



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105594268 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201480052480. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 18

H04W 64/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/884, 846 2013. 09. 30 US

14/183, 286 2014. 02. 18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/056205 2014. 09. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/047843 EN 2015. 04. 02

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 梅克纳·阿格拉瓦尔 普拉文·杜瓦

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

代理人 宋献涛

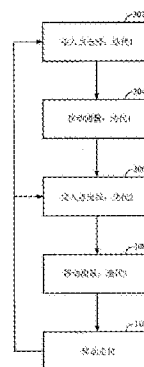
权利要求书4页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

用于基于网络的定位的接入点选择

(57) 摘要

如本文中所描述的用于移动装置的基于网络的定位的方法包含：选择第一组接入点 AP 以从所述移动装置取得第一定位测量结果；从所述第一组 AP 获得所述第一定位测量结果；基于所述第一定位测量结果选择第二组 AP 以从所述移动装置取得第二定位测量结果；从所述第二组 AP 获得所述第二定位测量结果；以及基于所述第一定位测量结果和所述第二定位测量结果确定所述移动装置的位置。



1. 一种用于移动装置的基于网络的定位的方法,所述方法包括:
选择第一组接入点AP以从所述移动装置取得第一定位测量结果;
从所述第一组AP获得所述第一定位测量结果;
基于所述第一定位测量结果选择第二组AP以从所述移动装置取得第二定位测量结果;
从所述第二组AP获得所述第二定位测量结果;以及
基于所述第一定位测量结果和所述第二定位测量结果确定所述移动装置的位置。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中选择所述第一组AP包括:
指定中心AP;
将从所述中心AP延伸的区域径向划分成多个扇区;以及
从所述扇区中的每一者选择一或多个AP作为所述第一组AP。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中选择所述第一组AP进一步包括基于相邻AP之间的相对距离选择所述第一组AP。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中选择所述第一组AP进一步包括基于相邻AP之间的相对信号强度选择所述第一组AP。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一定位测量结果或所述第二定位测量结果中的至少一者包括往返时间RTT测量结果。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一定位测量结果或所述第二定位测量结果中的至少一者包括接收信号强度指示RSSI测量结果。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中选择所述第一组AP包括基于用于所述移动装置的先前定位的一组AP来选择所述第一组AP。
8. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:
在确定所述移动装置的所述位置的第一时间之后的第二时间处,确定所述第一时间和所述第二时间之间的差值是否小于阈值,其中在所述第一时间处确定的所述移动装置的所述位置是所述移动装置的第一位置;以及
如果所述第一时间和所述第二时间之间的所述差值小于所述阈值,那么基于所述移动装置的所述第一位置选择第三组AP以从所述移动装置取得第三定位测量结果,从所述第三组AP获得所述第三定位测量结果,且基于所述移动装置的所述第一位置和所述第三定位测量结果确定所述移动装置的第二位置。
9. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:
在确定所述移动装置的所述位置的第一时间之后的第二时间处,确定所估计的在所述第一时间和所述第二时间之间所述移动装置的移动量是否小于阈值,其中在所述第一时间处确定的所述移动装置的所述位置是所述移动装置的第一位置;以及
如果所述所估计的移动量小于所述阈值,那么基于所述移动装置的所述第一位置选择第三组AP以从所述移动装置取得第三定位测量结果,从所述第三组AP获得所述第三定位测量结果,且基于所述移动装置的所述第一位置和所述第三定位测量结果确定所述移动装置的第二位置。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中选择所述第二组AP包括:
基于所述第一定位测量结果或所述移动装置的先前确定的位置指定所述移动装置的初始估计位置;

将从所述初始估计位置延伸的区域径向划分成多个扇区；以及
从所述扇区中的每一者选择一或多个AP作为所述第二组AP。

11. 根据权利要求1所述的方法，其中选择所述第二组AP包括：

识别所述第一组AP中具有最强平均接收信号强度指示RSSI的AP；以及

基于所述第一组AP中具有所述最强平均RSSI的所述AP的相邻AP列表选择所述第二组AP。

12. 根据权利要求1所述的方法，其中：

所述方法进一步包括基于所述第一定位测量结果确定所述移动装置的估计粗略位置；
以及

选择所述第二组AP包括至少部分基于所述移动装置的所述估计粗略位置选择所述第二组AP。

13. 一种定位服务器，其包括：

接入点AP协调模块，其经配置以选择第一组AP以从移动装置取得第一定位测量结果，
从所述第一组AP获得所述第一定位测量结果，基于所述第一定位测量结果选择第二组AP以
从所述移动装置取得第二定位测量结果，且从所述第二组AP获得所述第二定位测量结果；
以及

定位引擎，其以通信方式耦合到所述AP协调模块，且经配置以基于所述第一定位测量
结果和所述第二定位测量结果确定所述移动装置的位置。

14. 根据权利要求13所述的定位服务器，其中所述AP协调模块进一步经配置以通过以
下操作选择所述第一组AP：指定中心AP，将从所述中心AP延伸的区域径向划分成多个扇区，
且从所述扇区中的每一者选择一或多个AP作为所述第一组AP。

15. 根据权利要求14所述的定位服务器，其中所述AP协调模块进一步经配置以基于相
邻AP之间的相对距离选择所述第一组AP。

16. 根据权利要求14所述的定位服务器，其中所述AP协调模块进一步经配置以基于相
邻AP之间的相对信号强度选择所述第一组AP。

17. 根据权利要求13所述的定位服务器，其中所述第一定位测量结果或所述第二定位
测量结果中的至少一者包括往返时间RTT测量结果或接收信号强度指示RSSI测量结果。

18. 根据权利要求13所述的定位服务器，其中所述AP协调模块进一步经配置以基于用
于所述移动装置的先前定位的一组AP选择所述第一组AP。

19. 根据权利要求13所述的定位服务器，其中所述AP协调模块进一步经配置以通过以
下操作选择所述第二组AP：识别所述第一组AP中具有最强平均接收信号强度指示RSSI的
AP，且基于所述第一组AP中具有所述最强平均RSSI的所述AP的相邻AP列表选择所述第二组
AP。

20. 根据权利要求13所述的定位服务器，其中：

所述定位引擎进一步经配置以基于所述第一定位测量结果确定所述移动装置的估计
粗略位置；以及

所述AP协调模块进一步经配置以至少部分基于所述移动装置的所述估计粗略位置选
择所述第二组AP。

21. 一种促进移动装置的基于网络的定位的设备，所述设备包括：

用于选择第一组接入点AP以从所述移动装置取得第一定位测量结果的装置；

用于从所述第一组AP获得所述第一定位测量结果的装置；

用于基于所述第一定位测量结果选择第二组AP以从所述移动装置取得第二定位测量结果的装置；

用于从所述第二组AP获得所述第二定位测量结果的装置；以及

用于基于所述第一定位测量结果和所述第二定位测量结果确定所述移动装置的位置的装置。

22. 根据权利要求21所述的设备,其中用于选择所述第一组AP的所述装置包括:

用于指定中心AP的装置;

用于将从所述中心AP延伸的区域径向划分成多个扇区的装置;以及

用于从所述扇区中的每一者选择一或多个AP作为所述第一组AP的装置。

23. 根据权利要求22所述的设备,其中用于选择所述第一组AP的所述装置进一步包括基于相邻AP之间的相对距离或相邻AP之间的相对信号强度中的至少一者选择所述第一组AP。

24. 根据权利要求21所述的设备,其中用于选择所述第一组AP的所述装置包括用于基于用于所述移动装置的先前定位的一组AP选择所述第一组AP的装置。

25. 根据权利要求21所述的设备,其中用于选择所述第二组AP的所述装置包括:

用于识别所述第一组AP中具有最强平均接收信号强度指示RSSI的AP的装置;以及

用于基于所述第一组AP中具有所述最强平均RSSI的所述AP的相邻AP列表选择所述第二组AP的装置。

26. 根据权利要求21所述的设备,其中:

所述设备进一步包括用于基于所述第一定位测量结果确定所述移动装置的估计粗略位置的装置;以及

用于选择所述第二组AP的所述装置包括用于至少部分基于所述移动装置的所述估计粗略位置选择所述第二组AP的装置。

27. 一种定位服务器,其包括:

存储器,其存储指令;以及

至少一个处理器,其以通信方式耦合到所述存储器且经配置以执行所述指令,其中所述指令在由所述至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器:

选择第一组接入点AP以从移动装置取得第一定位测量结果;

从所述第一组AP获得所述第一定位测量结果;

基于所述第一定位测量结果选择第二组AP以从所述移动装置取得第二定位测量结果;

从所述第二组AP获得所述第二定位测量结果;以及

基于所述第一定位测量结果和所述第二定位测量结果确定所述移动装置的位置。

28. 根据权利要求27所述的定位服务器,其中所述指令在由所述至少一个处理器执行时,进一步使得所述至少一个处理器:

指定中心AP;

将从所述中心AP延伸的区域径向划分成多个扇区;以及

从所述扇区中的每一者选择一或多个AP作为所述第一组AP。

29. 根据权利要求27所述的定位服务器,其中所述指令在由所述至少一个处理器执行时,进一步使得所述至少一个处理器:

识别所述第一组AP中具有最强平均接收信号强度指示RSSI的AP;以及
基于所述第一组AP中具有所述最强平均RSSI的所述AP的相邻AP列表选择所述第二组AP。

30. 根据权利要求27所述的定位服务器,其中所述指令在由所述至少一个处理器执行时,进一步使得所述至少一个处理器:

基于所述第一定位测量结果确定所述移动装置的估计粗略位置;以及
至少部分基于所述移动装置的所述估计粗略位置选择所述第二组AP。

用于基于网络的定位的接入点选择

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2013年9月30日提交的名称为“具有减少的测量负荷的定位测量方案(POSITIONING MEASUREMENT SCHEME WITH REDUCED MEASUREMENT LOAD)”的第61/884,846号美国临时专利申请案的优先权权益,所述申请案转让给本受让人,且以全文引用的方式并入本文中。

背景技术

[0003] 无线通信技术的进步已大大地增加了当今无线通信装置的通用性。这些进步已使得无线通信装置能够从简单的移动电话和寻呼机演变为能够具有广泛多种功能性的复杂计算装置,所述广泛多种功能性例如多媒体记录和回放、事件日程安排、文字处理、电子商务等。因此,当今的无线通信装置的用户能够通过单一便携式装置执行常规地需要多个装置或更大的非便携式设备的广泛范围的任务。

[0004] 将各种技术用于定位无线通信装置的位置。一些移动定位技术是基于网络的定位(NBP),其中与移动装置通信的网络获得由移动装置进行的信号测量的指示且计算所述装置在网络内的位置。这与基于移动的定位(MBP)相反,其中移动装置测量来自网络的信号且估计其自身的位置。NBP和MBP的应用包含个人导航、社交网络以及内容(例如,广告、搜索结果等)的定位等等。

[0005] 常规地,在NBP系统中使用较高数目的AP来定位给定移动装置。然而,当与定位相关联的网络负荷的量与用于定位的AP的数目成比例增加时,使用较高数目的AP在网络中产生相对较高量的定位负荷。此外,常规NBP系统任意地和/或根据不考虑AP相对于区域的位置的方案选择AP以用于获得移动装置的初始位置估计。在选定AP太接近或太远离彼此的情况下,这可能引起定位准确性的损失。

发明内容

[0006] 如本文中所描述的用于移动装置的基于网络的定位的方法的实例包含:选择第一组接入点(AP)以从移动装置取得第一定位测量结果;从第一组AP获得第一定位测量结果;基于第一定位测量结果选择第二组AP以从移动装置取得第二定位测量结果;从第二组AP获得第二定位测量结果;以及基于第一定位测量结果和第二定位测量结果确定移动装置的位置。

[0007] 如本文中所描述的定位服务器的实例包含:AP协调模块,其经配置以选择第一组AP以从移动装置取得第一定位测量结果,从第一组AP获得第一定位测量结果,基于第一定位测量结果选择第二组AP以从移动装置取得第二定位测量结果,且从第二组AP获得第二定位测量结果;以及定位引擎,其以通信方式耦合到AP协调模块且经配置以基于第一定位测量结果和第二定位测量结果确定移动装置的位置。

[0008] 如本文中所描述的促进移动装置的基于网络的定位的设备的实例包含:用于选择第一组AP以从移动装置取得第一定位测量结果的装置;用于从第一组AP获得第一定位测量

结果的装置;用于基于第一定位测量结果选择第二组AP以从移动装置取得第二定位测量结果的装置;用于从第二组AP获得第二定位测量结果的装置;以及用于基于第一定位测量结果和第二定位测量结果确定移动装置的位置的装置。

[0009] 如本文中所描述的定位服务器的另一实例包含:存储器,其存储指令;以及至少一个处理器,其以通信方式耦合到存储器且经配置以执行指令。所述指令在由至少一个处理器执行时,使得至少一个处理器:选择第一组AP以从移动装置取得第一定位测量结果;从第一组AP获得第一定位测量结果;基于第一定位测量结果选择第二组AP以从移动装置取得第二定位测量结果;从第二组AP获得第二定位测量结果;且基于第一定位测量结果和第二定位测量结果确定移动装置的位置。

[0010] 本文中描述的项目和/或技术可提供以下能力中的一或多者以及未提到的其它能力。NBP的接入点(AP)选择根据改进的多通道方法进行,所述方法减少用于定位的AP的数目以及总网络负荷。另外,与装置定位相关联的测量的量减少,这转而产生减少的网络负荷和增加的网络效率。将AP在区域内的分布式布置用于初始定位操作,从而增加估计粗略位置的准确性。本文中所描述的技术还可以独立于具体的AP部署而应用,由此增加网络通用性。可提供其它能力且根据本发明的每一实施方案不一定提供任何特定能力,更不要说提供所论述的所有能力。此外,有可能通过除了所提到的方法之外的方法来实现上文提到的效果,且所提到的项目/技术可能不一定产生所提到的效果。

附图说明

[0011] 图1是与室内区相关联的无线通信环境的示意图。

[0012] 图2是图1中示出的移动台的一个实施例的组件的框图。

[0013] 图3是图1中示出的接入点的一个实施例的组件的框图。

[0014] 图4是图1中示出的定位服务器的一个实施例的组件的框图。

[0015] 图5是NBP系统的一个实施例的功能框图。

[0016] 图6是用于NBP系统中的迭代AP选择和移动定位的过程的广义流程图。

[0017] 图7是用于NBP系统中的初始AP选择的过程的框流程图。

[0018] 图8到12是结合图6中示出的过程执行的对应的AP选择功能的说明性视图。

[0019] 图13是用于移动装置的基于网络的定位的过程的框流程图。

具体实施方式

[0020] 本文中所描述的是提供一种用于基于网络的定位的测量方案(例如,用于接收信号强度指示(RSSI)测量、往返时间(RTT)测量等)的系统和方法。例如,采用迭代AP选择技术来选择AP,所述AP将用于在定位期间与移动装置交换信令。迭代AP选择技术在多个(两个或两个以上)阶段中执行。在第一阶段期间,选择一组初始AP以参加信令交换移动装置,以便获得移动装置的粗略估计位置。因为在此第一阶段期间获得仅粗略位置,所以经选择以在第一阶段上执行测量的AP可以利用简化的信令交换,所述简化的信令交换导致减少的网络负荷。基于如在第一阶段处确定的移动装置的粗略位置,选择位于靠近移动装置处的一组目标AP以在后以阶段参加与移动装置的另一信令交换。在这样做时,本文中所描述的迭代AP选择技术可以减少用于定位的AP的数目且在AP选择期间考虑AP的相对位置。

[0021] 尽管本文中所描述的各种实施方案可涉及网络元件和/或利用特定于一或多种网络技术的术语,但本文中所描述的技术并不限于特定技术,且可应用于任何合适技术或其组合,而不管是当前存在的还是将来开发出的技术。此外,本文中所描述的一些实施方案还可以应用到基于移动的定位(MBP)系统和/或其它系统。

[0022] 本文中所描述的系统和方法经由在无线通信系统内操作的一或多个移动装置而操作。参考图1,实例无线通信系统10包含:移动装置12,基站收发器台(BTS)14和与移动装置12通信的无线接入点(AP)16,以及与AP 16通信的定位服务器120。尽管图1中示出仅一个BTS 14和一个移动装置12,但可以使用超过一个BTS 14。BTS 14和AP 16为多种无线通信装置(在本文中被称作移动装置)提供通信服务,但仅一个移动装置12在图1中示出且在下文提及。由BTS 14和/或AP 16服务的无线通信装置可包含但不限于:个人数字助理(PDA)、智能电话、计算装置(例如膝上型计算机、桌上型计算机或平板计算机)、汽车计算系统等,而不管是当前存在的还是将来开发出的装置。

[0023] 系统10可支持在多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射器可在多个载波上同时发射经调制信号。每个经调制信号可以是码分多址(CDMA)信号、时分多址(TDMA)信号、正交频分多址(OFDMA)信号、单载波频分多址(SC-FDMA)信号等。每个经调制信号可以在不同载波上发送且可以携带导频、开销信息、数据等。

[0024] BTS 14及AP 16可经由天线与系统10中的移动装置12无线地通信。BTS 14也可以被称作基站、节点B、演进节点B(eNB)等。AP 16也可以被称作接入节点(AN)、热点等。BTS 14经配置以经由多个载波与移动装置12通信。BTS 14可以提供用于对应的地理区域的通信覆盖,例如小区。BTS 14的小区可依据基站天线而被分割为多个扇区。

[0025] BTS 14可以是宏基站或不同类型的基站,例如,宏基站、微微基站和/或毫微微基站等。宏基站可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径若干公里)且可以允许具有服务预订的终端的不受限制接入。微微基站可以覆盖相对较小的地理区域(例如,微微小区)且可以允许具有服务预订的终端的不受限制接入。毫微微或家庭基站可以覆盖相对较小的地理区域(例如,毫微微小区)且可以允许与所述毫微微小区相关联的终端(例如,用于家庭中的用户的终端)的受限接入。

[0026] 尽管BTS 14和AP 16都在系统10中示出,但无线通信环境不必包含BTS 14和AP 16两者,且可以任何数目或配置包含仅BTS 14、仅AP 16或BTS 14和AP 16两者。大体上,BTS 14支持经由一或多种蜂窝无线电接入技术的通信,所述技术例如全球移动通信系统(GSM)、通用移动通信系统(UMTS)、长期演进(LTE)和/或通过第三代合作伙伴计划(3GPP)开发的其它技术、CDMA2000和/或通过3GPP2开发的其它技术等。AP 16大体上支持经由基于IEEE(电气电子工程师学会)802.11规范的一或多种技术(例如,Wi-Fi)或类似者的通信。然而,BTS 14和AP 16不限于这些技术且可以采用另外的或替代的功能性。此外,单一装置可以包含BTS 14和AP 16两者的一些或所有功能性。

[0027] 如系统10中进一步示出,移动装置12定位在某一场所(区域、区)110内,例如购物中心、学校或其它室内或室外区域。此处,AP 16定位在场所110内且提供用于场所110的对应的区域(房间、商店等)的通信覆盖。到系统10中的AP 16的接入可为开放的,或替代地可用密码、加密密钥或其它凭证来保护接入。

[0028] 尽管图1说明仅一个移动装置12,但系统10可以进一步包含多个移动装置,所述多

个移动装置可以分散在系统10上。移动装置可以被称作终端、接入终端(AT)、移动台、用户设备(UE)、订户单元等。此外,移动装置可以包含如上文所列的各种装置和/或任何其它装置。

[0029] 系统10还可以实施NBP以促进移动装置12在区110中的定位。在一些使用情况下,NBP可能比MBP更合意,以便提供对更宽范围的装置的定位,例如,具有MBP功能性的装置以及缺乏实施MBP功能性的设备和/或处理能力的装置。替代地,在系统10中可以使用NBP、MBP和/或其它定位技术的组合。

[0030] 此处,NBP通过定位服务器120协调。定位服务器120维持与系统10中的AP 16之间的通信链路,所述链路被称作回程链路。回程链路大体上是有线通信链路(例如,以太网等),但也可以使用无线通信和/或其它通信技术。定位服务器120协调由AP执行的与在AP 16和移动装置12之间传送的定位相关消息相关的测量的集合。所述收集的测量结果转而用于获得移动装置12的位置。

[0031] 接着参考图2,移动装置12的实例包括计算机系统,其包含:处理器20、包含软件24的存储器22、收发器26以及天线28。收发器26经由天线28提供到一或多个相关联的无线通信网络中的其它实体的双向通信功能性,所述实体在此处为与蜂窝式网络相关联的BTS 14和/或与本地化通信网络相关联的AP 16,如图1中所示。在一些实施方案中,收发器26可以支持经由多种通信系统的通信,且天线28中的不同者可以用于不同的通信系统。举例来说,天线28可以包含用于与BTS 14通信的第一天线和用于与AP 16通信的第二天线。在其它实施方案中,用于与给定通信系统通信的天线28可以可选地进一步划分成发射(Tx)天线和接收(Rx)天线。替代地,天线28中的对应天线可以用于经分配系统或系统的组合的发射和接收两者。

[0032] 处理器20优选地为智能硬件装置,例如中央处理单元(CPU)(例如由ARM®、Intel®公司或AMD®制造的中央处理单元)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器20可以包括可以分布在移动装置12中的多个单独的物理实体。存储器22包含随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器22为非暂时性处理器可读存储媒体,其存储软件24,所述软件为包含处理器可读指令的处理器可读、处理器可执行的软件代码,所述指令经配置以在被执行时使得处理器20执行本文中描述的各种功能(但所述描述可仅指代执行所述功能的处理器20)。替代地,软件24可能不可由处理器20直接执行,而是经配置以(例如)在被编译及执行时使得处理器20执行所述功能。可构成存储器22的媒体包含但不限于,RAM、ROM、闪存、光盘驱动器等。

[0033] 接着参考图3,AP 16中的实例AP包括计算机系统,其包含:处理器30、包含软件34的存储器32、收发器36、天线38以及网络适配器40。处理器30和存储器32可以与图2中示出的移动装置12的处理器20和存储器22类似的方式构造。此处,所述AP 16的处理器30和存储器32经配置(例如,经由存储在存储器32上的软件34)提供用于移动装置12和/或在AP 16的通信范围内的其它装置的通信功能性。所述AP 16根据一或多个通信协议经由与收发器36相关联的天线38与移动装置12、AP 16中的其它AP和/或系统10中的其它实体通信。与移动装置12的天线28类似,AP 16的天线38可以划分成Tx和Rx天线,即,用于由收发器36支持的多个通信系统的天线等。

[0034] AP 16的网络适配器40维持到定位服务器120的回程链路(例如,以太网链路等),

且经由回程链路促进AP 16和定位服务器120之间的通信。替代地,AP 16可以经由收发器36和天线38维持与定位服务器120之间的无线通信链路,在此情况下,网络适配器40可以省略和/或通过收发器36实施。

[0035] 参考图4,定位服务器120的实例包括计算机系统,其包含:处理器50、包含软件54的存储器52以及网络适配器56。处理器50和存储器52可以与图2中示出的移动装置12的处理器20和存储器22和/或图3中示出的AP 16的处理器30和存储器32类似的方式构造。此处,定位服务器120的处理器50和存储器52经配置(例如,经由存储在存储器52上的软件54)以通过以下操作提供用于移动装置12的NBP:协调在AP 16处与在AP 16和移动装置12之间发射的定位相关消息相关的测量的性能,且利用这些测量结果来确定移动装置12的位置。如上文所论述,定位服务器120使用网络适配器56和/或其它装置(例如收发器和相关联的天线(未示出))经由回程链路与AP 16通信。

[0036] 图5示出在利用移动装置12、AP 16中的一或多者以及定位服务器120的系统200中的NBP实施方案的高级概述。此处,移动装置12在AP 16中的一或多者的范围内,且移动装置12可操作以经由无线链路220与AP 16中的一或多者通信。尽管为简单起见,AP 16中仅一者在图5中示出,但系统200优选地包含AP 16中的多者(例如,三个或三个以上AP等)。AP 16转而经由回程链路222与定位服务器120通信。

[0037] 如图5中示出的定位服务器120包含AP协调模块202和定位引擎204。图5中示出的AP 16包含移动定位模块212和测量结果报告模块214。下文进一步详细描述定位服务器120和AP 16的对应的模块202、204、212、214的功能性。

[0038] 在针对移动装置12请求NBP(例如,经由与移动装置12相关联的应用或其它装置,或通过具有用户授权的AP 16和/或定位服务器120)后,定位服务器120的AP协调模块202选择AP 16中在移动装置12的范围内的一或多者以起始与移动装置12的定位交换。AP 16的移动定位模块212起始与移动装置12的此交换,且基于在交换期间发射到移动装置12和从移动装置12接收的信号执行测量,例如RTT测量、RSSI测量或类似者。AP 16的测量结果报告模块214将这些测量结果报告回到定位服务器120,所述定位服务器基于所报告的测量结果和AP 16的已知位置利用定位引擎204来确定移动装置12的位置,例如,使用三边测量。随后,所确定的位置转而可以从定位服务器120发射到AP 16和/或移动装置12(从定位服务器120直接到移动装置12,或者经由AP 16中的一者或与移动装置12通信的另一实体间接到移动装置12)。

[0039] 图5中示出的定位服务器120的模块202、204和AP 16的模块212、214可以用硬件、软件(例如,对应地通过处理器30、50实施,所述处理器执行对应地存储在存储器32、52上的对应的软件34、54)、硬件与软件的组合和/或通过任何其它合适的装置实施。

[0040] 定位服务器120实施AP选择算法以选择收集移动装置12的定位测量结果的AP 16。AP选择算法鉴于多种标准来构造和利用。这些标准可以包含但不限于以下各者。第一,可以选择AP 16以减少(或甚至最小化)HDOP(水平精度衰减)。这可以通过选择在被追踪的移动装置12周围的AP 16来实现。第二,可以选择AP 16以减少所选择的AP 16的数目和由AP 16中的每一者发射的测量帧的数目。除了其它益处,减少的测量负荷还可以改进可扩展性。第三,可以与AP 16在区域内的部署和/或配置的方法无关而选择AP 16。

[0041] 用于NBP系统的AP选择和移动定位的迭代过程300的高级概述由图6示出。此处,AP

选择在多个(例如,两个)迭代中执行。第一迭代包含第一AP选择阶段302和第一移动测量阶段304,且第二迭代包含第二AP选择阶段306和第二移动测量阶段308。过程300进一步包含移动定位阶段310。在移动定位阶段310之后,过程300可以返回到第一或第二迭代,例如,对应地,第一AP选择阶段302或第二AP选择阶段306。在下文中进一步详细描述这些阶段。

[0042] 一般来说,第一AP选择阶段302产生对将用于确定移动装置12的粗略位置的AP 16的选择。在第一迭代期间选定的AP 16经调度以在第一移动测量阶段304处对移动装置12进行相对少数目的测量。在第一移动测量阶段304期间进行的定位测量(例如,RSSI和RTT测量)可以是粗略的低准确性测量。

[0043] 基于通过在第一迭代中选定的AP 16进行的测量(例如,RSSI/RTT等),在第二AP选择阶段306期间选择AP 16的第二列表。在第二移动测量阶段308期间,在第二AP选择阶段306期间选定的AP对移动装置12进行另外的定位测量(例如,RSSI、RTT等)。这些测量结果转而在移动定位阶段310期间用于获得移动装置12的精确位置估计。在第二移动测量阶段308期间获得的测量结果还可以在移动定位阶段310处与在第一移动测量阶段304期间收集的测量结果组合。

[0044] 初始AP选择(第一迭代)

[0045] AP选择的第一迭代检测移动装置12的粗略位置。如果移动装置12的上一位置已知且是可靠的,那么可以跳过第一迭代,因为移动装置12的粗略位置已知。因此,初始AP选择算法可以取决于关于移动装置12的可用信息。

[0046] 如果其上连接有移动装置12的AP 16已知,那么此AP 16被指定为移动装置12的“已连接AP”。替代地,如果移动装置12不与AP 16中的任一者相关联,那么可以确定AP中的能够感测由移动装置12发射的包的一者且将其用于替代已连接AP。

[0047] 初始AP选择算法的实例通过图7中的过程400示出。参考过程400中示出的相关阶段,下文描述过程400。尽管在以下描述中给出具体的参数名称,但这些参数名称仅用于描述的目的且并非限制性的。

[0048] 过程400开始于阶段402,其中定位服务器120(例如,经由AP协调模块202或定位引擎204)进行关于其位置待确定的移动装置12是否是新装置(即,其位置先前没有被确定过)的查询。例如,定位服务器120的AP协调模块202可以确定待确定的移动装置12的位置,且分析存储器52以确定移动装置12的位置先前是否已确定。如果定位引擎204找到移动装置12的先前定位信息,那么过程400前进到阶段404。如果定位引擎未找到移动装置12的先前定位,那么过程400前进到阶段406。

[0049] 新装置的AP选择

[0050] 如果在阶段402处确定移动装置12为新装置,那么如下在阶段404处进行移动装置12的AP选择。初始地,确定其上连接有移动装置12的AP 16,即,移动装置12的已连接AP 16。移动装置12的连接AP 16可以基于由AP 16中的每一者周期性地发送到定位服务器120的信息(例如,作为NBP协议的部分)来确定。此信息可以包含连接到AP 16的移动装置的列表,连同上一次看到移动装置的时间以及来自移动装置的所估计的RSSI。

[0051] 如在阶段404处所示,AP协调模块202将移动装置12的已连接AP 16和移动装置12在已连接AP 16处的RSSI用作选择将对移动装置12进行测量的AP 16的基础。作为在阶段404处示出的操作的替代方案,如果AP 16中的多者报告移动装置12的有效RSSI估计,那么

可以基于指示最大RSSI的AP 16而非已连接AP 16选择将对移动装置12进行测量的AP 16。为简单起见,用作AP选择的基础的AP 16(即,已连接AP 16或如上文所描述而选定的替代的AP 16)在本文中被称作“中心AP”。

[0052] 作为在阶段404处示出的操作的另一替代方案,AP协调模块202可以检查移动装置12在中心AP 16处的RSSI是否可用已经是否并不比可配置超时时间MS_measurements_stale_timeout更早。如果满足这些标准且RSSI大于可配置阈值MS_strong_RSSI_threshold,那么AP协调模块202可以确定移动装置12接近中心AP 16且跳过AP选择的第一迭代。如果从移动装置12到中心AP 16的RTT可用,那么除上述确定中的RSSI外,或替代于所述RSSI,还可以使用RTT。

[0053] 如果AP协调模块202确定移动装置12的RSSI小于阈值,那么AP协调模块202选择与中心AP 16相邻的AP 16的列表(在本文中被称作“象限AP列表”或“近程减少AP列表”)以用于测量。下文进一步详细描述象限AP列表的结构。如下文进一步论述,AP协调模块202可以将移动装置12在中心AP 16处的RSSI用于产生移动装置12的象限AP列表。

[0054] 如在阶段404处进一步示出,因为不存在可用于新移动装置12的区域信息,所以AP协调模块202包含与用于AP选择的第一迭代的中心AP 16相邻的所有区。此处,相邻区的列表包含满足最小距离标准且在中心AP 16位于其中的区之上和/或之下的可配置参数MS_neighboring_level层(例如,建筑楼层)的所有区。参数MS_neighboring_level对于AP 16中的不同者可以不同,且可以基于场所的连通图、AP 16的位置和/或关于场所的可用的其它信息来预先确定。

[0055] AP协调模块202在初始化时或在AP 16中的一者的操作状态改变时针对所有AP 16确定象限AP列表。象限AP列表算法使用近程AP列表以确定相对应的象限AP列表。近程和象限AP列表在以下章节中界定。

[0056] 近程AP列表

[0057] 近程AP列表由AP协调模块202用于计算象限AP列表。近程AP列表可以或可以不存储在定位服务器120处(例如,存储在与AP协调模块202相关联的AP数据库和/或与定位服务器120相关联的另一数据库结构中)。AP协调模块202使用AP 16中的对应AP在AP 16中的对应其它AP的位置处的RSSI产生相邻AP列表。这些相邻AP列表转而用于产生近程AP列表。

[0058] AP协调模块202计算用于与中心AP 16相对应的区以及用于其它相邻区的近程AP列表。对于中心AP 16的区,AP协调模块202产生近程AP列表作为在与中心AP 16相同的区中的AP 16的列表,所述AP在中心AP 16的位置处具有大于或等于可配置阈值MS_short_range_AP_RSSI的RSSI。

[0059] 对于与中心AP 16的区相邻的区中的对应AP,AP协调模块202通过首先确定在相邻区中的AP 16相对于中心AP 16的相对RSSI $RSSI_{Relative}$ 来产生近程AP列表。更具体来说,定位服务器120通过以下操作计算AP 16中的一者的 $RSSI_{Relative}$:找到中心AP 16的位置在相邻区上的投射,且确定相邻区的对应的AP 16在中心AP 16的区中的投射位置处的RSSI。替代地,如果在可见相邻区上不存在中心AP 16的位置的投射,那么定位服务器可以替代地找到相邻区的AP 16的位置在中心AP 16的区上的投射,且将 $RSSI_{Relative}$ 确定为在中心AP 16在相邻区中的投射位置处的RSSI。一旦定位服务器120已经如上文所描述确定相对RSSI,定位服务器随后就产生相邻区中的AP 16的列表,其中相对RSSI $RSSI_{Relative}$ 大于或等于可配置参数MS_

Short_Range_AP_RSSI。

[0060] 象限AP列表

[0061] AP协调模块202通过以下操作产生AP 16中的一者的象限AP列表:使用AP 16中的不同者相对于其列表被产生的AP 16的RSSI和位置。象限AP列表每区包含一组AP 16。此处,象限AP列表包含AP 16中的五个AP:“主”AP 16,即,其象限AP列表被产生的AP,以及各自位于围绕主AP 16的对应的象限中的四个其它AP 16。然而,象限AP列表还可以包含超过或少于五个AP。举例来说,可以将除象限外的空间分割应用于主AP 16,使得可存在围绕主AP 16的任何数目的分区,每个区与列表中的AP 16中的一者相关联。这些分区可以根据从主AP 16的位置径向延伸的边界界定和/或以任何其它合适的方式界定。

[0062] 对于中心AP 16的区,象限AP列表包含中心AP 16和AP 16中的四个其它AP,所述四个其它AP中的一者在围绕中心AP 16的每个象限中。对于其它相邻区,象限AP列表包含AP 16中具有相对于中心AP 16的最强相对RSSI的一者以及AP 16中具有与围绕最强RSSI AP 16的每个象限相对应的相对位置的4个其它AP。

[0063] AP协调模块202基于近程AP列表产生象限AP列表。当用于某一区的近程AP列表中的AP 16的数目小于等于可配置参数MS_minSRR_AP_Cnt时,AP协调模块202将整个近程AP列表用作象限AP列表(近程减少AP列表)。

[0064] 替代地,当用于某一区的近程AP列表中的AP 16的数目超过MS_minSRR_AP_Cnt时,AP协调模块202如下找到近程AP列表中的AP 16中的每一者相对于中心AP 16的相对RSSI($RSSI_{Relative}$)和位置($X_{relative}, Y_{relative}$)。首先,AP协调模块202找到中心AP 16的位置在考虑中的区上的投射,例如, ($X_{central AP region}, Y_{central AP region}$)。接着,AP协调模块202基于以下等式找到在考虑中的区的近程AP列表中的AP 16中的每一者相对于中心AP位置的位置:

$$[0065] \quad (X_{relative}, Y_{relative}) = (X_{AP} - X_{central AP region}, Y_{AP} - Y_{central AP region}),$$

[0066] 其中($X_{central AP region}, Y_{central AP region}$)是中心AP 16在考虑中的区上的投射的坐标, (X_{AP}, Y_{AP})是相邻AP 16的坐标,且($X_{relative}, Y_{relative}$)是相邻AP 16相对于中心AP 16的相对坐标。当中心AP 16的位置不存在在相邻区上的投射时,AP协调模块202可以替代地找到近程AP列表中的AP 16在中心AP 16的区上的投射,例如, ($X_{AP region}, Y_{AP region}$)。最后,AP协调模块202如下找到在考虑中的区的近程AP列表中的AP 16中的每一者相对于中心AP 16位置的位置:

$$[0067] \quad (X_{relative}, Y_{relative}) = (X_{AP region} - X_{central AP}, Y_{AP region} - Y_{central AP}),$$

[0068] 其中($X_{central AP}, Y_{central AP}$)是中心AP 16的坐标, ($X_{AP region}, Y_{AP region}$)是相邻AP 16在中心AP 16的区上的投射的坐标,且($X_{relative}, Y_{relative}$)是相邻AP 16相对于中心AP 16的相对坐标。

[0069] 基于AP 16的相对位置,AP协调模块202随后将相邻AP列表划分成多个扇区。此处,使用八个扇区,每个扇区与从中心AP 16的位置径向延伸的45度角相关联且逆时针编号,但还可以使用不同的扇区界定和/或命名规范。上述实例中使用的扇区如下界定:

[0070] ●扇区1:其中 $X_{relative} > 0, Y_{relative} > 0$ 且 $|X_{relative}| > |Y_{relative}|$ 的AP

[0071] ●扇区2:其中 $X_{relative} > 0, Y_{relative} > 0$ 且 $|X_{relative}| \leq |Y_{relative}|$ 的AP

[0072] ●扇区3:其中 $X_{relative} \leq 0, Y_{relative} > 0$ 且 $|X_{relative}| < |Y_{relative}|$ 的AP

[0073] ●扇区4:其中 $X_{relative} < 0, Y_{relative} > 0$ 且 $|X_{relative}| \geq |Y_{relative}|$ 的AP

[0074] ●扇区5:其中 $X_{relative} < 0, y_{relative} \leq 0$ 且 $|X_{relative}| > |y_{relative}|$ 的AP

[0075] ●扇区6:其中 $X_{relative} < 0, y_{relative} < 0$ 且 $|X_{relative}| \leq |y_{relative}|$ 的AP

[0076] ●扇区7:其中 $X_{relative} \geq 0, y_{relative} < 0$ 且 $|X_{relative}| < |y_{relative}|$ 的AP

[0077] ●扇区8:其中 $X_{relative} > 0, y_{relative} < 0$ 且 $|X_{relative}| \geq |y_{relative}|$ 的AP

[0078] 在扇区中的每一者中,AP协调模块202找到具有大于可配置参数MS_sector_RSSI_thresh的最弱相对RSSI的AP 16。如果扇区中的AP 16都不满足这些标准,那么选择扇区中具有最强相对RSSI的AP 16。

[0079] 如果产生中心AP 16的区的象限AP列表,那么AP协调模块202将中心AP 16添加到所述列表。类似地,AP协调模块202针对每个相邻区选择相邻AP 16。如果产生相邻区的象限AP列表,那么AP协调模块202添加来自相邻AP列表的具有相对于中心AP 16的最强相对RSSI的AP 16,只要所述AP尚未添加到象限AP列表。

[0080] 图8中的图式500是由AP协调模块202选择用于与中心AP 16相对应的区的象限AP列表的实例。所述象限AP列表可以通过使用一或多种方法进一步过滤,例如,一种基于AP 16中的相邻者之间的相对距离的方法和/或一种基于AP 16中的相邻者之间的相对RSSI的方法。这些在下文进一步详细描述。

[0081] 图9中的图式502示出由AP协调模块202使用基于距离的方法选择的AP 16的群组,其中AP 16中的选定AP以线条阴影表示。此处,AP协调模块202首先选择AP 16中的四者,所述AP来自每个交替的扇区,如图式502中示出。此选择产生两个群组,每个群组具有四个AP 16,所述群组各自与图式502中示出的加阴影和非阴影AP 16相对应。接着,AP协调模块202比较两个群组的最强RSSI,且选择具有小于另一个群组的最强RSSI的最强RSSI的AP 16的群组。如果有任何扇区不包含AP 16,那么AP协调模块202可以从与不具有AP 16的任何扇区相邻的两个扇区选择AP 16中的AP。

[0082] 图10中的图式504示出由AP协调模块202使用基于RSSI的方法选择的AP 16的群组。类似于图式502,AP 16中的选定者在图式504中用线条阴影表示。此处,AP协调模块202从对应的扇区选择AP 16,使得在每个象限中选择的AP 16在其相邻象限中的AP 16的位置处的RSSI大体上最小化(前提是此RSSI大于可配置阈值MS_inter_neigh_ap_rssi_thresh)。如果在给定扇区中不存在AP 16,那么AP协调模块202可以使用在一个或两个相邻扇区中的AP 16。AP协调模块202通过以下操作获得用于基于RSSI的方法的AP列表:首先选择AP 16中具有相对于中心AP 16的最小相对RSSI的一者,且将此AP 16添加到选定AP列表。接着,AP协调模块202找到此AP 16在相邻扇区中的AP 16的位置处的RSSI。(扇区x的AP和扇区y的AP之间的RSSI在本文中被称作Inter_Neigh_AP_RSSI_{x,y}。)AP协调模块202选择具有大于可配置阈值MS_inter_neigh_ap_rssi_thresh的最小Inter_Neigh_AP_RSSI的相邻AP 16,且将此AP 16包含在相邻AP列表中。AP协调模块202随后针对相应的选定相邻AP 16迭代地进行上述步骤,直到列表被完全填充。图式504示出选择AP 16中的五者,但通过使用此算法选定的AP 16的数目可以超过五。此处,AP协调模块202按与轴线所成的角度的递增次序对扇区列表排序,例如,按逆时针处理扇区列表。还可以使用其它次序。另外,如由AP协调模块202使用RSSI方法选定的相邻AP 16的列表还可以取决于移动装置12在已连接AP 16处的RSSI和/或其它因素。

[0083] 旧移动装置的AP选择

[0084] 旧移动装置(即,移动装置12,如果移动装置12的先前定位存在的话)的AP选择可以取决于移动装置12的位置和测量历史。初始地,AP协调模块202可以检索且使用与移动装置12的先前定位相关的各种信息。此信息可包含但不限于,(1)移动装置12的定位(例如,包含移动装置12的x,y坐标和/或移动装置12位于其中的区);(2)定位的时间戳;(3)先前定位是有效还是无效的(例如,如通过由定位引擎204提供的信息确定);(4)被提供用于定位的精度和/或误差信息(例如,水平估计位置误差(HEPE));(5)AP 16中具有在移动装置处的最强RSSI的一者的识别,连同RSSI;(6)在先前定位时用于移动装置12的已连接AP 16的识别(例如,MAC地址);(7)在先前定位时由定位AP 16所考虑的每个区的区似然性值;和/或其它信息。关于区似然性信息,如果先前定位是基于来自仅一个区(例如,一层)的测量结果,那么可以省略区似然性。

[0085] 取决于移动装置12的上一次已知定位,AP协调模块202可以将移动装置的AP选择划分成三种情况。举例来说,如通过过程400所示,AP协调模块202在阶段406处确定移动装置12的上一次定位是“新的”(即,在阈值时间内或不早于阈值时间)还是“旧的”。如果在阶段406处确定所述定位为新定位,那么AP协调模块202进一步在阶段408处确定上一次定位是否“可靠”,即,移动装置12的当前连接的AP 16是否与在所述定位时移动装置12的已连接AP 16相同。基于这些确定,AP协调模块202如下文所描述进行AP选择。

[0086] 上一次定位:旧的或不可靠的

[0087] 当AP协调模块202确定在上一个STA_DB_history_time周期中没有定位可用于移动装置12(如通过阶段406所示)或移动装置12的当前连接的AP 16不同于在提供上一次定位时的已连接AP 16(如通过阶段408所示)时,过程400前进到404且AP协调模块202以与新移动装置12的AP选择算法类似的方式进行移动装置12的AP选择,如上文所描述。

[0088] 上一次定位:最新的且可靠的

[0089] 替代地,如果AP协调模块202在阶段406、408处确定移动装置12的先前定位是最新的且可靠的,那么过程400可以前进到阶段410和/或阶段418。在阶段410处,AP协调模块202找到与移动装置12相关联的具有最强RSSI的AP 16且记录此AP 16和其RSSI。接着,在阶段412处,AP协调模块202确定从上一次定位的时间戳之后经过的时间是否不超过超时值MS_measurements_stale_timeout,且如在阶段410处所记录的最大测量RSSI是否不小于可配置阈值MS_MRM_strong_RSSI_thresh。在于阶段412处的肯定后,AP协调模块202假设在上一次定位期间使用的AP 16还可以用于当前定位。因此,如在阶段414处所示,AP协调模块202跳过AP选择的第一迭代,且准备用于先前测量的AP 16的列表连同相对应的RSSI并将其用于测量的第二迭代的AP选择。如在阶段414处进一步示出,考虑将所有相邻区用于测量。

[0090] 替代地,在于阶段412处的否定后,AP选择可以通过AP协调模块202使用在阶段410处识别的最强RSSI AP 16如下进行。首先,AP协调模块202比较在上一次定位时具有最强RSSI的AP的RSSI(表示为AP_{STR}RSSI)与最新连接的AP 16的RSSI(如果可用)。基于此比较,AP协调模块202将最强RSSI AP 16的象限AP列表用于测量,如在阶段416处所示。

[0091] 除了在阶段410、412、414、416处示出的操作之外或替代于所述操作,AP协调模块202可以确定用于如开始在阶段418处所示具有最新且可靠的上一次定位的移动装置12的测量的区的数目。在阶段418处,AP协调模块202确定上一次定位是否有效,且上一次定位的HEPE是否在可配置HEPE阈值MS_MRM_hepe_thresh之下或者所述区的区似然性是否既有效

又在可配置阈值MS_MRM_region_likelihood_thresh之上。如果满足这些条件,那么AP协调模块202仅将来自上一次定位的区的AP用于在AP选择的第一和第二迭代两者期间的测量,如通过阶段420所示。否则,所述过程前进到阶段422,其中使用所有相邻区。

[0092] 在阶段418处,仅当区似然性具有有效项时才考虑区似然性或以其它方式使用区似然性。举例来说,仅当在上一次定位期间足够的测量可用于每个区且区似然性值是有意义的(例如,当多个可能的区存在时)时,定位引擎204才可以存储区似然性和/或以其它方式确定区似然性为有效的。

[0093] 图11中的图式506示出基于如上文所描述的移动装置12的先前定位而选定用于象限AP列表的AP 16的群组。图式506中的选定AP用线条阴影表示。此处,AP协调模块202如下将与先前定位相对应的移动装置12的位置坐标用于AP选择。因为围绕移动装置12的先前位置的AP 16还可能能够在移动装置12的新位置中进行测量,所以AP协调模块202从移动装置12的上一位置确定将用于测量的第一迭代的AP 16。

[0094] AP协调模块202通过首先确定移动装置12的上一位置的象限AP列表来实现此目的。所述列表包含多个AP 16(例如,五个AP,包含一个已连接AP和四个其它AP),围绕移动装置12的上一位置的每个象限中一个AP。AP协调模块202以与如上文所描述的AP 16中的每一者的象限AP列表的构造类似的方式选择围绕移动装置的上一次定位的AP 16,除了AP协调模块202使用相邻AP在移动装置12的上一位置处的RSSI来确定围绕移动装置12的象限AP列表,而非使用相邻AP 16和已连接AP 16之间的相对RSSI来确定。类似地,此处,AP协调模块202计算相邻AP相对于移动装置12的上一位置的位置且将这些位置用作AP的相对位置。

[0095] 在上述技术中,AP协调模块202和/或其它模块或装置可以利用各种可配置和/或可编程参数。这些参数的实例在下文在表1中概述。

[0096]

参数	默认值	范围	描述
<i>STA_DB_history_time</i>	15 秒	1 到 50 秒	存储且使用移动装置的上一位置和测量的历史的持续时间
<i>MS_measurements_stale_timeout</i>	5 秒	1 到 50 秒	所使用的 AP 列表保持不变的持续时间
<i>MS_MRM_hepe_thresh</i>	FFS	0 到 20	用于良好位置估计的 HEPE
<i>MS_MRM_region_likelihood_thresh</i>	FFS	0.1 到 1	移动装置的区的预期区似然性
<i>MS_MRM_strong_RSSI_thresh</i>	-50 dB	-10 到 -85	强 RSSI 阈值

[0097]

(与 <i>MS_MRM_AP_neigh_intrmRSSI</i> 相同)			
<i>MS_neighboring_level</i>	2	0 到 10	作为在给定区之上和之下的 <i>MS_neighboring_level</i> 层(例如, 建筑楼层)的区, 可以被认为是相邻区
<i>MS_sector_RSSI_thresh</i>	-70 dB	-30 到-85	<i>Quadrant_AP_list</i> 中的选定 AP 在主要 AP 的位置处的建议 RSSI
<i>MS_Short_Range_AP_RSSI</i>	-70 dB	-30 到-85	确定为近程 AP 的 AP 在中心 AP 的位置处的最小 RSSI
<i>MS_inter_neigh_ap_rssi_thresh</i>	-75 dB	-30 到-85	<i>Quadrant_AP_list</i> 中的选定 AP 在其相邻象限中的 AP 的位置处的建议 RSSI
<i>MS_minSRR_AP_Cnt</i>	4	全范围(0 到 0xff)	近程减少 AP 列表(不包括中心 AP)中的建议 AP 的最小数目

[0098] 表1:AP选择所使用的可配置参数

[0099] AP选择:第二迭代

[0100] 一旦在定位服务器120处通过对应的AP 16的测量结果报告模块16从在初始AP选择期间选择的AP获得测量结果,定位服务器120就触发移动装置(移动台)区歧义消除(MS-DIS),随后是AP选择的第二迭代。一般来说,MS-DIS提供将用于测量的区的列表。在AP选择的第二迭代期间,AP协调模块202选择仅来自通过MS-DIS给定的区的AP 16。

[0101] AP协调模块202考虑用于AP选择的第二迭代的各种输入。这些输入可以包含但不限于,指示建议用于测量的区的列表的区参数use_neighboring_regions,用于测量的AP16的列表和其相对应的RSSI,移动装置12的已连接AP 16的MAC地址和RSSI和/或其它信息。

[0102] AP协调模块202如下基于上文所论述的输入进行AP选择的第二迭代。首先,基于第一阶段的测量响应,AP协调模块202找到具有最强平均RSSI($RSSI_{Max}$)的AP 16($AP_{MaxRSSI}$)。接着,AP协调模块202获得此AP 16的相邻AP列表。AP协调模块202可以基于近程AP列表、象限AP列表、基于相邻AP列表的 $RSSI_{Max}$ 或一些其它列表而获得AP的相邻AP列表。

[0103] 如果 $RSSI_{Max}$ 大于可配置参数MS_MRM_strong_RSSI_thresh,AP协调模块202使用具有用于测量的最强测量RSSI的AP 16的相邻AP列表。替代地,如果 $RSSI_{Max}$ 小于MS_MRM_strong_RSSI_thresh且MS-DIS仅建议单一区用于进行测量,那么AP协调模块202可以如下获得在AP 16中的每一者的相邻AP列表中的公共AP 16的列表。首先,AP协调模块202找到具有最强RSSI的AP 16,以及来自测量响应可用于其的通过MS-DIS建议的区的AP 16的所有其它AP。AP协调模块202按RSSI的降序布置这些AP 16检索所述AP中的每一者的相邻AP列表。(此处,为了简化算法,仅将前三个AP用于确定公共AP列表。还可以使用更多或更少的AP。)接着,AP协调模块202找到在前两个AP 16的相邻AP列表中的公共AP 16。因为AP列表按RSSI的降序排序,所以这两个AP 16将具有最强RSSI。

[0104] 基于AP和可配置最大/最小AP计数参数(对应地为Max_AP_count和Min_AP_count),AP协调模块202如下设定用于测量的AP列表。首先,如果AP 16的数目小于或等于Max_AP_count但超过Min_AP_count,那么AP协调模块202将所述AP列表用于测量。替代地,如果公共AP 16的数目超过Max_AP_count,那么AP协调模块202使用具有次强RSSI的AP 16

的相邻AP列表且找到公共AP 16的列表。如果在此步骤之后公共AP 16的数目仍超过Max_AP_count,那么重复此步骤,直到公共AP 16的数目小于等于Max_AP_count或不再剩下用于测量的AP 16。相反,如果公共AP 16的数目小于Min_AP_count,那么AP协调模块202使用先前产生的公共AP 16的列表。如果这是公共AP 16的第一列表,那么AP协调模块202使用与所测量的RSSI范围相对应的具有最强RSSI的AP 16的相邻AP列表。

[0105] 除上文外,定位服务器120还可以在请求测量之前检查AP 16的状态,使得仅请求AP 16中经启用的AP对移动装置12进行测量。另外或替代地,定位服务器120可以仅从来自经选定用于测量的每个区的那些AP 16请求测量,如上文所描述。

[0106] 图12中示出的图式508说明如上文所描述的AP选择的第二迭代的结果。标记有点阴影的AP 16是由AP协调模块202基于来自第一迭代的测量结果指定的三个最强RSSI AP 16。

[0107] 在AP协调模块202使用来自从AP 16中的一者获得的测量响应的RSSI值之前,AP协调模块202可以校正针对在移动装置12的Tx功率和由AP 16假设的Tx功率之间的差值的响应。这可以通过例如根据 $RSSI_{Meas_corr} = RSSI_{Meas} - Tx_Gain$ 而从所测量的RSSI减去移动装置12的Tx增益来进行,其中 $RSSI_{Meas}$ 是所测量的RSSI, $RSSI_{Meas_corr}$ 是通过Tx增益校正的所测量的RSSI,且Tx Gain是移动装置12的所估计的Tx增益。Tx Gain可用于在移动装置数据库处的定位服务器120和/或其它装置。替代地,如果移动装置12是新装置,那么AP协调模块202可以假设Tx Gain为零。

[0108] 可能仅存在AP选择的两个迭代,如上文所描述。然而,可以执行测量的另外迭代,例如,当来自前述迭代的结果未达到所希望的水平时。如上文另外描述,AP选择的第一迭代在一些情况下可以省略。举例来说,如果在第一时间确定移动装置12的第一位置,那么如果第一和第二时间之间的差值小于可配置时间阈值,如果确定所估计的在第一和第二时间之间的移动量(如经由所属领域中已知的用于移动估计的一或多种方法获得)小于可配置距离阈值和/或在满足如本文中所描述的其它标准后,在第一时间之后的第二时间处的AP选择的第一迭代可以省略。如果跳过AP选择的第一迭代,那么移动装置12的新位置可以基于移动装置12的先前位置以及通过一组AP 16进行的定位测量来确定,所述AP 16如上文所描述关于AP选择的第二迭代而选定。

[0109] 关于AP选择的第二迭代,可以使用各种可配置和/或可编程参数。这些参数的实例在下文在表2中概述。

[0110]

参数	默认值	范围	描述
<i>MS_MRM_Max_measurement_AP_count</i>	8	3 到 15	在 AP 选择迭代 2 期间建议用于测量的 AP 的最大数目
<i>MS_MRM_Min_measurement_AP_count</i>	6	3 到 10	在 AP 选择迭代 2 期间建议用于测量的 AP 的最小数目

[0111] 表2:AP选择所使用的可配置参数,第二迭代

[0112] 参考图13,进一步参考图1到12,在NBP系统中的迭代AP选择的过程600包含所示阶段。然而,过程600仅为实例且并非限制性的。例如,可以通过添加、移除、重新布置、组合和/或同时执行各阶段来更改过程600。对于如所示出且描述的过程600的另外其它更改也是可能的。

[0113] 在阶段602处,例如通过AP协调模块202结合定位服务器120或通过其它装置选定第一组AP 16以对移动装置12取得第一定位测量结果。在阶段602处执行的选择类似于如上文所描述在图6中的第一迭代AP选择阶段302的选择。此外,在阶段602处执行AP选择所用的方式可以基于有效先前定位是否可用于给定移动装置来改变,如图7中示出。如果有效先前定位存在,那么所述选择可以基于以下因素进一步改变:移动装置的当前连接的AP是否不同于在定位时移动装置的已连接AP,先前定位是否足够新,或其它因素,如图7中进一步示出。

[0114] 在阶段604处,例如,在定位服务器的AP协调模块202处,获得通过在阶段602处选定的第一组AP 16进行的第一定位测量的结果。在阶段604处执行的操作类似于如上文所描述在图6中的第一迭代移动测量阶段304的那些操作。此处,定位服务器120(例如,经由AP协调模块202)使用在定位服务器120和AP 16之间的回程链路222指示第一组AP 16中的选定AP对移动装置12进行测量。选定AP 16转而经由AP和移动装置12之间的无线链路220中的对应者起始与移动装置12之间的信令交换(例如,经由移动定位模块212或其它装置),进行与此交换相关的测量(例如,RTT测量、RSSI测量等),且经由回程链路222将这些测量结果报告回到定位服务器120(例如,使用测量结果报告模块214或其它装置)。

[0115] 在阶段606处,例如,通过定位服务器120的AP协调模块202或其它装置基于在阶段604处获得的第一定位测量结果选定第二组AP 16以对移动装置12取得第二定位测量结果。在阶段606处执行的选择类似于如上文所描述在图6中的第一迭代AP选择阶段306的选择,且是基于在阶段604处获得的第一定位测量结果。此处,定位引擎204和/或与定位服务器120相关联的其它组件基于在阶段604处从第一组AP 16获得的测量结果确定移动装置12的粗略位置。随后基于此粗略位置选择第二组AP 16(例如,通过AP协调模块202)以便获得移动装置12的更加精确的位置估计。

[0116] 在阶段608处,例如在定位服务器120的AP协调模块202处,获得通过在阶段606处选定的第二组AP 16进行的第二定位测量的结果。在阶段608处执行的操作类似于如上文所描述在图6中的移动测量阶段308的那些操作。此处,以与在阶段604处通过第一组AP 16进行测量且报告测量结果类似的方式,通过第二组AP 16中的对应者进行测量且将测量结果报告给定位服务器120。

[0117] 在阶段610处,例如通过定位服务器120的定位引擎204基于在阶段604处获得的第一定位测量结果和在阶段608处获得的第二定位测量结果,确定移动装置12的位置。在阶段610处执行的定位操作类似于图6中示出的移动定位阶段310的那些操作。

[0118] 一般来说,过程600是利用AP选择的两个迭代的迭代AP选择和移动定位过程。在如上文识别的一些情况下,定位服务器120可以省略AP选择的第一迭代。这将导致对于给定实例仅执行过程600的阶段606、608和610,其中阶段610被修改,使得仅将在阶段608处获得的第二定位测量结果或移动装置12的先前获得的这些第二定位测量结果和第一定位测量结果用于确定移动装置12的位置。在再其它情况下,可以执行除在阶段606和608处示出的第二迭代的AP选择的另外迭代和测量集合,或可以执行阶段606和608多次。其它实施方案也是可能的。

[0119] 此外,上文所描述的过程600可以通过定位服务器120和/或其各种组件(例如AP协调模块202、定位引擎204等)实施,所述组件对应地经配置以用作执行过程600中示出的动

作的装置。如过程600所示通过定位服务器202和/或其组件202、204执行的操作可以用硬件、用软件(例如,通过执行存储在存储器52上的处理器可执行软件代码54的处理器50,所述存储器是非暂时性处理器可读媒体)或硬件或软件的组合来实施。此外,尽管定位服务器120示出且描述为单一实体,但上文所描述的定位服务器120的功能性中的一些或全部可以分布在多个计算装置当中。

[0120] 上文所论述的方法、系统和装置为实例。各种替代配置可在适当时省略、取代或添加各种步骤或组件。举例来说,在替代方法中,可按不同于上文所论述的次序的次序执行各阶段,并且可添加、省略或组合各阶段。并且,关于特定配置描述的特征可以在各种其它配置中组合。可以类似方式组合配置的不同方面和元件。并且,技术演变,且因此,许多元件为实例且并不限制本发明或权利要求的范围。

[0121] 在描述中给出具体细节以提供对实例配置(包含实施方案)的透彻理解。然而,可在没有这些具体细节的情况下实践配置。例如,已在没有不必要的细节的情况下示出众所周知的电路、过程、算法、结构和技术以免混淆配置。此描述仅提供实例配置,且并不限制权利要求的范围、适用性或配置。确切地说,配置的之前描述将向所属领域的技术人员提供用于实施所描述的技术的使能性描述。在不脱离本发明的精神或范围的情况下可对元件的功能和布置作出各种改变。

[0122] 可将配置描述为被描绘为流程图或框图的过程。尽管每一流程图或框图可将操作描述为依序过程,但许多操作可并行或同时执行。另外,可以重新布置操作的次序。过程可以具有未包含在图中的另外步骤。此外,可通过硬件、软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言或其任何组合实施所述方法的实例。当用软件、固件、中间件或微码实施时,用以执行必要任务的程序代码或代码段可存储在例如存储媒体的非暂时性计算机可读媒体中。处理器可执行所描述的任务。

[0123] 如本文中所使用,包含在权利要求书中,以“中的至少一者”开始的项的列表中所使用的“或”指示分离性列表,使得例如“A、B或C中的至少一者”的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C),或具有超过一个特征的组合(例如,AA、AAB、ABBC等)。

[0124] 在已描述若干实例配置之后,可在不脱离本发明的精神的情况下使用各种修改、替代构造和等效物。例如,上述元件可为较大系统的组件,其中其它规则可优先于本发明的应用或以其它方式修改本发明的应用。并且,可在考虑上述元件之前、期间或之后进行多个步骤。因此,以上描述并不约束权利要求书的范围。

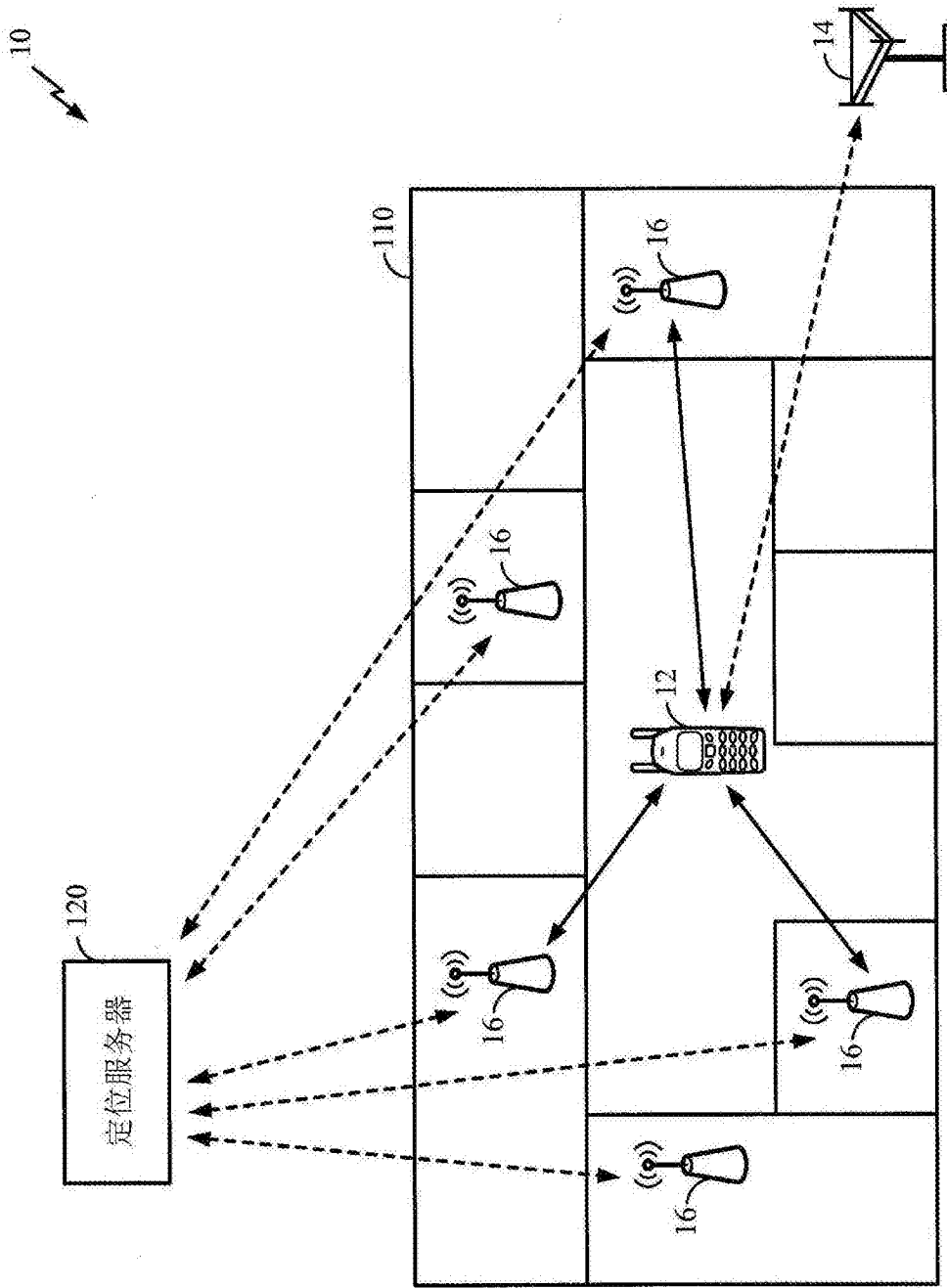


图1

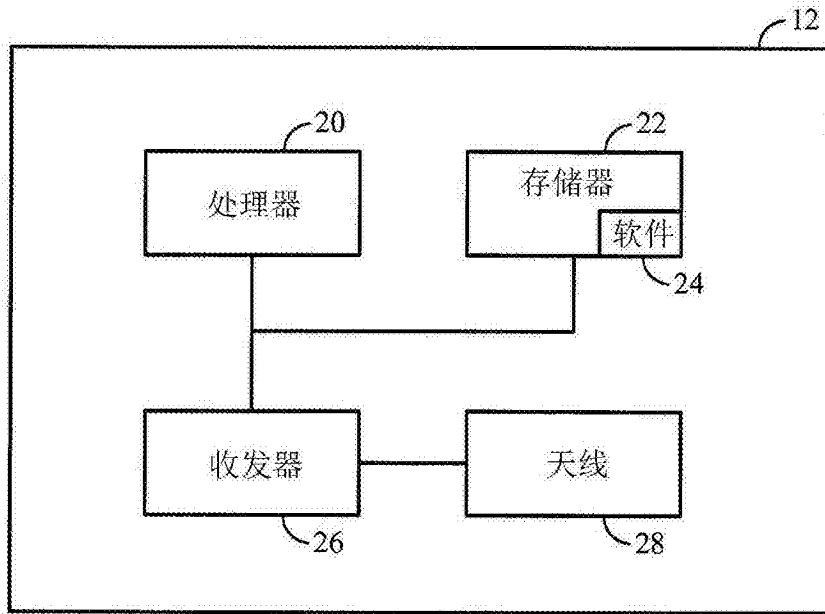


图2

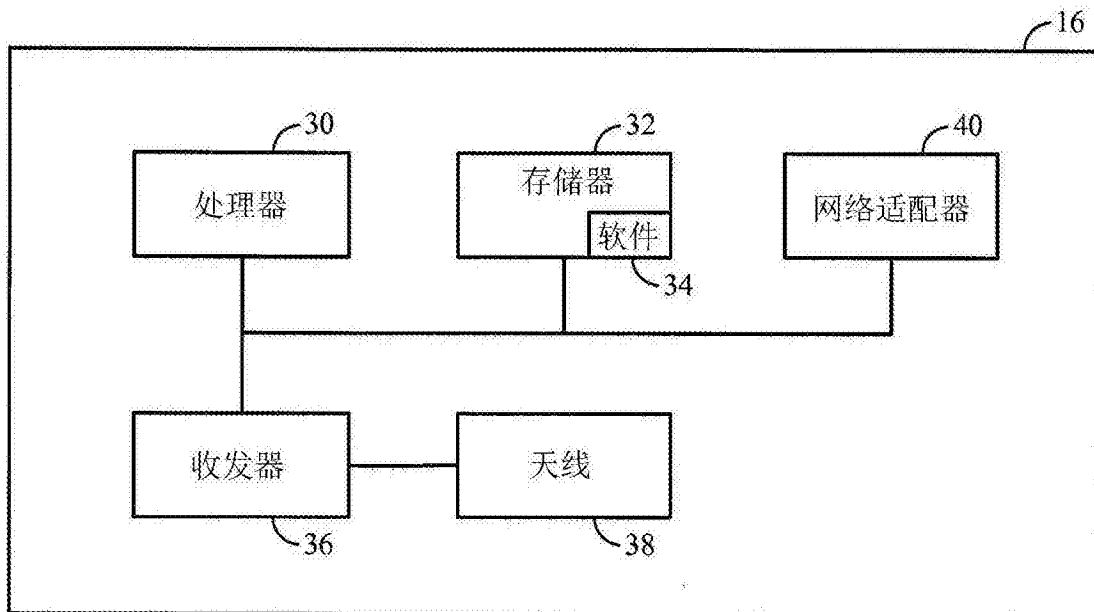


图3

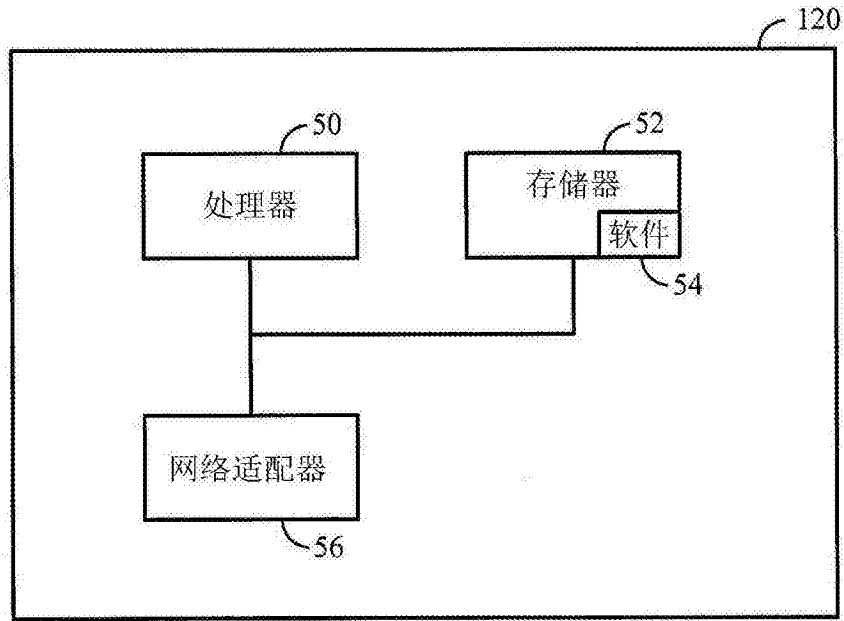


图4

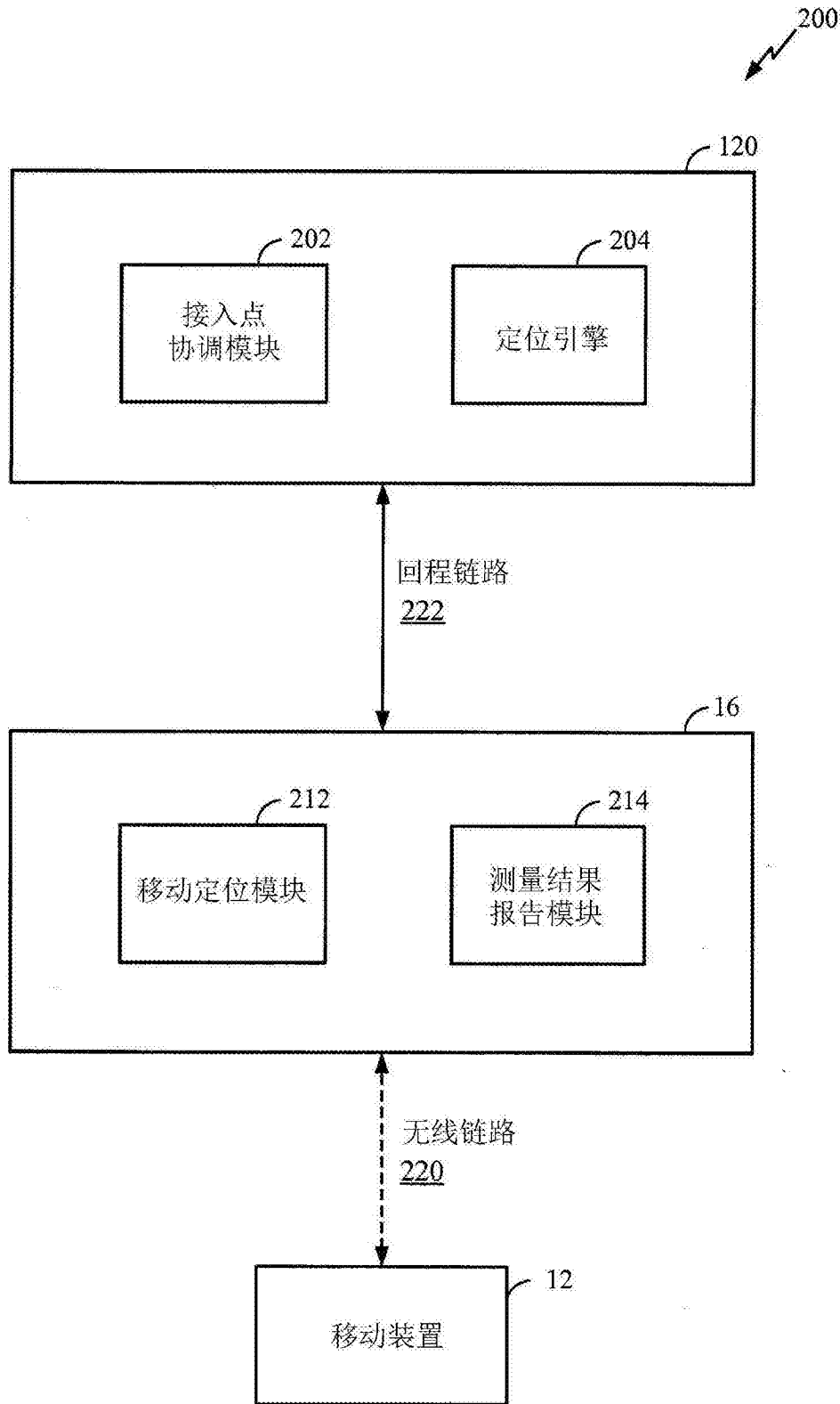


图5

300 ↙

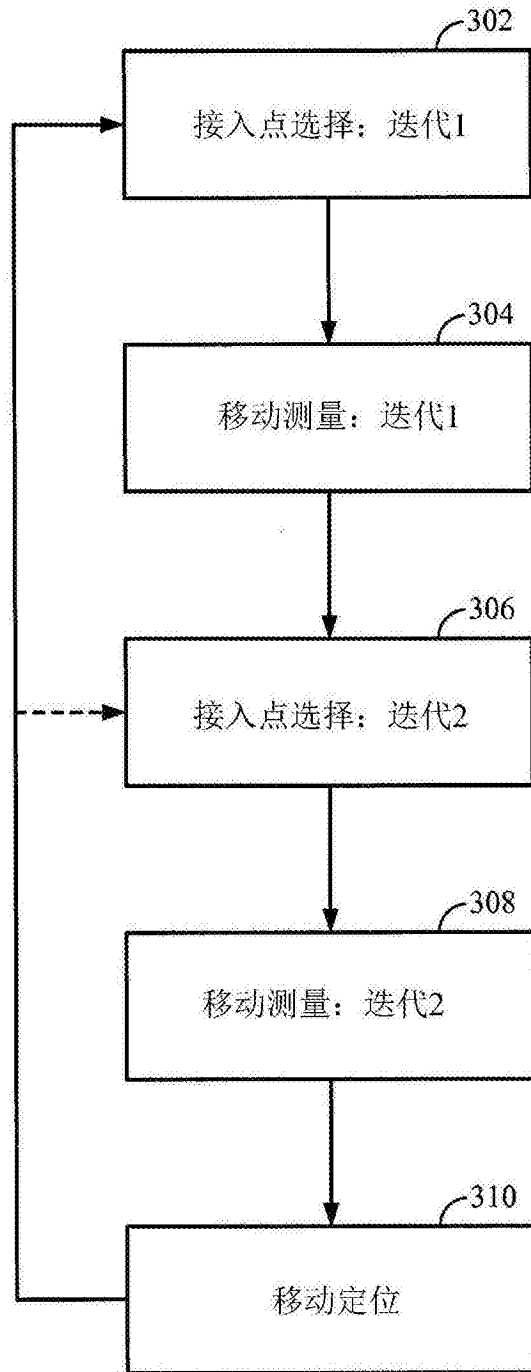


图6

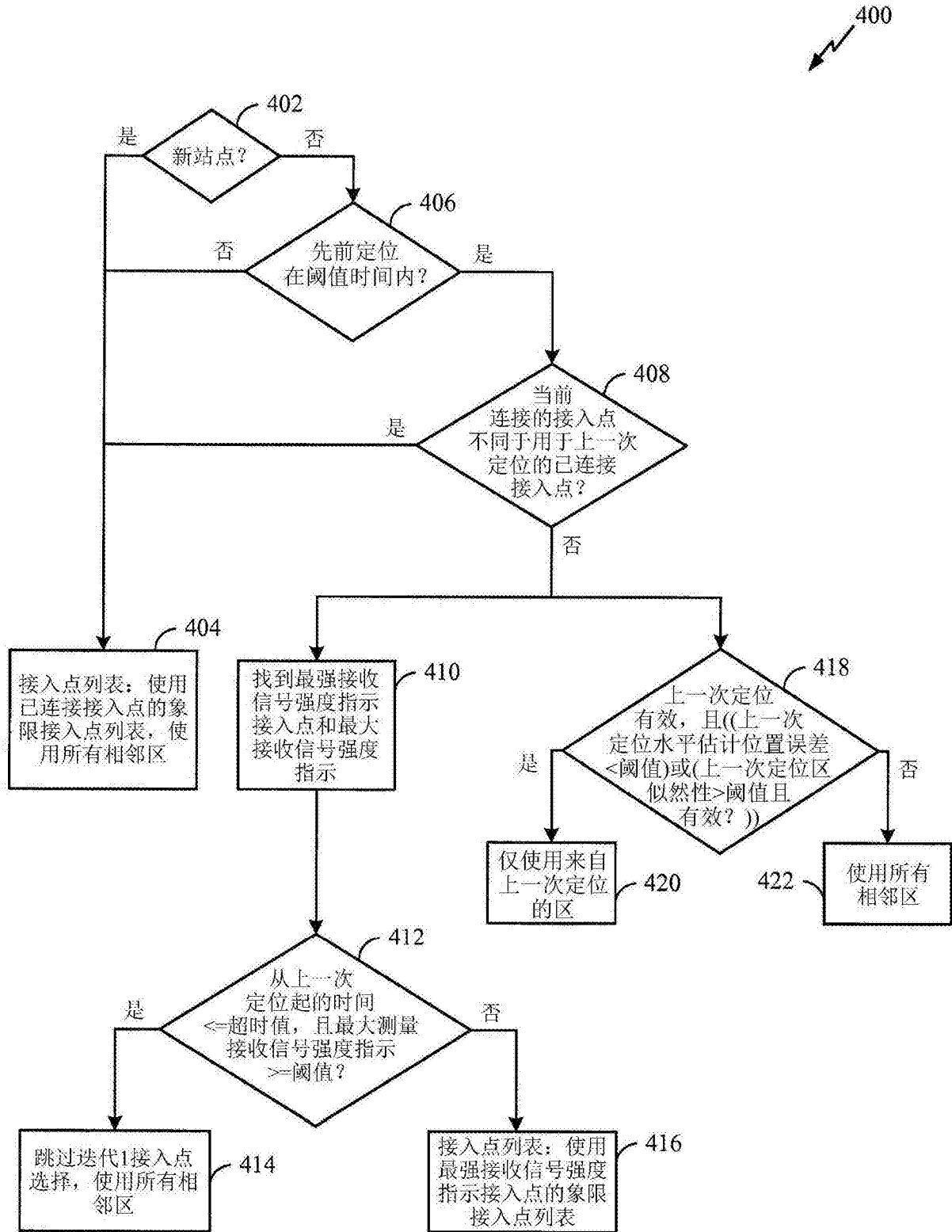


图7

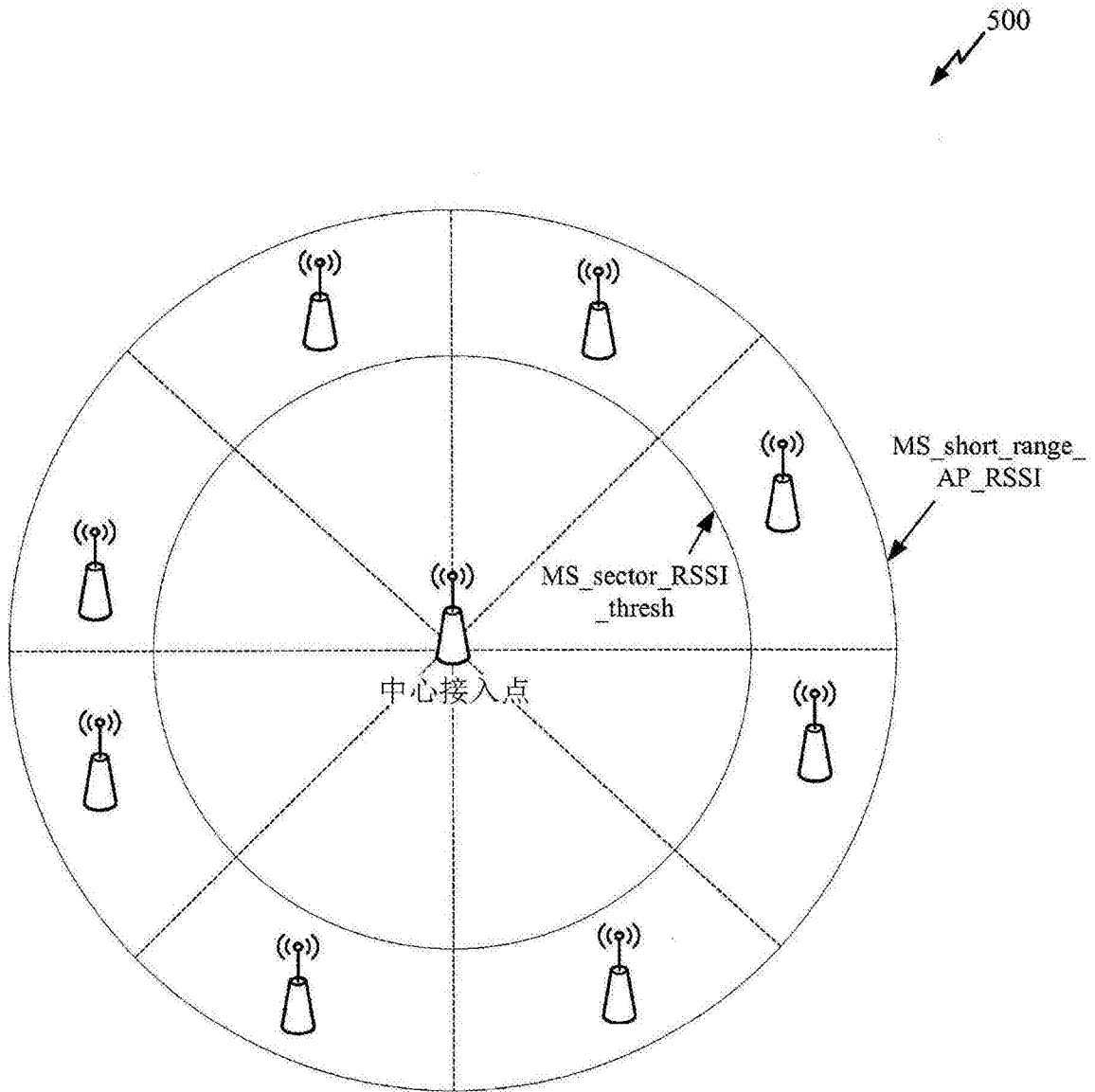


图8

502

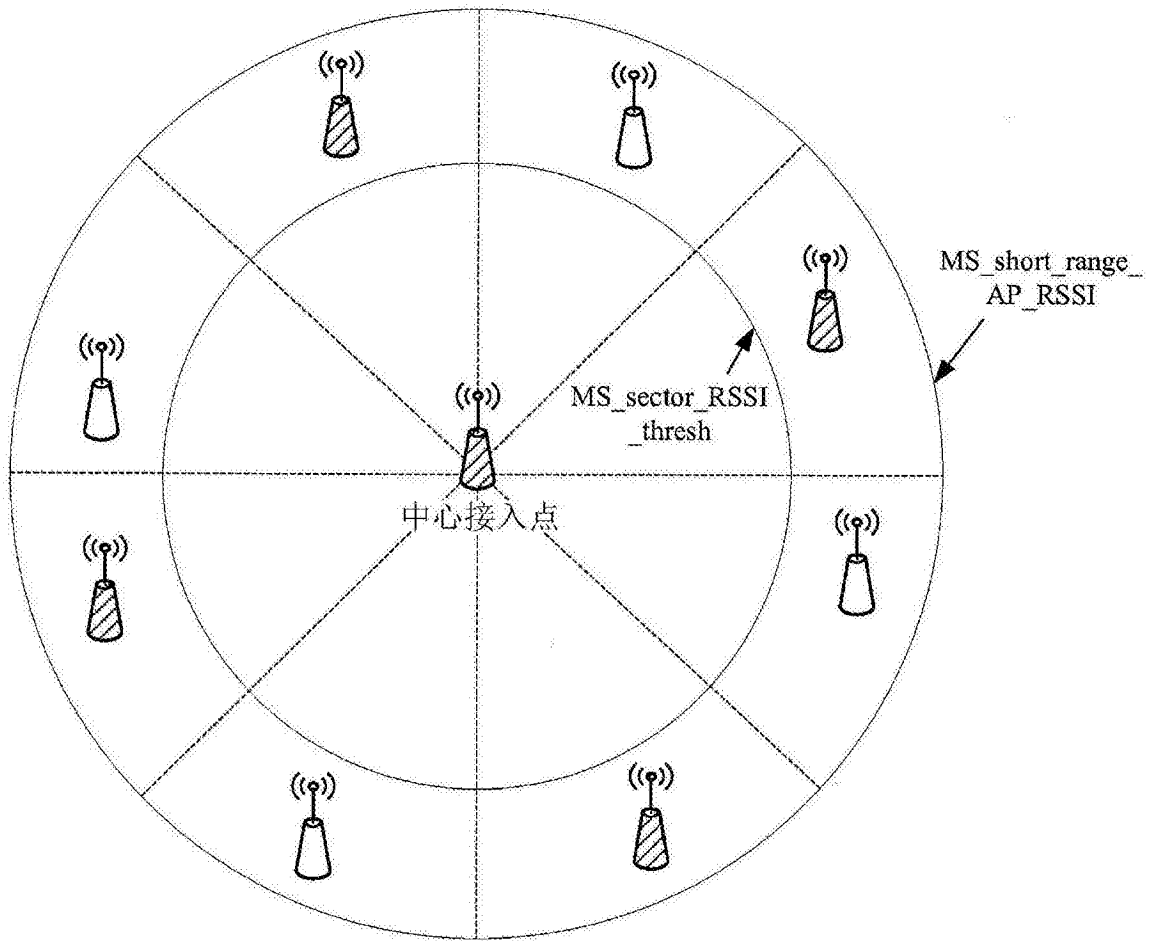


图9

504

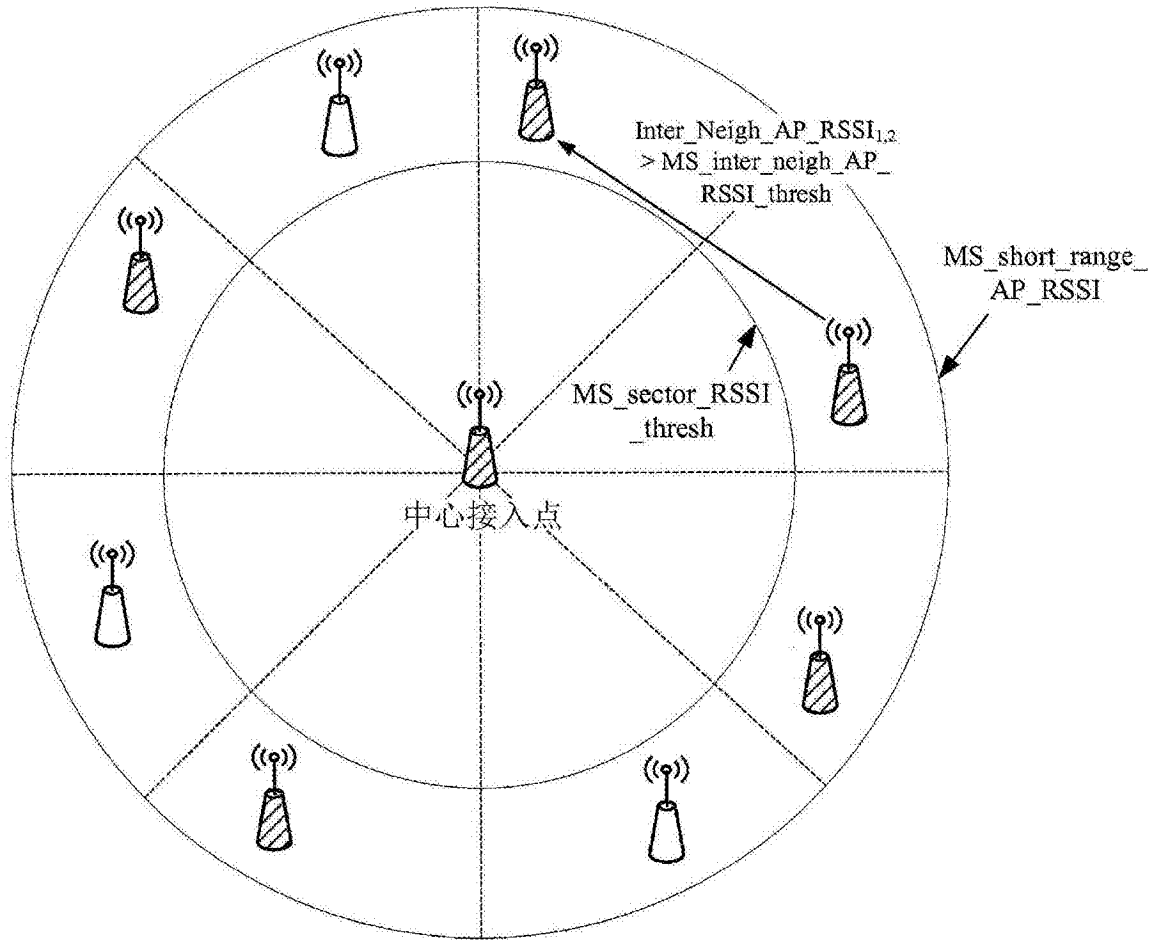


图10

506

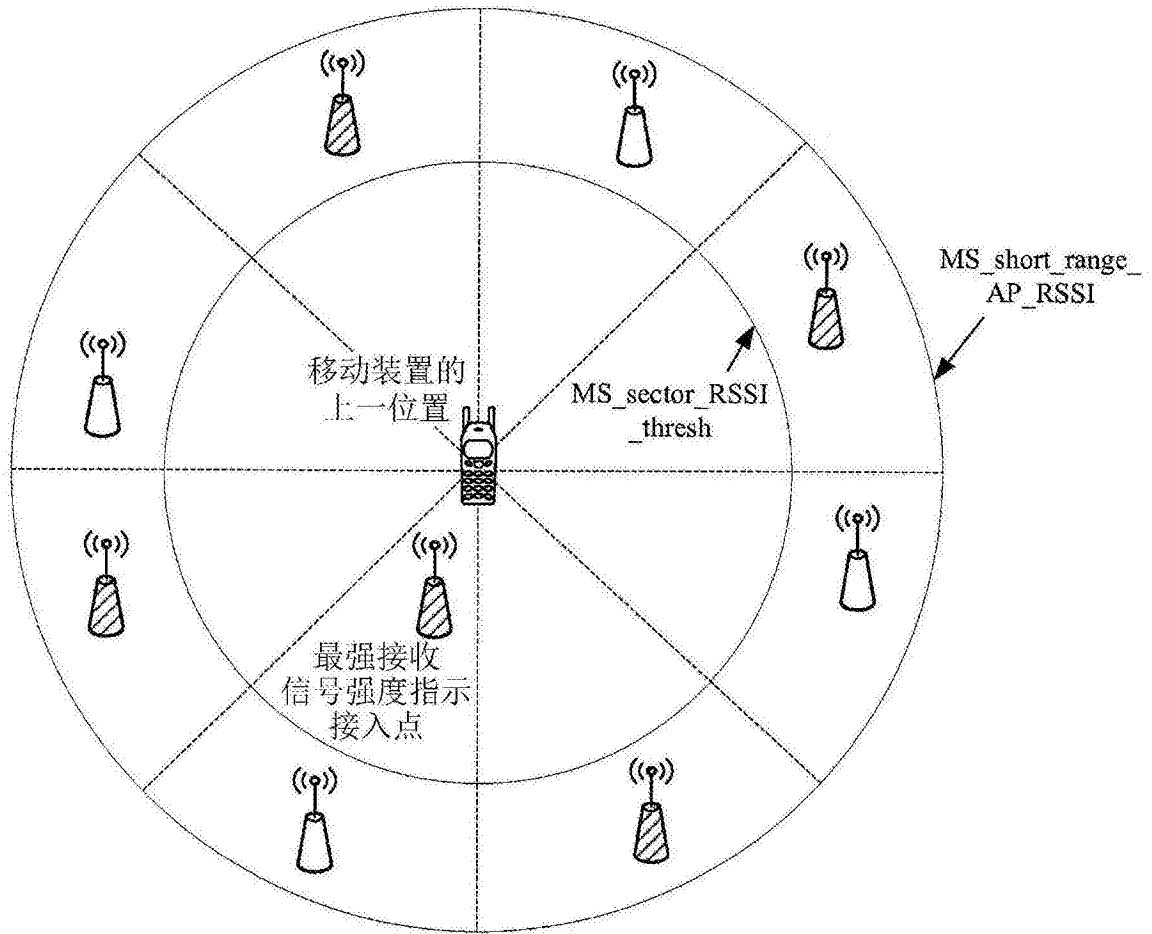


图11

508

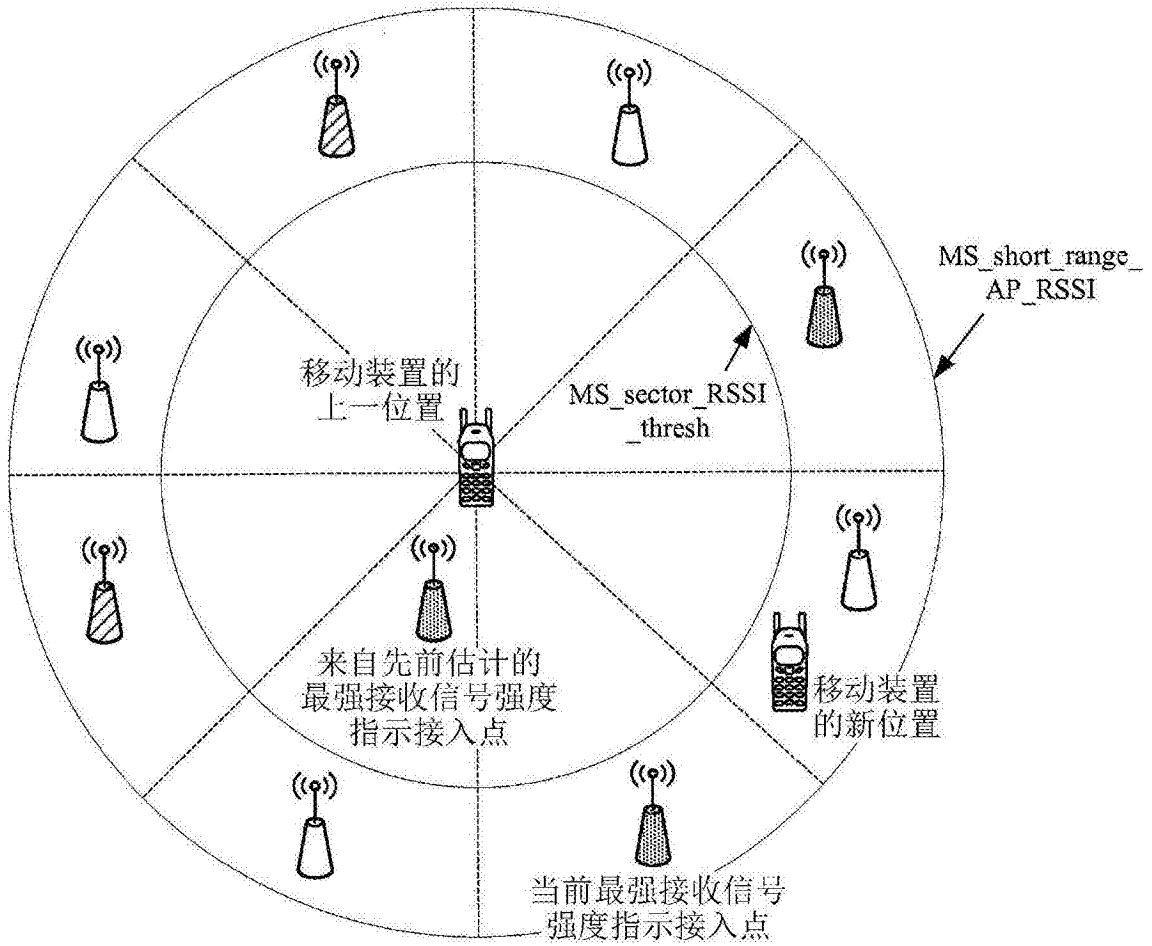


图12

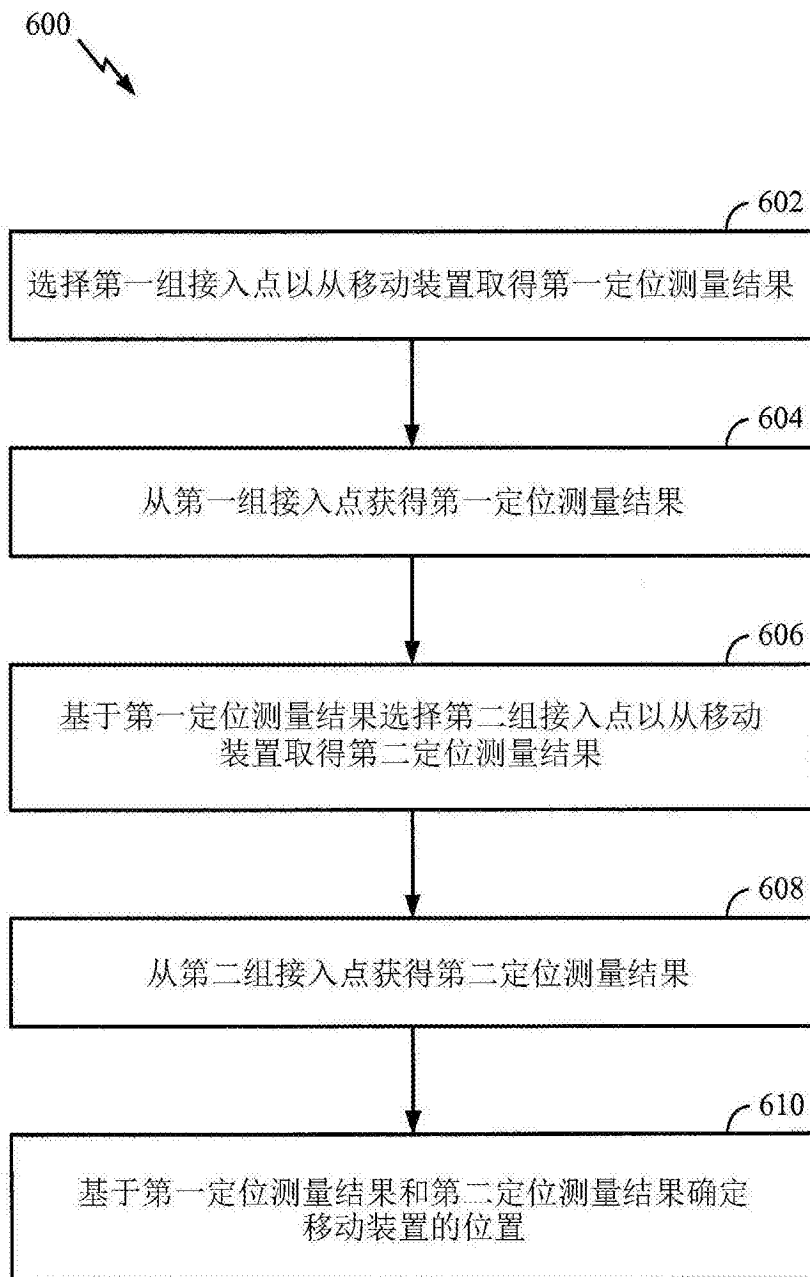


图13