,当前网络BSS为BSS1,第二AP可以是AP2,BSS2属于邻居BSS。需要说明的是,邻居BSS的数量可以是一个或多个,图1中仅示例性示出BSS2为例,并不进行限定。

[0049] 在一个实施例中,第一AP可以按照当前设置的时间间隔向STA发送无线测量请求,也就是说,当设置的时间间隔到达时,第一AP直接向STA发送无线测量请求,而不进行其他判断。

[0050] 在一个实施例中,第一AP还可以在按照时间间隔的基础上,还判断对所述STA的接收信号强度RSSI(Received Signal Strength Indication,接收的信号强度指示)。在一个例子中,响应于所述第一AP对所述STA的接收信号强度指示RSSI小于预设测量阈值,向STA发送无线测量请求,也就是说,当设置的时间间隔到达时,若第一AP对所述STA的RSSI小于预设测量阈值,则第一AP向STA发送无线测量请求。举例来说,第一AP可以持续监测接收STA的RSSI,并判断该RSSI是否小于预设测量阈值,若小于预设测量阈值,则向STA发送无线测量请求。

[0051] 可以理解的是,第一AP接收STA信号的强度,实际上也可以反映出STA接收第一AP的信号强度,当该信号强度较强时,STA无需切换AP;当该信号强度较弱时,STA可能需要切换AP。由此,第一AP在根据时间间隔发送无线测量请求的基础上,还对接收STA的RSSI进行判断,从而在信号强度较弱时指示STA进行无线测量,在信号强度较强时不指示STA进行无线测量,可以减少STA进行无线测量的次数,节约性能和功耗。

[0052] 在一个实施例中,AP向STA发送无线测量请求,可以至少指示STA对邻居BSS进行无线测量。STA在接收到第一AP的无线测量请求后,可以对覆盖本设备的邻居BSS进行无线测量,然后得到各邻居BSS的RCPI。

[0053] 举例来说,STA可以针对除当前网络BSS以外的周围各个BSS进行测量,得到各个BSS的RCPI。这里,BSS可以用于指示AP的一个网络覆盖范围。STA对BSS进行测量,也可以理解为对AP进行测量。为方便描述,下文不进行区分。以图1中的STA为例,STA可以测量AP2对应的BSS2的RCPI,该RCPI可以指示STA接收AP2的信号强度。

[0054] 在一个实施例中,当前网络BSS与邻居BSS可以是属于同一Mesh网络的。终端在接收到无线测量请求后,可以对当前接入的Mesh网络中的各个BSS进行无线测量。

[0055] 步骤S202:接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI。

[0056] 在一个实施例中,STA在成功完成无线测量后,可以将测量得到各个邻居BSS的RCPI返回给AP。

[0057] 在一个实施例中,AP在接收到STA返回的无线测量应答后,可以确定STA进行无线测量成功,然后对该无线测量应答进行解析,获取STA对各邻居BSS的RCPI。

[0058] 在步骤S203中,若不存在符合预设强度条件的第二接收信号强度,确定所述第二接收信号强度与预设强度条件的差距值。

[0059] 在一个实施例中,AP在接收到无线测量应答后,可以将无线测量应答中的多个邻居BSS的RCPI与预设强度条件进行比较,确定是否存在符合预设强度条件的目标BSS。其中,预设强度条件可以有多种,对应的比较方法也不同,下面分别进行举例说明。

[0060] 在一个例子中,预设强度条件可以包括:所述BSS的RCPI大于预设强度阈值。其中,预设强度阈值是预先配置的,例如可以是用户配置、或AP默认设置等。

[0061] 基于此,AP可以在无线测量应答所携带的各个邻居BSS的RCPI中进行查找,确定是否存在数值大于预设强度阈值的RCPI。若存在大于预设强度阈值的RCPI,则AP可以确定存在符合预设强度条件的BSS;若不存在大于预设强度阈值的RCPI,则AP可以确定不存在符合预设强度条件的BSS。

[0062] 在一个例子中,第一AP不仅指示STA对邻居BSS进行无线测量,还指示STA对当前网络BSS进行无线测量,从而可以得到多个邻居BSS的第二RCPI、以及当前网络BSS的第一RCPI。

[0063] 由此,预设强度条件可以包括:第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值。

[0064] 其中,预设差值阈值是预先配置的,例如可以是用户配置、或AP默认设置等。

[0065] 基于此,AP首先可以在无线测量应答所携带的多个邻居BSS中进行查找,确定是否存在RCPI数值大于当前网络BSS的RCPI的邻居BSS。若存在RCPI数值大于当前网络BSS的RCPI的邻居BSS,则将查找到的若干个RCPI,分别与当前网络BSS的RCPI做差,得到若干个差值。

[0066] 接着,AP可以将得到的若干个差值与预设差值阈值进行比较,若存在差值大于预设差值阈值的差值,则AP可以确定符合预设强度条件的目标BSS;若不存在差值大于预设差值阈值的差值,则AP可以确定不存在符合预设强度条件的目标BSS。

[0067] 在一个例子中,也可以将上述“BSS的RCPI大于预设强度阈值”、以及“第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值”两个条件合并起来作为预设强度条件,若存在邻居BSS同时符合该两个条件,则确定存在符合预设强度条件的目标BSS;若不存在邻居BSS同时符合该两个条件,则确定不存在符合预设强度条件的目标BSS。

[0068] 需要说明的是,上述预设强度条件只是示例性说明,在实际应用中,还可以包括其他条件,本实施例不进行限定。

[0069] 在一个实施例中,若确定存在符合预设强度条件的目标BSS,可以确定与该目标BSS对应的AP为目标AP,由此,第一AP可以确定该目标AP为更优的AP,并指示STA漫游至该目标AP。后续,目标AP仍可以按照本实施例的方法对STA进行测量指示,这里不再赘述。

[0070] 在一个实施例中,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,可以进一步确定各个邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值。

[0071] 在一个实施例中,预设强度条件不同,所对应的确定差距值的方法也不同。例如当预设强度条件为“BSS的RCPI大于预设强度阈值”时,该差距值可以是预设强度阈值与邻居BSS的RCPI的差值。或者,例如当预设强度条件为“:第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值”时,该差距值可以是“预设差值阈值”与“邻居BSS的RCPI与当前网络BSS的RCPI的差”的差。或者,在预设强度条件为其他时,还可以通过

其他方法来确定差距值。下文结合图4和图5介绍两个具体的实施例,这里暂不赘述。

[0072] 在步骤S204中,基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔。在一个实施例中,第一AP在确定邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值后,可以根据该差距值来确定STA进行无线测量的时间间隔。

[0073] 在一个实施例中,时间间隔与差距值成正相关。在一个例子中,时间间隔可以与差距值成正比关系,例如,时间间隔可以与差距值的比例系数可以为1,即时间间隔=差距值;或者,时间间隔也可以与差距值成指定的映射关系,例如该映射关系可以如表1所示。

[0074]

差距值	时间间隔
1	2秒
2	3秒
3	6秒

[0075] 表1

[0076] 需要说明的是,上述正相关关系只是示例性说明,在实际应用中,还可以通过其他方式来确定时间间隔,这里不再赘述。

[0077] 在步骤S205中,基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请求。

[0078] 在一个实施例中,第一AP可以根据重新确定的时间间隔,向STA发送无线测量请求,指示STA进行无线测量。

[0079] 根据本实施例所述的方法,第一AP可以根据STA无线测量的结果来灵活的调整STA进行无线测量的时间间隔。若STA对邻居BSS的RCPI与预设强度条件差距值较小,则可以减少时间间隔,使得STA提高无线测量的频率,尽快接入到符合预设强度条件的第二AP;若STA对邻居BSS的RCPI与预设强度条件差距值较大,则说明STA暂时不需要切换AP,可以增大时间间隔,使得STA降低无线测量的频率,以节约性能。由此,本实施例方法可以兼顾对STA接入AP的优化和STA的性能节约,既避免STA测量的周期过长导致STA网络质量差,又可以避免STA测量的周期过短导致性能压力和能耗浪费。

[0080] 在一个实施例中,第一AP除了可以根据图2所示实施例中的“差距值”来确定STA进行无线测量的时间间隔外,还可以根据“STA进行无线测量失败的次数”来确定STA进行无线测量的时间间隔。下面结合图3介绍一个具体的实施例。

[0081] 图3是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图。如图3所示,所述方法还包括:

[0082] 在步骤S301中,若未接收到所述STA返回的无线测量应答,确定所述无线测量失败。

[0083] 在一个实施例中,第一AP在向STA发送无线测量请求后,可以检测是否在预设时长内接收到STA返回的无线测量应答。若在预设时长内未接收到无线测量应答,确定本次无线测量失败。

[0084] 在一个实施例中,无线测量失败的原因有多种。举例来说,可以是终端拒绝无线测量,例如终端性能不足或电量不足等情况下,终端可以拒绝进行无线测量;或者,可以是终端进行无线测量但测量失败,例如终端可以不返回应答或返回测量失败的指示信息;或者,可以是网络问题导致异常,导致第一AP发送的无线测量请求丢失、或STA返回的无线测量应答丢失等。

[0085] 需要说明的是,为了加快处理效率,简化步骤,第一AP可以不对无线测量失败的原因进行进一步解析,而是直接在未接收到所述STA返回的无线测量应答的情况下,确定所述无线测量失败。

[0086] 在步骤S302中,基于所述无线测量失败的连续次数,确定所述STA进行无线测量的时间间隔。

[0087] 在一个实施例中,第一AP可以记录该STA进行无线测量失败的连续次数。举例来说,第一AP可以设置一个参数,当STA无线测量失败时,将该参数加一,当STA无线测量成功时,将该参数清零,由此,第一AP可以将该参数的值作为STA进行无线测量失败的连续次数。

[0088] 在一个实施例中,第一AP可以根据当前的STA进行无线测量失败的连续次数来确定STA进行无线测量的时间间隔。举例来说,第一AP可以获取已配置的STA进行无线测量的时间间隔,若当前的连续次数增大,则增大该已配置的时间间隔。

[0089] 需要说明的是,无线测量失败在一定程度可以反映出STA当前的性能不足以进行无线测量,也就是说,无线测量失败的连续次数越大,则表示STA的性能越差。由此,当无线测量失败的连续次数增大时,第一AP可以在已配置的STA进行无线测量的时间间隔的基础上,进一步增大该时间间隔。从而,第一AP可以基于该时间间隔向STA发送无线测量请求。可以理解的是,时间间隔增大,则STA进行无线测量的频率降低,从而STA可以减轻性能压力,保证稳定运行。

[0090] 在一个实施例中,可以预设不同的强度条件,对应的确定差距值的方法也不同,下面结合图4-图5进行介绍。

[0091] 图4是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图。

[0092] 在一个实施例中,预设强度条件包括所述BSS的RCPI大于预设强度阈值。也就是说,当邻居BSS的RCPI大于预设强度阈值时,确定该邻居BSS符合预设强度条件;当邻居BSS的RCPI不大于预设强度阈值时,确定该邻居BSS不符合预设强度条件。

[0093] 在一个实施例中,若STA返回的无线测量应答中,所有邻居BSS的RCPI均不大于预设强度阈值,则可以确定不存在符合预设强度条件的邻居BSS。

[0094] 基于此,第一AP可以按照如图4所示的方法来确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值。如图4所示,所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值,包括:

[0095] 在步骤S401中,分别确定所述预设强度阈值与每个邻居BSS的RCPI的差,得到多个第一差值。

[0096] 在步骤S402中,基于数值最小的第一差值,确定所述差距值。

[0097] 在一个实施例中,可以先分别确定预设强度阈值与每个邻居BSS的RCPI的差的差值。为便于与下文中的其他差值进行区分,这里将预设强度阈值与邻居BSS的RCPI的差值称为第一差值。可以理解的是,由于不存在符合预设强度条件的邻居BSS,因此,第一差值均为正数。然后,基于若干个第一差值中数值最小的,可以确定差距值,例如可以直接将该数值最小的第一差值作为差距值。

[0098] 举例来说,无线测量应答中携带的第二AP对应的第二接收信号强度可以如

[0099] 表2所示:

[0100]

BSS标识	RCPI
BSS-1	-64

BSS-2	-65

[0101] 表2

[0102] 根据表2可知,无线测量应答中包括两个邻居BSS的RCPI,其中BSS-1的RCPI为-64,BSS-2的RCPI为-65。

[0103] 假设预设强度阈值为-60,显然,表2中的RCPI均不大于预设强度阈值。

[0104] 针对BSS-1,预设强度阈值与RCPI的第一差值为(-60)-(-64)=4;针对bss-2,预设强度阈值与RCPI的第一差值为(-60)-(-65)=5。

[0105] 基于上述两个第一差值(即上述4和5),可以确定其中数值最小的第一差值为4。从而,第一AP可以根据该数值最小的第一差值来确定差距值,例如可以直接确定差距值为4。

[0106] 图5是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图。

[0107] 在一个实施例中,所述无线测量请求还用于指示所述STA对当前网络的BSS进行无线测量。

[0108] 由此,无线测量应答包括:当前网络BSS的第一RCPI、多个邻居BSS的第二RCPI。需要说明的是,这里的第一RCPI和第二RCPI只是为了便于区分,并不是对数量、顺序等进行限定。

[0109] 在一个例子中,第一AP在向STA发送无线测量请求后,STA同时对当前网络BSS和邻居BSS进行无线测量,分别得到当前网络BSS的第一RCPI、以及多个邻居BSS的第二RCPI,并且,STA可以将无线测量得到的第一RCPI和第二RCPI携带在无线测量应答中返回给第一AP。

[0110] 在一个实施例中,所述预设强度条件还包括:第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值。其中,预设差值阈值是预先确定的,例如可以由用户预先设定、或由第一AP默认设置等。

[0111] 在一个例子中,当第二RCPI大于第一RCPI、且第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值时,确定该第二RCPI对应的邻居BSS强度符合预设强度条件;当第二RCPI大于第一RCPI、但第二RCPI与第一RCPI的差不大于预设差值阈值时,确定该第二RCPI对应的邻居BSS不符合预设强度条件;当第二RCPI不大于第一RCPI时,确定该第二RCPI对应的邻居BSS不符合预设强度条件。

[0112] 在一个实施例中,若STA返回的无线测量应答中,所有第二RCPI均不满足“大于第一RCPI、且与第一RCPI的差大于预设差值阈值”,则可以确定不存在符合预设强度条件的第二RCPI。

[0113] 基于此,第一AP可以按照如图5所示的方法来确定所述多个邻居BSS的第二RCPI与预设强度条件的差距值。如图5所示,所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值,包括:

[0114] 在步骤S501中,分别确定各第二RCPI与所述第一RCPI的差,得到若干个第二差值。

[0115] 在一个实施例中,首先可以分别确定各个第二RCPI与第一RCPI的差。为便于与上文的第一差值进行区分,这里将第二RCPI与第一RCPI的差的差值记为第二差值。可以理解的是,若第二RCPI大于第一RCPI,则第二差值为正数;若第二RCPI小于第一RCPI,则第二差值为负数;若第二RCPI等于第一RCPI,则第二差值为零。

[0116] 在步骤S502中,分别确定所述预设差值阈值与各第二差值的差,得到多个第三差值。

[0117] 在步骤S503中,基于数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值,确定所述差距值。

[0118] 在一个实施例中,在得到若干个第二差值后,可以再将预设强度阈值与该若干个第二差值分别相减,得到的差记为第三差值。在一个实施例中,第一AP可以根据数值最小的第三差值来确定差距值。

[0119] 在一个例子中,预设强度条件可以仅包括“第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值”,而不包括“第二RCPI大于预设强度阈值”。由此,在确定差距值时,可以将步骤S503替换为:基于数值最小的第三差值,确定所述差距值。例如,可以将数值最小的第三差值作为差距值。

[0120] 在一个例子中,预设强度条件可以包括“第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值”、以及“第二RCPI大于预设强度阈值”。由此,若不存在同时符合该两个条件的第二RCPI,则可以按照图4所示实施例确定数值最小的第一差值、以及按照图5所示实施例确定数值最小的第三差值。然后,再根据数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值,确定所述差距值。

[0121] 举例来说,可以将“数值最小的第三差值”、以及“数值最小的第一差值”中较大的一个作为差距值。也就是说,响应于所述数值最小的第一差值大于所述数值最小的第三差值,确定所述差距值为所述数值最小的第一差值;响应于所述数值最小的第一差值不大于所述数值最小的第三差值,确定所述差距值为所述数值最小的第三差值。

[0122] 可以理解的是,数值最小的第一差值和数值最小的第二差值,为不同的预设强度条件下分别确定出的差距值,由于只有当邻居BSS的第二RCPI同时符合该两个预设强度条件的情况下,才控制STA漫游至该第二AP,因此在根据不同预设强度条件分别确定出差距值后,可以再选取其中数值较大的差距值,并基于此该数值较大的差距值来调整STA进行无线测量的时间间隔。从而,本实施例方法可以兼顾对STA接入AP的优化和STA的性能节约。

[0123] 下面以表3为例来进行示例性说明。假设当前网络BSS的标识为BSS-0,邻居BSS的标识分别为BSS-1、BSS-2,STA对各个BSS的RCPI可以如下表3所示。

[0124]

BSS标识	RCPI
BSS-0	-62
BSS-1	-64
BSS-2	-65

[0125] 表3

[0126] 根据表3可知,无线测量应答中包括当前网络BSS的RCPI即BSS-0的RCPI为-62,还包括两个邻居BSS的RCPI,其中BSS-1的RCPI为-64,BSS-2的RCPI为-65。

[0127] 针对BSS-1,其RCPI与当前网络BSS的第一RCPI(即BSS-0的RCPI)的第二差值为(-64)-(-62)=-2,预设差值阈值与该第二差值相减得到第三差值为5-(-2)=7;

[0128] 针对AP-2,其RCPI与当前网络BSS的第一RCPI(即BSS-0的RCPI)的第二差值为(-65)-(-62)=-3,预设差值阈值与该第二差值相减得到第三差值为5-(-3)=8。

[0129] 基于上述两个第一差值(即上述7和8),可以确定其中数值最小的第三差值为7。

[0130] 在一个例子中,第一AP可以根据该数值最小的第三差值来确定差距值,例如可以直接确定差距值为7。

[0131] 在另一个例子中,第一AP也可以将数值最小的第一差值和数值最小的第三差值中,较大的一个作为差距值。即根据表2计算得到数值最小的第一差值4、以及根据表3计算得到数值最小的第一差值7,中较大的一个(即7)作为差距值。

[0132] 下面结合图6,示例性介绍一个测量指示方法的实施例。

[0133] 图6是本公开一示例性实施例示出的另一种测量指示方法的流程图。如图6所示,所述方法包括:

[0134] 步骤S601:开始。

[0135] 步骤S602:第一AP检测STA是否具有无线测量和漫游能力,若是,则执行步骤S603;若否,则执行步骤S612。

[0136] 步骤S603:第一AP持续监测STA信号强度。

[0137] 步骤S604:第一AP若检测到接收STA的信号强度RSSI小于预设测量阈值,则执行步骤S605;若接收STA的信号强度RSSI不小于预设测量阈值,则继续返回步骤S603。

[0138] 步骤S605:第一AP向STA发送无线测量请求。

[0139] 步骤S606:第一AP确定是否接收到STA返回的无线测量应答,若是,则确定STA无线测量成功,执行步骤S607;若否,则确定STA无线测量失败,执行步骤S608。

[0140] 步骤S607:第一AP根据STA返回的无线测量应答,在各邻居BSS的RCPI不满足预设强度条件的情况下,计算邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值,然后执行步骤S609。

[0141] 步骤S608:第一AP确定STA无线测量失败的连续次数,然后执行步骤S609。

[0142] 步骤S609:第一AP将步骤S607中的差距值和步骤S608中的连续次数确定为影响测量时间间隔的因子。

[0143] 步骤S610:第一AP根据步骤S609中确定的两个影响因子,动态调整下一次发送测量请求的时间,即调整STA进行无线测量的时间间隔。

[0144] 步骤S611:达到上述时间间隔后,第一AP向STA发送测量请求,指示STA进行无线测量,若存在满足预设条件的邻居BSS,则选定该邻居BSS对应的第二AP,并引导STA切换到该第二AP;若不存在满足预设条件的邻居BSS,则可以继续按照步骤S606及后续方法进行处理。

[0145] 步骤S612:结束。

[0146] 图7是本公开一示例性实施例示出的一种测量指示装置的框图。所述装置应用于第一无线接入点AP;所述第一AP与站点STA当前网络的基本服务集BSS对应。参照图7,该装置包括:

[0147] 第一测量请求模块701,被配置为向所述STA发送无线测量请求,以指示所述STA对覆盖所述STA的多个邻居BSS进行无线测量;

[0148] 应答接收模块702,被配置为接收所述STA返回的无线测量应答;所述无线测量应答中包括每个邻居BSS的接收信道功率参数RCPI;

[0149] 差距确定模块703,被配置为基于所述邻居BSS的RCPI,若确定不存在符合预设强度条件的目标BSS,确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值;

[0150] 时间间隔确定模块704,被配置为基于所述差距值,确定所述STA进行无线测量的时间间隔;

[0151] 第二测量请求模块705,被配置为基于所述时间间隔,向所述STA发送无线测量请

求。

[0152] 在一个实施例中,所述预设强度条件包括所述BSS的RCPI大于预设强度阈值;所述差距确定模块703,具体被配置为:

[0153] 分别确定所述预设强度阈值与每个邻居BSS的RCPI的差,得到多个第一差值;基于数值最小的第一差值,确定所述差距值。

[0154] 在一个实施例中,所述无线测量请求还用于指示所述STA对当前网络的BSS进行无线测量;所述无线测量应答包括:所述当前网络BSS的第一RCPI、多个邻居BSS的第二RCPI;所述预设强度条件还包括:第二RCPI大于所述第一RCPI、且所述第二RCPI与第一RCPI的差大于预设差值阈值;

[0155] 所述差距确定模块703,具体被配置为:

[0156] 分别确定各第二RCPI与所述第一RCPI差,得到多个第二差值;分别确定所述预设差值阈值与各第二差值的差,得到多个第三差值;基于数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值,确定所述差距值。

[0157] 在一个实施例中,所述差距确定模块703,具体被配置为:

[0158] 将数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值中的较大值,确定为所述差距值。

[0159] 在一个实施例中,所述时间间隔确定模块还被配置为:

[0160] 若未接收到所述STA返回的无线测量应答,确定所述无线测量失败;基于所述无线测量失败的连续次数,确定所述STA进行无线测量的时间间隔。

[0161] 在一个实施例中,所述第一测量请求模块701,具体被配置为:

[0162] 响应于所述第一AP对所述STA的接收的信号强度指示RSSI小于预设测量阈值,向STA发送无线测量请求。

[0163] 在一个实施例中,所述当前网络BSS与所述邻居BSS属于同一Mesh网络。

[0164] 对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。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公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0165] 相应的,本公开还提供一种电子设备,包括:处理器;用于存储处理器可执行指令的存储器;其中,所述处理器被配置为实现如上述实施例中任一所述的测量指示方法。

[0166] 相应的,本公开还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,该指令被处理器执行时实现如如上述实施例中任一所述的测量指示方法的步骤。

[0167] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0168] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并

且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

[0169] 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开保护的范围之内。

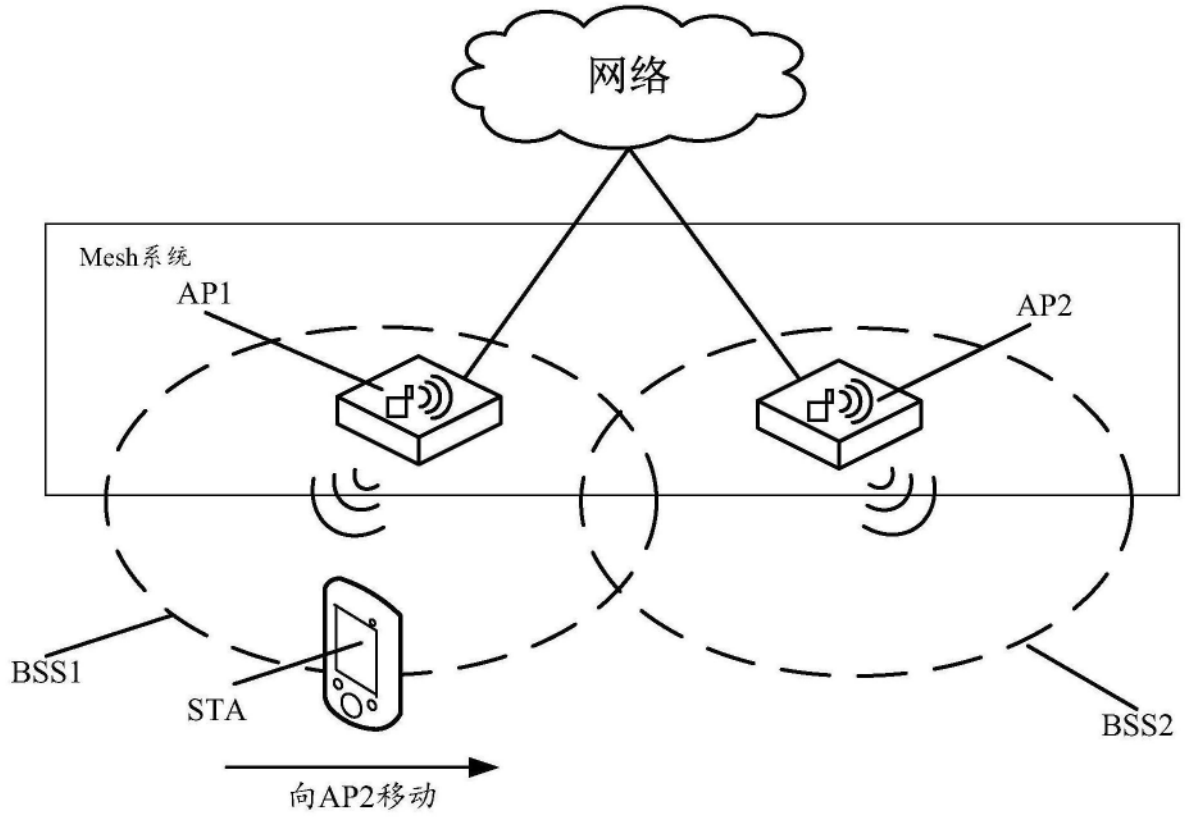


图1

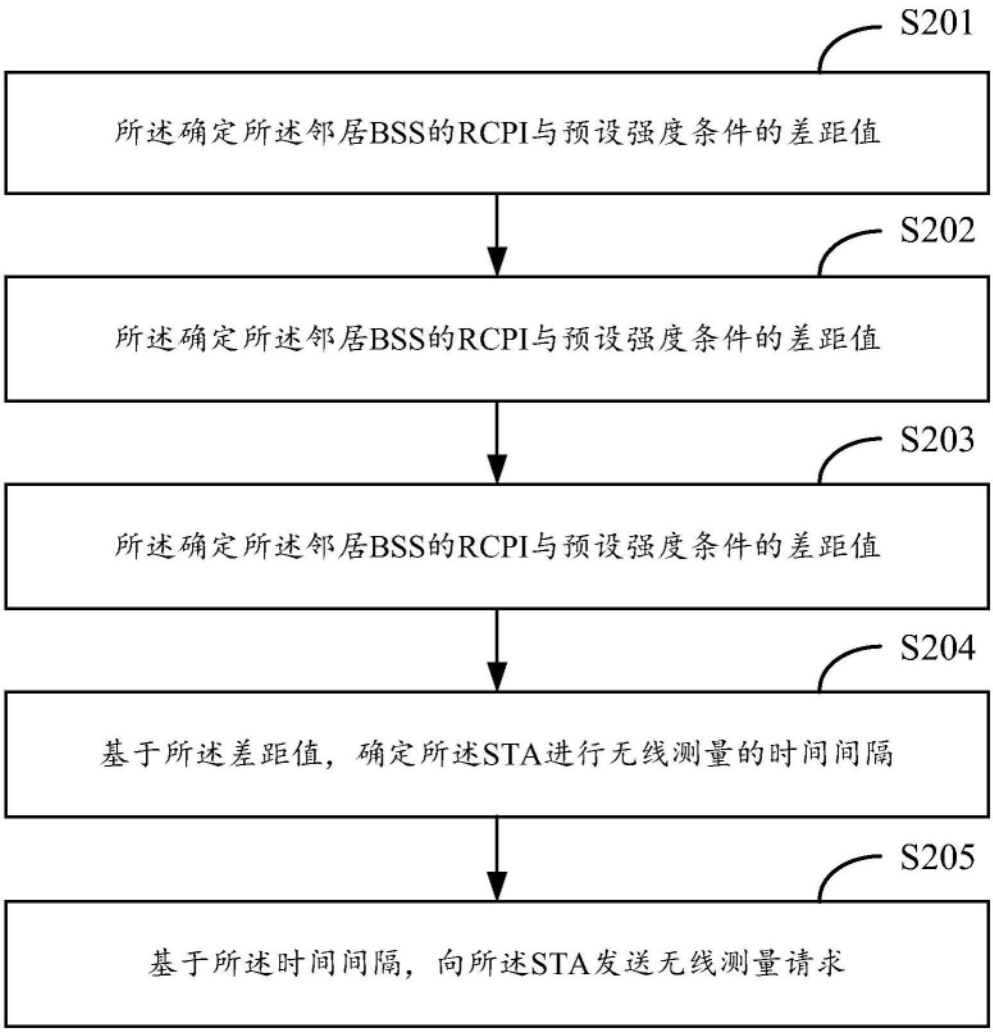

S201
所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值
S202
所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值
S203
所述确定所述邻居BSS的RCPI与预设强度条件的差距值
S204
基于所述差距值，确定所述STA进行无线测量的时间间隔
S205
基于所述时间间隔，向所述STA发送无线测量请求

图2

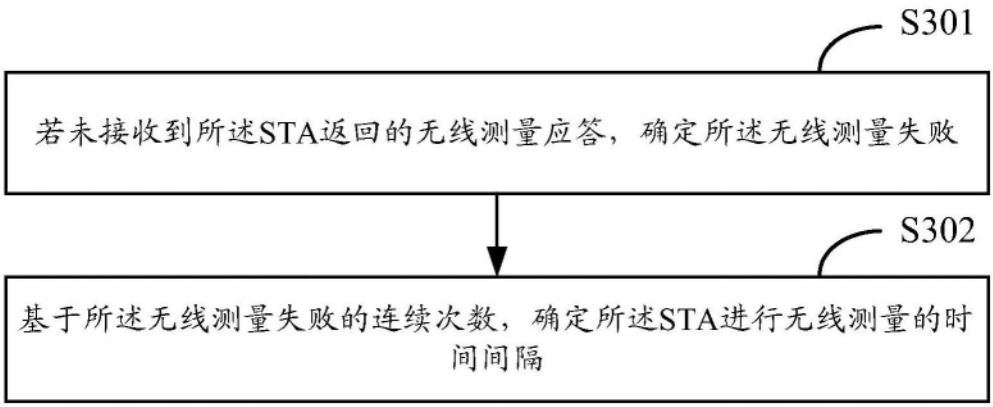

S301
若未接收到所述STA返回的无线测量应答，确定所述无线测量失败
S302
基于所述无线测量失败的连续次数，确定所述STA进行无线测量的时间间隔

图3

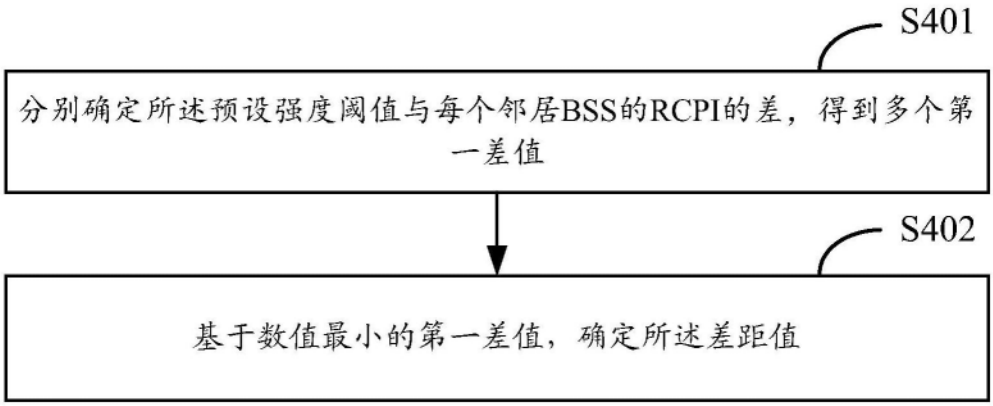

S401
分别确定所述预设强度阈值与每个邻居BSS的RCPI的差，得到多个第一差值
S402
基于数值最小的第一差值，确定所述差距值

图4

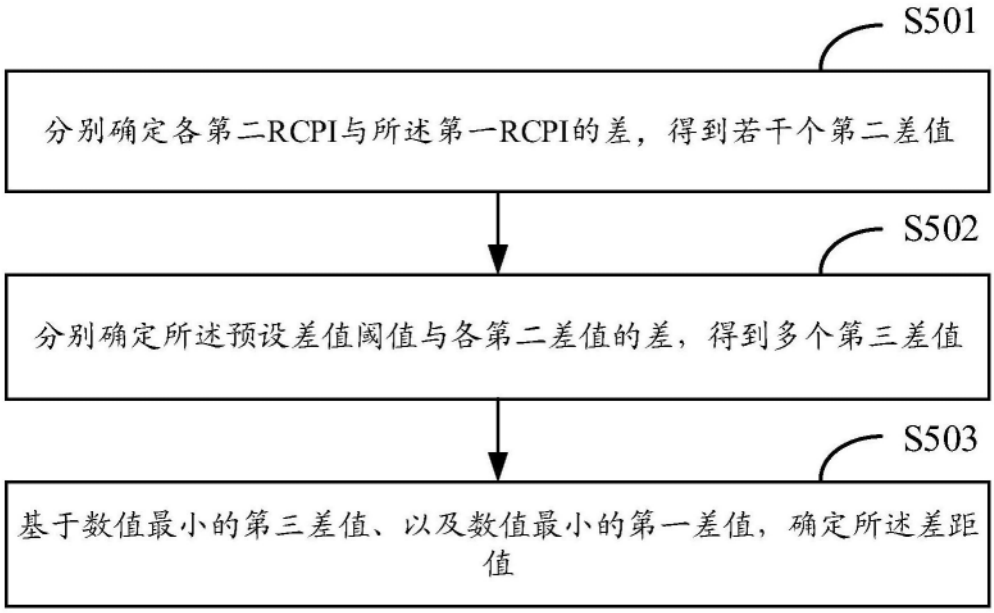

S501
分别确定各第二RCPI与所述第一RCPI的差，得到若干个第二差值
S502
分别确定所述预设差值阈值与各第二差值的差，得到多个第三差值
S503
基于数值最小的第三差值、以及数值最小的第一差值，确定所述差距值

图5

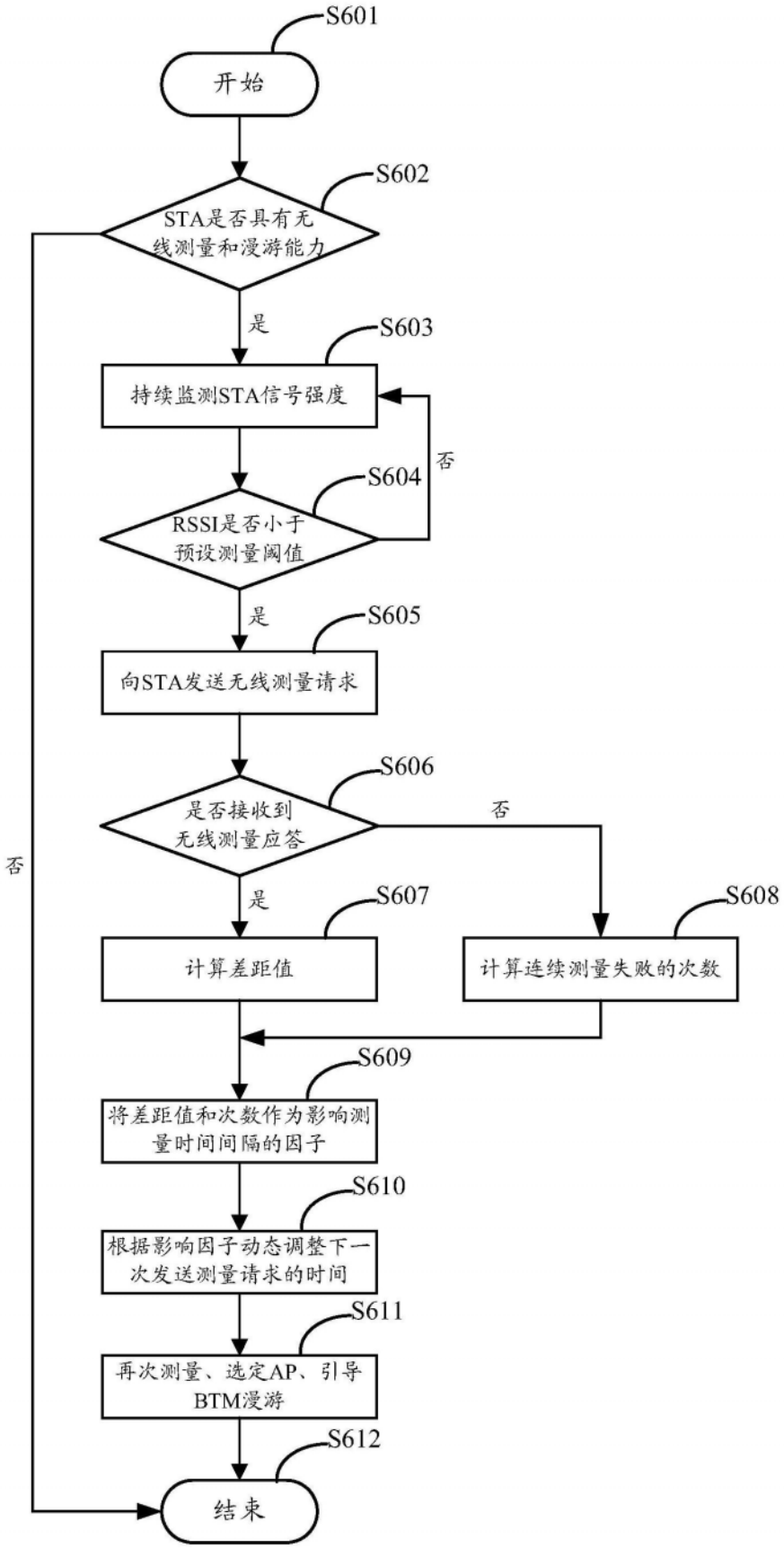

S601
开始
S602
STA是否具有无线测量和漫游能力
是
否
S603
持续监测STA信号强度
S604
RSSI是否小于预设测量阈值
否
是
S605
向STA发送无线测量请求
S606
是否接收到无线测量应答
否
是
否
S607
计算差距值
S608
计算连续测量失败的次数
S609
将差距值和次数作为影响测量时间间隔的因子
S610
根据影响因子动态调整下一次发送测量请求的时间
S611
再次测量、选定AP、引导BTM漫游
S612
结束

图6

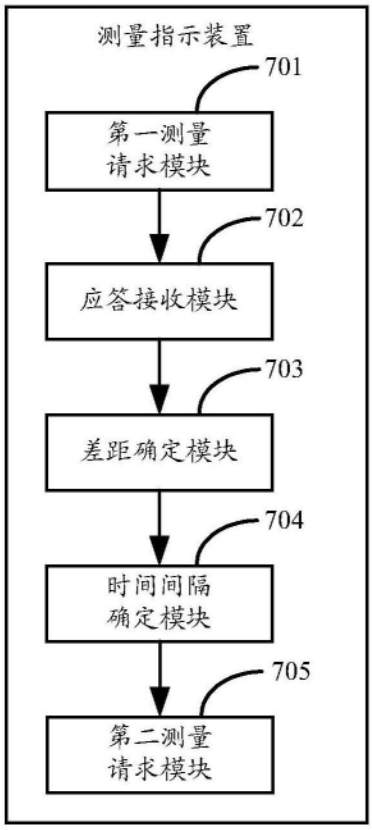

测量指示装置
701
第一测量请求模块
702
应答接收模块
703
差距确定模块
704
时间间隔确定模块
705
第二测量请求模块

图7