



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105531598 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201480050839. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 04

G01S 5/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/879, 092 2013. 09. 17 US

14/476, 546 2014. 09. 03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/054115 2014. 09. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/041860 EN 2015. 03. 26

(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 斯蒂芬·威廉·埃奇

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司
11287

代理人 宋献涛

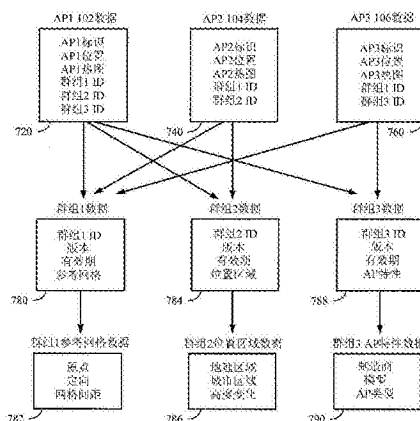
权利要求书2页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

用于压缩和对准接入点的射频 (RF) 热图的技术

(57) 摘要

本发明描述用于提供对应于多个接入点 AP 的辅助数据的技术。所述技术部分地包含将辅助数据提供给移动装置。所述辅助数据包括在所述多个 AP 当中共有的群组数据。所述群组数据与群组识别符 ID 相关联。所述技术进一步包含提供所述群组 ID 和所述多个 AP 中的至少一个的 AP 特定信息的集合。所述群组数据可包含对应于 AP 的共同网络、共同位置区域和 / 或共同特征的信息。



1. 一种用于提供对应于第一多个接入点AP的辅助数据的方法,其包括:
将第一辅助数据提供给移动装置,其中所述第一辅助数据包括在所述第一多个AP当中共有的第一群组数据,所述第一群组数据与第一群组识别符ID相关联;以及
提供所述第一群组ID和所述第一多个AP的至少一个的AP特定信息的集合。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一群组数据包括对应于所述第一多个AP的共同位置区域的信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述第一群组数据包括是否允许所述共同位置区域内的高度变化的指示。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一群组数据包括对应于参考网格的信息,其中所述参考网格用于确定所述AP特定信息的集合。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述参考网格包括共同网格点间距、共同网格原点和共同网格定向的至少一个。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一群组数据包括版本和有效期的至少一个。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一群组数据包括AP的一或多个共同特性,所述特性包括AP制造商、AP模型、芯片制造商、芯片模型和信令类型的至少一个的识别。
8. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:
通过分析所述第一多个AP的一或多个特征来确定所述第一群组数据。
9. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:
将对应于第二多个AP的第二辅助数据提供给所述移动装置,其中所述第二辅助数据包括在所述第二多个AP当中共有的第二群组数据,所述第二群组数据与第二群组ID相关联,且所述第二多个AP包括所述第一多个AP中的所述AP的至少一个;以及
提供所述第二群组ID。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一多个AP或所述第二多个AP中的所述AP的至少一个不在所述第一和所述第二多个AP两者中。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一辅助数据不同于所述第二辅助数据。
12. 一种用于提供对应于第一多个接入点AP的辅助数据的设备,其包括:
用于将第一辅助数据提供给移动装置的装置,其中所述第一辅助数据包括在所述第一多个AP当中共有的第一群组数据,所述第一群组数据与第一群组识别符ID相关联;以及
用于提供所述第一群组ID和所述第一多个AP的至少一个的AP特定信息的集合的装置。
13. 根据权利要求12所述的设备,其中所述第一群组数据包括对应于所述第一多个AP的共同位置区域的信息。
14. 根据权利要求12所述的设备,其中所述第一群组数据包括对应于参考网格的信息,其中所述参考网格用于确定所述AP特定信息的集合。
15. 根据权利要求12所述的设备,其中所述第一群组数据包括版本和有效期的至少一个。
16. 根据权利要求12所述的设备,其中所述第一群组数据包括AP的一或多个共同特性,所述特性包括AP制造商、AP模型、芯片制造商、芯片模型和信令类型的至少一个的识别。
17. 根据权利要求12所述的设备,其进一步包括:
用于通过分析所述第一多个AP的一或多个特征来确定所述第一群组数据的装置。

18. 根据权利要求12所述的设备,其进一步包括:

用于将对应于第二多个AP的第二辅助数据提供给所述移动装置的装置,其中所述第二辅助数据包括在所述第二多个AP当中共有的第二群组数据,所述第二群组数据与第二群组ID相关联,且所述第二多个AP包括所述第一多个AP中的所述AP的至少一个;以及

用于提供所述第二群组ID的装置。

19. 一种用于提供对应于第一多个接入点AP的辅助数据的非暂时性计算机可读媒体,其包括计算机可读指令,所述计算机可读指令经配置使得处理器:

将第一辅助数据提供给移动装置,其中所述第一辅助数据包括在所述第一多个AP当中共有的第一群组数据,所述第一群组数据与第一群组识别符ID相关联;以及

提供所述第一群组ID和所述第一多个AP的至少一个的AP特定信息的集合。

20. 根据权利要求19所述的计算机可读媒体,其中所述第一群组数据包括对应于所述第一多个AP的共同位置区域的信息。

21. 根据权利要求20所述的计算机可读媒体,其中所述第一群组数据包括是否允许所述共同位置区域内的高度变化的指示。

22. 根据权利要求19所述的计算机可读媒体,其中所述第一群组数据包括对应于参考网格的信息,其中所述参考网格用于确定所述AP特定信息的集合。

23. 一种用于获取对应于多个接入点AP的辅助数据的方法,其包括:

自装置接收第一辅助数据,其中所述第一辅助数据包括在所述多个AP当中共有的第一群组数据,所述第一群组数据与第一群组识别符ID相关联;

接收所述第一群组ID和所述多个AP当中的至少一个AP的AP特定信息的集合;以及

基于所述第一群组ID和所述AP特定信息的集合确定对应于所述至少一个AP的AP附近信息。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中所述第一群组数据包括对应于所述多个AP的共同位置区域的信息。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中所述第一群组数据包括是否允许所述共同位置区域内的高度变化的指示。

26. 根据权利要求23所述的方法,其中所述第一群组数据包括对应于参考网格的信息,所述参考网格用于确定对应于所述多个AP中的每一个的AP特定信息。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述参考网格包括共同网格点间距、共同网格原点和共同网格定向的至少一个。

28. 根据权利要求23所述的方法,其中所述第一群组数据包括版本和有效期的至少一个。

29. 根据权利要求23所述的方法,其中所述第一群组数据包括AP的一或多个共同特性,所述特性包括AP制造商、AP模型、芯片制造商、芯片模型和信令类型的至少一个的识别。

30. 根据权利要求23所述的方法,其进一步包括:

接收对应于第二多个AP的第二辅助数据,其中所述第二辅助数据包括在所述第二多个AP当中共有的第二群组数据,所述第二群组数据与第二群组ID相关联,且所述第二多个AP包括所述第一多个AP中的所述AP的至少一个。

用于压缩和对准接入点的射频(RF)热图的技术

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及确定移动装置的位置,且确切地说涉及存储和传递射频(RF)热图以及对应于接入点或基站的其它信息。

背景技术

[0002] 通常,可使用通过由位于已知位置的多个接入点、基站和/或导航卫星传输的无线电信号的装置进行的测量来确定移动装置的位置(例如位置固定)。近年来,获取移动装置的位置固定已变成极为重要的活动。对于移动装置,存在大量利用移动装置的位置固定的应用和基于网络的服务。举例来说,移动装置或远程网络服务器上的地图应用可基于移动装置的当前位置选择适当的地图、方向、行驶路线等。社交网络应用可基于移动装置的位置识别附近的其它用户。在紧急情况下,即使用户不知道精确位置或不能传达精确位置,仍可将公共安全调度至移动装置的用户精确位置。存在许多其它实例。

[0003] 用于获取移动装置的定位(也被称作位置估计、位置或位置固定)的不同技术在不同情况下可为适当的。在室外环境中,基于卫星的方法(例如,全球导航卫星系统(GNSS))技术可为合适的,这是因为移动装置可能接收具有特定时间特征的基于卫星的定位信号。可基于通常四个或多个卫星的此类卫星信号的接收来计算移动装置的位置固定。但是,基于卫星的方法在室内环境中为非优选的,这是因为在室内不能一直接收或精确地测量卫星信号。

[0004] 在室内环境(如购物中心、机场、体育馆、会展中心、博物馆、医院、办公楼等)中,利用从蜂窝式基站(BS)和/或无线局域网(WLAN)接入点(AP)传输的信号的基于地面的方法通常更有利于获取移动装置的精确位置固定。移动装置观测并测量从BS和/或AP发送的信号。可通过如接收信号强度指示(RSSI)和往返时间(RTT)的移动装置来获取不同类型的测量。此类测量可允许移动装置或个别位置服务器来估计移动装置至每一BS和/或AP的距离。移动装置或位置服务器可随后基于至不同BS和/或AP的距离和BS和/或AP的已知位置来估计移动装置的位置。

[0005] 在另一实例中,移动装置可将每一BS或AP的测量的信号强度与提供不同位置处的每一BS或AP的预期(例如,所计算的或先前测量的)信号强度的信号强度数据的网格进行比较。移动装置可随后使用例如图案匹配的方法通过找到多个BS和/或AP的预期信号强度最紧密匹配由移动装置测量的信号强度的特定位置来确定其位置。这种方法的优点是,可能不必知道BS和/或AP的位置,而只是知道可接收具有不同预期信号强度的来自BS和/或AP的信号的位置。

[0006] 基中使用图案匹配和移动装置计算其本身位置的基于BS和/或AP的方法的一个问题是当为大量不同位置提供预期BS或AP信号强度值时移动装置可能需要接收(例如,自外部位置服务器)关于每一AP或BS的数据量。举例来说,基于IEEE 802.11WiFi标准的WLAN AP或小型BS(例如微型基站或家用基站)通常可提供自AP或BS至多100米距离的覆盖度,且位置服务器提供商可能希望实现误差为约一米的位置精确度。在这种情况下,可以“热图”的

形式在整个AP或BS覆盖区域内为彼此间隔1米的位置点的网格提供预期信号强度值。在此实例中,单独位置网格点的数目可为约40000(例如,用于AP或BS上居中的尺寸200x200米的方形网格)。如果可使用N个八位字节的数据来编码每一网格点的预期信号强度值和位置,那么将包括信号强度数据的热图发送至整个AP或BS覆盖区域的移动装置将消耗40000xN个八位字节。由于移动装置可能自其它AP和/或小型BS覆盖,因而也可能需要针对其它AP和/或小型BS中的每一个将等量的数据发送至移动装置。可以兆八位字节容易地计算总的数据量(例如,即使N为仅一个八位字节),其在移动装置、网络 and 位置服务器中可消耗过量资源用于发信、处理和存储。具体来说,这种情况使得移动装置产生了问题,其通常具有有限处理、电池功率和存储器资源。

[0007] 基于BS和/或AP的位置方法的第二个问题是,可能需要将与BS和AP相关联的其它数据提供给除了或代替每一BS和/或AP的热图的移动装置(例如,通过位置服务器)。此类其它数据可包括关于每一AP或BS的覆盖区域(例如,覆盖区域的地理边界)、覆盖区域的类型(例如,是否为室内、室外或部分室内及部分室外)和每一AP或BS的其它特征(例如,BS或AP的制造商或BS或AP的类型)(例如,是否符合IEEE 802.11 WiFi标准或Bluetooth®)的信息。如果未以高效紧凑的形式传递至移动装置,那么此类其它数据还可消耗大量发信、处理和存储。此外,此类额外数据可能需要网络服务器(例如,位置服务器)中的配置,其可导致过量的操作时间来执行此配置,在为大量AP和/或BS中的每一个配置数据时其又可引起各种配置误差。

发明内容

[0008] 如本文所使用,术语“接入点”(AP)包含任何无线通信站和/或装置,其通常安装在固定地面位置处且用于便于无线通信系统中的通信。举例来说,接入点可包括支持IEEE802.11标准或蓝牙(Bluetooth)的无线局域网(WLAN)接入点、蜂窝式基站、宏蜂窝基站、宏基站、微微蜂窝基站、迷你基站、微型基站、毫微微基站、eNode B、Node B、家用eNode B、小型小区基站等。

[0009] 在一个实例中,公开一种用于提供对应于第一多个AP的辅助数据的方法。所述方法部分地包含将第一辅助数据提供给移动装置,以及提供第一群组ID和第一多个AP中的至少一个的AP特定信息的集合。所述第一辅助数据包括在所述第一多个AP当中共有的第一群组数据,所述第一群组数据与第一群组识别符(ID)相关联。在一个实例中,所述第一群组数据包括对应于所述第一多个AP的共同位置区域的信息。

[0010] 所述第一群组数据还可包含是否允许所述共同位置区域内的高度变化的指示、版本、有效期和包括AP制造商、AP模型、芯片制造商、芯片模型和信令类型中的至少一个的识别的AP的一或多个共同特性中的一或多个。

[0011] 在另一实例中,第一群组数据包含对应于参考网格的信息。参考网格可用于确定AP特定信息的集合。在一个实例中,参考网格包含共同网格点间距、共同网格原点和共同网格定向中的至少一个。

[0012] 在一个实例中,所述方法进一步包含通过分析第一多个AP的一或多个特征来确定第一群组数据。在另一实例中,所述方法进一步包含将对应于第二多个AP的第二辅助数据提供给移动装置,以及提供第二群组ID。第二辅助数据包括在第二多个AP当中共有的群组

数据。群组数据与第二群组ID相关联,且第二多个AP包含第一多个AP中的AP中的至少一个。在一个实例中,第一多个AP中的AP中的至少一个不同于第二多个AP中的AP中的至少一个。在另一实例中,第一辅助数据不同于第二辅助数据。

[0013] 在一个实例中,公开一种用于获取对应于多个接入点的辅助数据的方法。所述方法部分地包含自一装置接收辅助数据、接收群组ID和多个AP当中的至少一个AP的AP特定信息的集合,以及基于群组ID和AP特定信息的集合来确定对应于至少一个AP的AP附近信息。所述辅助数据包含在多个AP当中共有的群组数据。群组数据与群组ID相关联。

[0014] 在一个实例中,所述群组数据包括对应于多个AP的共同位置区域的信息。在另一实例中,群组数据包含是否允许所述共同位置区域内的高度变化的指示。在又另一实例中,群组数据包含对应于参考网格的信息,所述参考网格用于确定对应于多个AP中的每一个的AP特定信息。

[0015] 在一个实例中,公开一种用于提供对应于第一多个AP的辅助数据的设备。所述设备部分地包含用于将第一辅助数据提供给移动装置的装置,以及用于提供第一群组ID和第一多个AP中的至少一个的AP特定信息的集合的装置。所述第一辅助数据包含在第一多个AP当中共有的第一群组数据。第一群组数据与第一群组ID相关联。

[0016] 在一个实例中,公开一种用于提供对应于第一多个AP的辅助数据的非暂时性计算机可读媒体。所述计算机可读媒体包含计算机可读指令,其经配置使得处理器将第一辅助数据提供给移动装置,以及提供第一群组ID和第一多个AP中的至少一个的AP特定信息的集合。所述第一辅助数据包括在第一多个AP当中共有的第一群组数据,所述第一群组数据与第一群组ID相关联。

附图说明

[0017] 可通过参考以下各图来实现对各种实施例的性质及优点的理解。在附图中,类似的组件或特征可具有相同的参考标记。此外,通过遵循长划及第二标记的参考标记可以区分相同类型的各种组件,这些长划及第二标记在类似组件当中予以区分。如果说明书中只使用第一参考标记,那么描述适用于具有相同的第一参考标记的类似组件中的任一者,而与第二参考标记无关。

[0018] 图1说明根据本发明的某些实施例的无线通信网络。

[0019] 图2说明根据本发明的某些实施例的可在建筑物内或周围定义的例示性限界框。

[0020] 图3说明根据本发明的某些实施例的网格点的例示性集合。

[0021] 图4说明用于读取对应于网格点的集合的数据的例示性扫描次序。

[0022] 图5说明根据本发明的某些实施例的具有对应热图的两个例示性AP和移动装置。

[0023] 图6说明根据本发明的某些实施例的用于提供对应于两个或多个AP的热图信息的例示性共同参考网格。

[0024] 图7说明根据本发明的某些实施例的AP的例示性集合的几种类别群组数据。

[0025] 图8说明根据本发明的某些实施例的可由一种装置进行以提供对应于两个或多个AP的辅助数据的例示性操作。

[0026] 图9说明可由移动装置进行以获取对应于多个AP的辅助数据的例示性操作。

[0027] 图10描述根据某些实施例的一种可用于提供和/或利用附近信息的装置的潜在实

施。

具体实施方式

[0028] 本发明提供一种用于有效地提供多个接入点(AP)中的一或多个的附近相关信息(例如,RF信号强度值、AP覆盖区域的位置区域数据、AP覆盖区域类型)和其它特征(例如,AP的类型和制造商)。附近信息可大体上涉及指示相对于特定AP的多个位置(例如,网格点)中的每一个的位置的任何信息。举例来说,附近信息可包含每一位置或网格点处的信号强度信息(例如,RSSI)、每一位置或网格点处的定时值(例如,RTT),或可针对位置或网格点计算及/或测量的任何其它数据。附近信息可采用平均值、标准差值或其它统计的形式。

[0029] 如本文所使用,术语“用户设备”(UE)或“移动装置”可互换使用以指代可不时地具有改变的位置定位的装置。举例来说,移动装置可包括蜂窝式电话、智能电话、平板电脑、无线通信装置、移动台、膝上型计算机、个人通信系统(PCS)装置、安全用户平面方案(SUPL)经启用终端(SET)、个人数字助理(PDA)、个人音讯装置(PAD)、便携式导航装置和/或其它便携式通信装置。

[0030] 在一个实施例中,一或多个AP的附近信息可用于获取室内环境中的移动装置的位置固定。在此实施例中,位置固定可为从由信号的移动装置进行的测量导出的位置,所述信号由已知或未知位置的AP传输。

[0031] 通常,AP(也被称作RF热图或热图)的附近信息为数据的图形表示,其中单独的RF信号特征(例如,平均RSSI、平均RTT)包含于对应于网格点的集合的矩阵中。AP的附近信息可描绘有色彩的集合(例如,任何网格点处的信号特征的量值确定所述网格点周围的特定色彩),或编号的集合。

[0032] AP的附近信息还可包括含有AP的所有或部分覆盖区域的位置区域的描述或定义。可就圆形(例如,具有给出的圆心和半径)、椭圆形(例如,具有给出的圆心、长轴和短轴以及定向)、多边形或某一其它几何形状在地理上定义位置区域。或者,可通过(例如)提供建筑物或建筑综合体的地址或名称以及建筑物或建筑综合体的特定部分的识别(例如,如机场的“终端4”或医院或博物馆的“主建筑物,5楼,西侧”)以城市术语定义位置区域。

[0033] 可针对AP提供的其他信息可包括关于AP制造商、AP模型、AP功能的信息(例如,是否支持IEEE 802.11信令、蓝牙信令和/或与特定类型的蜂窝式网络相关联的信令。)

[0034] 图1说明根据本发明的某些实施例的无线通信系统100。如所示,系统100可包含多个接入点(例如,AP1 102、AP2 104、AP3 106)和用户设备(例如,UE1 108、UE2、UE3)。另外,系统100可包含位置服务器(LS)110。在一些实施例中,AP 102、104和106以及LS 110可连接至无线网络120或为无线网络120的一部分,其可将通信服务提供给UE(例如,UE1、UE2和UE3),如每个UE与某一其它装置之间的声音和/或数据的传递。无线网络120和其AP(例如,AP 102、104和106)可使用如由第三代合作伙伴计划(3GPP)定义的全局移动通信系统(GSM)、由3GPP定义的宽带码分多址(WCDMA)、由3GPP定义的长期演进(LTE)、由第三代合作伙伴计划2(3GPP2)定义的cdma2000、IEEE 802.11 WiFi、蓝牙(Bluetooth)等的任何标准或特有无无线技术来支持无线通信(例如,至和自UE1、UE2和UE3)。UE1可通过前向链结112和反向链结114与其服务接入点(例如,AP1 102)通信。UE1还可自其它接入点(例如,AP2 104和/或AP3 106)接收信号。应注意,尽管在图1中仅说明几个UE和AP以及仅一个LS,但在系统100

中可存在任何数目的这些装置中的每一个。

[0035] 位置服务器110可存储对应于点的网格上的不同AP(例如,Wi-Fi热图)的信号强度信息、定时信息和/或其它信号相关的信息。可基于AP的已知特征(例如,AP位置、传输功率、天线特征、无线电技术)和关于AP的覆盖区域的信息(例如,本地地形、建筑物楼层规划、建筑物材料)由LS 110(或由某一其它实体且随后提供至LS 110)计算LS110存储的信息。LS 110中存储的信息还可或替代地自由移动装置(和/或由其它AP)进行的AP的信号测量来编译,其经特定分配以测量AP的信号特征且以通过作为后台任务的众包将测量发送至服务器(例如,位置服务器110)。LS 110中存储的信息可对应于在AP的覆盖区域内分布的多个网格点中的每一个处的每个AP的经计算和/或测量的信号特征(例如,平均RSSI、平均RTT)。举例来说,网格点可对应于在某一方向上定向且含有网格点的行和列的长方形阵列,在其中沿每一行或列的相邻网格点之间的距离可固定且较小(例如,一米)。LS 110可将所存储的信息中的一些或全部提供至UE(例如,UE1、UE2和UE3)和/或其它装置。

[0036] 为了精确地识别网格点的集合,首先,可考虑限界框覆盖相关区域。多个网格点可定义在限界框内。通常,网格点在相关区域内均匀分布。作为一实例,网格点可存在于长方形槽的拐角或中心处。通常,在不脱离本发明的教导的情况下,槽可具有如长方形、矩形、六边形、圆形、椭圆形等的任何其它形状,

[0037] 可针对网格点中的每一个(例如,基于局部建筑物布局和已知RF传播定律)测量或计算对应于接入点的信号以产生热图。热图可存储于位置服务器或无线通信系统中的任何其它装置中。可随后(例如,通过位置服务器110)将热图提供至接入点附近的一或多个移动装置(例如,UE1、UE2和UE3)。作为一实例,可使用由开放移动联盟(OMA)定义的SUPL位置方案通过位置服务器将热图提供至移动装置。还可使用由OMA定义的长期演进(LTE)定位协定(LPP)扩展协定(被称为LPPe)来提供热图。另外,移动装置(例如,UE1、UE2或UE3)可使用SUPL或LPPe请求来自位置服务器(例如,位置服务器110)的热图,且可使用SUPL或LPPe将其功能提供至位置服务器以支持热图的接收。

[0038] 作为一实例,可针对接入点产生Wi-Fi热图。考虑到Wi-Fi信号可具有接近100米的范围,如果网格点位于1米外,那么针对每一AP可考虑40,000个网格点,如先前的实例所述。即使对应于每个网格点的信号特征(例如,平均RSSI或平均RTT)采取仅一个八位字节,每一信号特征和每一AP需要每个移动装置存储/传达的信息量可等于40,000个八位字节。另外,移动装置可接收对应于其附近的多个AP的信息且针对几个信号特征,其可轻易就相当于数兆字节的信息。

[0039] 存储于每一AP的位置服务器110中的其它信息可包含包括AP的覆盖区域的位置区域(例如,以地理形式和/或城市形式表达)、位置区域的类型(例如,是否为室内、室外或部分室内和部分室外)以及如制造商和模型的AP的特征。所述额外信息可由LS 110提供至一或多个移动装置(例如,UE1、UE2和UE3)。可以紧凑形式提供额外信息以减少LS 110和/或每个接收方移动装置中的信令、处理和数据存储,如下文进一步描述。可通过操作员(例如,基于部署的AP(如AP1、AP2和AP3)的已知数据)在LS 110中配置额外信息。替代地或另外,可将额外信息提供至LS 110或服务器,其可通过AP(例如,AP1、AP2和AP3)和/或通过移动装置(例如,UE1、UE2和UE3)使用众包将信息传递至LS 110。

[0040] 图2说明例示性参考系200,其可经定义以提供局部坐标系且实现某一室内(或室

外)区域202(如建筑物、购物中心、体育馆等)的热图。参考系200可用于定义网格点的集合,其可充当用于确定一或多个接入点的热图的基础。在图2中,可相对于固定点204指定参考系的位置和定向,其位置可使用绝对地理坐标(例如,纬度、经度和高度)或通过城市方法(例如,使用邮政地址和/或建筑物命名,如“城市ABC中主入口至购物中心XYZ”,其中XYZ和ABC为公知的名称)来指定。可随后通过自固定点204的方向北(或南)、东(或西)和上(或下)的相对位移来定义参考系200的原点206。参考系可具有穿过原点206的水平坐标轴X和垂直坐标轴Y,在图2中分别命名为 X_{RF} 和 Y_{RF} 。参考系的定向由真实的北方与Y轴 Y_{RF} 之间的顺时针定向角 ϕ 定义。在一个实施例中, ϕ 的范围可为零度至89度。在另一实施例中, ϕ 的范围可为零度至359度。

[0041] 图2中的参考系200可用于定义含有与AP的RF热图相关联的网格点的水平和长方形限界框208。限界框208的侧面可平等于参考系200的 X_{RF} 轴和 Y_{RF} 轴。在图2中, W_{BB} 表示限界框208(平行于 X_{RF} 轴)的宽度,且 L_{BB} 表示限界框208(平行于 Y_{RF} 轴)的长度。在参考系200内,可定义点的水平长方形网格(结合图3在下文描述),其中网格点的行平行于 X_{RF} 轴,且网格点的列平行于 Y_{RF} 轴。沿每一行和每一列的相邻网格点之间的距离可相同且为固定的,且可用作与参考系200相关联的其他距离的长度单位,如限界框208的长度 L_{BB} 和宽度 W_{BB} 。网格点中的一个可符合参考系200的原点206。

[0042] 可相对于参考网格200定义限界框208的位置以包括特定AP的所有或部分覆盖区域和/或所有或部分相关区域(如室内区域202)。限界框208可具有局部原点210,其可为具有最低X坐标和Y坐标(也被称作偏移)的限界框的拐角,如图2中 X_{min} 和 Y_{min} 所示。固定网格点间距的单元中的 X_{min} 和 Y_{min} 的值可各自为精确的整数,意味着在局部原点210处可精确地存在一个网格点。可随后定义通过局部原点210的局部X坐标轴 X_{BB} 和Y坐标轴 Y_{BB} ,其分别平行于参考系200的坐标轴 X_{RF} 和 Y_{RF} 。

[0043] 图3说明图2中限界框208的更多细节,且说明根据本发明的某些实施例的在限界框208的周边内或沿限界框208的周边的网格点212的集合。如结合图2先前所描述,可相对于参考系200定义网格点212的集合。因此,网格点212可包含在限界框208的局部原点210处的一个网格点和沿平行于局部 X_{BB} 轴和 Y_{BB} 轴的行和列的额外网格点。通过固定内网格点距离(或间距) D 将网格点212分隔开。由于限界框208的长度 L_{BB} 和宽度 W_{BB} 各自为内网格点距离 D 的整数倍数,如图2早先所描述,因此网格点212的集合可包含与限界框208的其它拐角对准的其它网格点,如图3所示,以及沿着和对准限界框208的四边中的每一个的网格点,如图3进一步说明。网格点可分别指定局部坐标 $[x, y]$,其中 x 指定沿单元为距离 D 的局部 X_{BB} 轴的网格点的局部X坐标,且 y 指定沿单元为距离 D 的局部 Y_{BB} 轴的网格点的局部Y坐标。举例来说,局部原点210处的网格点的坐标将为 $[0, 0]$,且靠近局部原点210的一些其它网格点的坐标也在图3中所示。可以十米、米、分米或任何其它单位为单位定义内网格点距离 D 。在某些实施例中,在不脱离本发明的教示的情况下, X 相对 Y 方向的网格点之间的距离可不同。

[0044] 图3中的网格点212的集合可用于提供一或多个AP(例如,其覆盖领域部分地或完全地与限界框208重叠的一或多个AP)的信号特征(例如,RSSI和/或RTT)。可通过网格点212的集合中的网格点中的每一个的计算和/或测量来获取每个信号特征(平均RSSI、平均RTT)。如先前所描述,如果在没有任何压缩或特别编码的情况下提供这些值(例如,提供给移动装置),那么数据量可能非常大。因此,可编码和压缩每个信号特征的值。

[0045] 与此编码和压缩相关联的参数中的一个可为其中由次序定义压缩和编码信号值的次序,其中网格点212的集合中的其相关联的网格点经扫描。图4和5说明可用于扫描网格点212的集合的两个例示性扫描次序。扫描的信息可随后经编码且存储于装置中和/或其它装置通信。

[0046] 图4说明用于使用图3中所示的网格点212的集合编码热图中的数据(例如,编码平均RSSI和/或RSSI标准差值)的例示性扫描次序400。如所示,扫描可开始于具有局部X和Y坐标[0,0]的限界框208的局部原点210,且可沿局部X_{BB}轴且因此沿此图示中从左至右的第一行和最后一行继续。在此实例中,可针对具有局部坐标[0,0]、[1,0]、[2,0]、[3,0]等的网格点的序列来获取和编码信息,直到到达本实例中的具有坐标[9,0]的行的末端。当扫描第一行网格上的所有点时,具有局部Y坐标1的第二行中的网格点可从最左边的网格点(局部Y_{BB}轴上)开始扫描。当到达此行的末端时,可从局部Y_{BB}轴上的左边的网格点开始扫描沿具有局部Y坐标2的下一行的网格点。在图4所示的实例中,网格点可因此按以下次序进行扫描:[0,0]、[1,0]、[2,0]、[3,0],..., [9,0]、[0,1]、[1,1]、[2,1],..., [9,1]、[0,2]、[1,2]、[2,2]、[3,2]。在此实例中待扫描的最后一行可为具有局部Y坐标6的顶行。

[0047] 在一个实施例中,可通过计算和/或测量针对在限界框208的周边内或沿限界框208的周边的网格点212的集合中的每个网格点判定RSSI值(例如,通过位置服务器(如位置服务器110))。作为一实例,可基于多个预定参数(如AP传输功率和天线增益、AP位置、建筑物或其它室内结构布局、RF传播实体定律等)来计算RSSI值。在另一实例中,可由不同位置处的一或多个移动装置测量RSSI值。移动装置可将测量的值发送至位置服务器用于存储和/或进一步分析。作为一实例,位置服务器可基于测量产生对应于网格点212的集合的热图信息。

[0048] 在一个实施例中,可在不压缩每个网格点的情况下编码RSSI值,例如使用表达0与255之间的值的每一值的单个八位字节,其中以分贝毫瓦(dBm)为单位的RSSI值V₁可通过一些已知关系式由编码值V₂给出,如:

[0049] $V_1 = (127 - V_2) \text{dBm}$ 等式(1)

[0050] 随后,可通过使用定义的扫描次序(例如,如图4所示)扫描相关联的网格点来扫描未压缩的值(例如,方程式(1)的编码值V₂)。由于每个网格点经扫描,对应于当前正扫描的网格点的未压缩的RSSI值(例如,在0到255的范围内且使用8位元编码)可经压缩存储于较小比特数。压缩比特可添加至表示与限界框208的网格点212的集合和特定AP相关联的整个压缩热图的一或多个字符串。

[0051] RSSI值的压缩可基于(i)基于网格点的RSSI值与以扫描次序的先前网格点的RSSI值之间的差获取每个网格点的 δ 值,(ii)基于相邻网格点的 δ 值之间的差异获取双倍 δ 值,或(iii)使用JPEG压缩。 δ 和双倍 δ 压缩技术的细节公开于题为“Techniques For Compressing RF Heat Maps For Access Points”的共同申请专利案中。

[0052] 对准对应于不同AP的热图

[0053] 通常,每个AP可具有提供对应于边界可基于的网格点的集合的预期(例如,经计算或测量)RSSI或RTT值的一或多个唯一热图。如果移动装置接收多个AP中的的每一个的一或多个热图(例如,每个热图使用每个AP唯一的限界框和网格点的集合定义),移动装置可能必须执行额外处理以对准对应于不同风格点的所有接收到的信息。

[0054] 图5说明具有对应热图的两个例示性AP和其附近的移动装置。如所示,热图506对应于AP1 502,且热图508对应于AP2 504。移动装置510(例如,其可对应于图1中的UE1 108)可(例如,自如图1中的LS 110的位置服务器(图5中未图示))接收AP1和AP2两者的热图信息。对应于AP1的热图506与对应于AP2的热图508的一部分重叠。在此实例中与两个热图相关联的网格点不在重叠区域中重合。因此,可能需要额外处理以对准重叠区域中的对应于AP1和AP2的热图信息。举例来说,移动装置510可能希望确定其是否在热图506的网格点512处或附近。为了实现这点,移动装置510可测量AP1 502的RSSI值,且将所测量的RSSI与由网格点512的热图506提供的RSSI进行比较。如果两个RSSI值相同或几乎相同,则移动装置510可假定其在网格点512处或附近。但为了验证这点,移动装置510也可需要测量AP2 504的RSSI值,且将所测量的RSSI与由热图508针对网格点512的位置提供的RSSI进行比较。如果测量的RSSI值和提供的RSSI值相同或几乎相同,移动装置510可假定其在网格点512处或附近的更高可能性。然而,热图508不含对应于热图506中的网格点的网格点。因此,移动装置510可必须通过在热图508中的附近网格点的RSSI值之间插入来推断对应于网格点512的热图508的RSSI值,其可添加额外处理和/或引入误差(例如,如果插入进行不当)。因此,通过使用共同限界框和/或两个或更多个AP的网格点的共同集合来对准不同AP的热图(例如,图5中的AP1 502和AP2 504)可为有利的。可针对特定位置优化共同限界框和/或网格点的共同集合。举例来说,移动装置的适当位置可被认为是网格点的集合和/或共同限界框的中心。在另一实例中,共同限界框和网格点的共同集合可基于建筑体型,例如通过对准具有长方形建筑物的垂直侧的共同限界框和网格点的X轴和Y轴。

[0055] 在一个实施例中,可针对对应于不同AP的网格点的不同集合定义一或多个共同参数。举例来说,网格点的不同集合可具有共同原点、共同定向和/或共同网格点间距。另外,可针对对应于每一AP的网格点的集合定义一或多个相异参数。举例来说,可针对每一AP单独地且唯一地定义自以X和Y方向上的网格间距为单位的共同原点的局部原点的位移和/或限界框的长度和宽度。因此,对应于不同AP的所有网格的网格点可对准为共同“参考系”,也被称作共同“参考网格”。可基于共同原点、共同定向和共同网格间距参数来定义共同参考网格(或参考系)。因此,移动装置可接收对应于参考网格上的任何点处的不同AP的信息(例如,RSSI值)。

[0056] 图2说明热图、网格点、限界框和参考系(或参考网格)的方面,其针对AP的集合为共同的或针对每一AP为相异的。在图2中,参考系200(在本文中也称作为参考网格)对于一些或所有AP可为共同的。对于一些或所有AP为共同的参考系200的定义可包含原点206相对于固定点204的位置、固定点204的位置、 X_{RF} 轴和 Y_{RF} 轴的定向 ϕ 和图3中所示的内网格点距离D。相反,对于任何AP,每一网格点的特定限界框和相关联的热图值(例如,平均RSSI值或平均RTT值)对于所述AP可为唯一的。举例来说,包含相对于原点206的局部原点210的偏移 X_{min} 和 Y_{min} 的图2中所示的限界框208和长度 L_{BB} 和宽度 W_{BB} 对于参考系200为共同的仅一个AP或对于一些但不是全部AP可为唯一的。此外,针对限界框208中的每一网格点(例如,针对图3中所示的网格点212的集合中的每一个)测量或计算的信号特征(例如,平均RSSI、平均RTT)对于单个AP可为唯一的。从在压缩或未压缩(例如,基于 δ 值、双倍 δ 值或JPEG的压缩)的情况下编码的这些信号特征导出的任何热图对于特定AP也可为唯一的。

[0057] 图6说明可用于提供对应于多个AP的热图信息的共同参考系610(也被称作共同参

考网格)的另一实例。如所示,参考系610可具有原点620(例如,相对于图6中未示出的某一固定点定义其位置)、相对于北方的定向 θ 和网格点间间距G。参考系610可用于定义限界框和AP1 602和AP2 604的相关联的热图信息。就AP 602来说,限界框为606,且就AP 604来说,限界框为608。限界框606和608是不同的,但由于共用共同参考系610,因而利用相同的风格点的集合。因此,限界框606和608中的网格点在限界框覆盖的区域中对准,从而当针对AP中的每一个将与限界框相关联的热图提供给某一移动装置时避免图5中例示的非对准网格点的问题。

[0058] 如先前所论述,可存在两个或多个AP的共同信息,如共同参考系(或共同参考网格)及其各种参数和每一AP的唯一信息,如唯一限界框(和其各种参数)和唯一热图(例如,与限界框内的网格点相关联的编码平均RSSI或平均RTT)。共同信息和唯一信息可存储及保持在服务器(如图1的位置服务器110)内。当由移动装置请求或当服务器检测到移动装置可在信息可能有用的位置处时,所述信息可传递至一或多个移动装置(如图1中的UE1 108)。在已传递后,移动装置可使用所述信息以确定或帮助确定其位置。举例来说,图1中的UE1 108可自LS 110接收AP1 102的热图编码平均RSSI值、AP1 102的另一热图编码平均RTT值,以及AP2 104和AP3 106的平均RSSI值和平均RTT值的类似热图对。UE1 108可测量某一位置处的AP 102、104和106中的每一个的RSSI和/或RTT,且可将测量的RSSI和/或测量的RTT值与自从LS 110接收的热图获取的AP 102、104和106中的每一个的预期RSSI值和/或预期RTT值进行比较。UE1 108可使用此比较来确定UE1 108的可能位置,在所述位置,测量的和预期的RSSI和RTT值彼此最紧密匹配。

[0059] 为了减少LS 110和UE1 108中的存储、信令和处理且为了减少LS 110中的数据管理(例如,通过程序或操作人员),AP 102、104和106(例如,共同参考网格)的共同信息可针对所有三个AP仅存储和发送一次。相反,AP 102、104和106中的每一个的唯一信息(例如,每个AP的限界框和相对于所述限界框定义的一或多个热图的定义)可针对每个AP单独存储和发送。共同与唯一信息的类似处理可应用于AP 102、104和106的其他类型的信息,其可发送至UE 108以帮助UE 108确定其位置以减少存储、信令和处理且以使得共同信息的管理在LS 110中更有效。

[0060] 在一个实施例中,为了实现以标准通用方式的关于AP的共同信息的更有效支持且避免定义和传递共同信息的不同约定,可使用群组数据。群组数据可指关于对于群组中的AP为共同的但对于不在群组中的AP则不必为共同的一组两个或多个AP的数据。对于AP的任何集合(例如,所有AP在特定建筑物中)来说,可定义具有某一共同信息的不同组的AP。作为一实例,一组AP可包含共同参考网格用于定义如早先所描述的限界框和热图的所有AP。一组AP还可或实际上包含在建筑物的同一层上的所有AP(且因此建筑物中的楼层为相同的所有AP),或在建筑物的相同部分中的所有AP(例如,在机场的相同终端中的所有AP或在医院的相同翼楼中的所有AP)。一组AP还可包含共用相同制造商且具有相同模型类型的所有AP。AP的集合信息随后可构造至群组数据的一或多个集合中,其中群组数据的每个集合应用于一组两个或多个AP。除群组数据之外,可定义单独数据,其仅应用于单独AP。使用群组数据可大大减少需要针对每个AP唯一存储及提供的数据的量,从而减少数据存储、信令和处理,且还可减少服务器中的数据的管理和配置。

[0061] 针对图1中的三个AP 102、104和106在图7中例示群组数据的使用。图7展示可经定

义、存储(例如,在LS 110或UE1 108中)和传递(例如,从LS 110至UE1 108)的数据的集合。数据的每个集合在图7中通过长方形框表示且含有在每个框内汇总的项目。图7中的数据的一些集合对于每个AP是唯一的,且包含AP1 102的数据720、AP2 104的数据740和AP3 106的数据760。图7中的数据的其它集合应用于两个或多个AP的组,且包含AP的群组1的数据780、AP的群组2的数据784和AP的群组3的数据788。

[0062] 群组1包含所有三个AP 102、104和106;群组2包含AP1 102和AP2 104但不包含AP3 106;且群组3包含AP1 102和AP3 106但不包含AP2 104。群组1数据780包含与共同参考网格(或参考系)相关的数据,且可包含群组1的标识(例如,经分配以指示群组1的某一数字或名称)、只要群组1数据780中的任何数据改变则可改变(例如,逐一递增)的版本(例如,版本号)、可指示可由接收方移动装置(例如,UE1 108)考虑群组1数据780为有效的时段和/或参考网格的信息的有效期。

[0063] 参考网格的信息可包含在群组1数据780内或可为单独但联结的(如图7中的数据782所示)且可包含原点的位置、定向和网格点间间距。群组2数据784包含与AP(例如,图7的实例中的AP 102和104)的集合的共同位置区域相关的数据,且可识别AP的共同覆盖区域或含有每个AP的覆盖区域中的部分或所有共同区域(例如,建筑物的一层或建筑物的一层的一部分)。类似于群组1数据780,群组2数据784可包含群组2的标识(例如,不同于用于群组1的识别的数字或名称的数字或名称)、版本和/或有效期。不同于群组1数据780,群组2数据784可包含可为群组2数据784的一部分的与共同位置区域相关的数据,或如图7所示,可为单独的但联结至位置区域数据786中的群组2数据784。

[0064] 位置区域数据786可包含AP 102和104的共同覆盖区域或部分地或完全地含有AP 102和104的覆盖区域的区域的描述,所述描述可包含地理区域描述(例如,针对圆形、椭圆形或多边形)、城市区域描述(例如,建筑物的地址和/或名称和楼层和/或房间或套房名称的集合)和/或对移动装置是否能够自位置区域内改变其高度(例如,通过一或多个楼层通过楼梯、手扶电梯或电梯向上或向下移动)的指示。对是否可自位置区域内进行高度变化的指示可帮助具有位置区域数据的移动装置(例如,UE1 108)确定是否在进入位置区域后可改变其高度。

[0065] 位置区域数据784或相关联的数据786还可包含其它数据,如:(i)位置区域的类型的描述(例如,是否为室内、室外或部分室内及部分室外),(ii)室内或室外区域的特定类型的描述(例如,有围墙的办公区域、隔间办公室、高天花板、大的开放空间、停车车库、室外城市、室外郊区);(iii)位置区域的水平覆盖的描述(例如,作为总连续水平区域的百分比的位置区域的尺寸,如建筑物中的楼层,所述位置区域为所述楼层的一部分);(iv)位置区域的垂直覆盖的描述(例如,建筑物或结构中的楼层或层级的总数目的百分比,包含子层级,其中所述位置区域为所述建筑物或结构的一部分)和/或位置区域是否具有外部入口(例如,如从一个建筑物内的位置区域通过门道、开口或桥至另一建筑物的外部入口)。

[0066] 群组3数据788可包含类似于群组1数据780和群组2数据784的数据,其包含群组3的标识(例如,不同于用于群组1和群组3的标识的数字或名称的数字或名称)、版本和/或有效期。不同于群组1数据780和群组2数据784,群组3数据788可包含为群组3的成员(在此实例中包含AP 102和AP 106)的AP的共同特性。AP特性可为群组3数据788的一部分,或如图7中所示可通过数据790与群组3数据788分离但联结。数据790可包含AP 102和106的共同制

造商的识别、共同模型AP的识别、共同芯片制造商和/或芯片模型的识别和/或AP(例如,支持IEEE 802.11a、802.11g、802.11n或特定蓝牙版本的AP)的共同类型的识别。AP特性790可用于UE1 108以帮助UE1 108确定其位置,因为此数据可帮助UE1 108在距群组3中的每个AP(即,AP 102和AP 106)的任何特定距离处预测所述AP的RSSI或RTT值,和/或可帮助UE1 108调整或校正正在热图中针对AP 102或AP 106接收(例如,自LS 110)的RSSI或RTT值。

[0067] 如上所述,提供至AP 102、104和106的UE1 108的数据还可包含如AP 102的数据720、AP 104的数据740和AP 106的数据760所示的每个AP的唯一数据。对于每个AP,唯一数据可包含AP的标识(例如,AP的媒体存取控制(MAC)地址)、AP的位置(例如,纬度、经度和高度或使用X坐标和Y坐标使用参考网格数据782中定义的AP的共同参考网格表达的位置)和/或AP的一或多个热图(例如,含有平均RSSI或平均RTT的编码值的热图)用于经定义作为每个AP的唯一数据的一部分或经定义作为热图的一部分的限界框中的网格点。另外,每个AP的唯一数据可识别每个AP属于的组。因此,举例来说,由于AP 102属于这些组中的每一个,因此AP 102的唯一数据720可包含群组1、群组2和群组3的识别。类似地,AP 104的唯一数据740可包含群组1和群组2但非群组3的识别,因为AP 104属于这两组,且AP 106的唯一数据760可包含群组1和群组3但非群组2的识别,因为AP 106属于这些组中的每一个。

[0068] 通过在群组数据和每个AP的唯一数据两者中包含每一组的识别,可能指示每个AP属于的组且将这些组的群组数据与部件AP相关联。自如LS 110的位置服务器和/或自一或多个AP(如图7中的AP 102、104和/或106)接收AP的集合的群组数据(例如,接收图7中的群组1数据780、群组2数据784和群组3数据788以及相关的数据782、786和790)的移动装置可使用所述数据以确定或帮助确定AP的附近相关信息。例如在图7的情况下,接收针对图7先前说明和描述的所有数据的移动装置(例如,UE1 108)可使用所述数据确定在每个AP的覆盖区域内网格点的不同集合处的AP中的每一个的RSSI和/或RTT值。移动装置可进一步基于如先前所述不同AP的RSSI和RTT的移动装置进行的测量使用所述附近相关信息来确定或帮助确定其位置。

[0069] 尽管图7展示仅三个AP和三个组的数据,但所述方法可延伸至任何数目的AP和任何数目的组。图7中所示的组定义参考网格或参考系的共同数据(就群组1而言)、位置区域的共同数据(群组2)和AP特性的共同数据(群组3)。但其它类型的共同数据可经定义且借助于群组数据与AP相关联。另外,可重复某些类型的群组数据。举例来说,可存在(i)两个或多个群组数据的集合,表示为RG1、RG2、RG3...,每一个定义不同参考网格;(ii)两个或多个群组数据的集合,表示为LA1、LA2、LA3...,每一个定义不同位置区域和/或(iii)两个或多个群组数据的集合,表示为P1、P2、P3...,每一个定义AP特性的不同集合。

[0070] AP可属于群组类型中的每一个中的一个,且因此与对应群组数据相关联。举例来说,AP A1可与群组数据RG1、LA1和P1相关联,而另一AP A2可与群组数据RG2、LA2和P2相关联。另外,AP可属于相同类型的不只一个组,且因此与相同类型的群组数据的不只一个集合相关联。因此,在先前实例中,AP A1可与群组数据RG1和群组数据RG2相关联,而AP A2可与群组数据LA1和LA2以及群组数据P1和P2相关联。允许AP使用不只一个类型的群组数据可提供定义AP的额外数据的有效方式。

[0071] 举例来说,就与两个或多个共同参考网格相关联的AP而言,可定义几个不同限界框和相关联的热图,例如,第一限界框和具有X轴和Y轴对准北-南和东西的相关联的热图以

及第二限界框和覆盖几乎相同区域但在第一限界框定位为比方说45度的相关联的热图。例如,就具有其中每个建筑物部分需要其自身参考网格的不同部分的建筑物而言,所述情况可有利于支持使用相同参考网格的热图。在建筑物的一个部分上的移动装置可随后使用移动装置当前位于的建筑物的部分的参考网格提供AP的热图,从而确保所有热图将对准网格点的相同集合。类似地,AP可与两个或多个位置区域的群组数据相关联,其中第一位置区域的数据可定义(例如)AP的覆盖区域,且第二位置区域的数据可定义(例如)建筑物内的重要地理区域(例如,机场的相邻门区域的采集),在其内存在可接收AP的某一可能性。此外,AP可与AP特性的不同集合的群组数据相关联,其中群组数据的第一集合可(例如)提供关于AP制造商的细节,而AP数据的第二集合可(例如)提供关于由AP支持的信号类型的细节。

[0072] 现在描述使用群组数据的一些进一步实例。在一个实例中,可在两个不同终端(例如,终端A和终端B)内分布机场中的AP的集合。可基于就终端A中的AP而言与终端A相关联的参考网格或基于就终端B中的AP而言与终端B相关联的参考网格针对AP中的每一个组装一或多个热图(例如,对于RSSI或RTT值)。两个参考网格可包含AP的集合的一种类型的群组数据,且其它类型的群组数据可经定义以提供一些或所有AP的其它共同数据,如位置区域和共同AP特性的共同数据。

[0073] 举例来说,可针对位于终端A中的一些或所有AP定义群组数据A1和A2,且可针对位于机场的终端B中的一些或所有AP定义群组数据B1、B2和B3。群组数据A1可定义与终端A中的AP的终端A相关联的共同参考网格,且群组数据A2可定义终端A中的AP的共同位置区域(例如,终端A的地理区域)。类似地,群组数据B1可定义与终端B中的AP的终端B相关联的共同参考网格,群组数据B2可定义终端B中的AP的共同位置区域(例如,终端B的地理区域),且群组数据B3可定义终端B中的AP的共同特性(例如,制造商、模型)。如果存在对于所有终端共同的任何数据(例如,关于支持共同IEEE 802.11或蓝牙信令标准的数据),那么可针对两个终端A和B中的AP定义群组数据的任何组合、群组数据C。

[0074] 在一个实施例中,AP可属于多个组,每一组就一或多个特征而言为不同的。举例来说,可针对不同楼层(第一层组、第二层组等)定义不同位置区域组(如图7中的位置区域组2)。在一个实施例中,位置服务器确保识别为每一组的一部分的所有AP共用共同楼层。在一个实施例中,对应于每一组的信息包含识别是否在共用区域内的高度变化是可能的。

[0075] 在一个实施例中,(例如)如果位置区域部分地重叠,那么AP可属于不只一个位置区域组。在图7的实例中,所述情况可意味着AP 102属于含有一个位置区域的数据的群组2和含有某一其它位置区域的数据的另一组(图7中未图示)。移动装置和位置服务器可使用位置区域组帮助确定何时需要将用于额外AP的辅助数据发送至移动装置。举例来说,如果移动装置报告可见AP属于某些位置区域组,那么位置服务器可提供这些AP的辅助数据和相同位置区域组中的其它AP。如果移动装置检测到不属于任何已知位置区域组的AP,那么移动装置可请求这些AP的辅助数据且可预期接收与这些AP相同的位置区域组中的这些AP和可能其它AP的数据。

[0076] 在一个实施例中,移动装置可与AP通信且自AP接收接入点群组识别符。移动装置可基于自数据库(例如,位于移动装置和/或位置服务器处)接收的群组识别符获取对应于AP的多个特征。在一个实施例中,可将辅助数据提供至AP的组的移动装置。可以对于组中的所有AP共同的群组数据的形式来提供辅助数据。群组数据可与群组ID相关联。作为一实例,

就图1中的UE1 108和AP 102而言,UE1 108可与AP 102通信且自AP 102接收图7中所示的群组1、群组2和/或群组3的标识。UE1 108可随后获取群组1数据780、群组2数据784和/或群组3数据788,以及自如LS 110的服务器与包含数据782、数据786和/或数据790相关联的数据。

[0077] 在另一实施例中,移动装置(如UE1 108)可通过将消息(例如,符合SUPL位置方案和/或LPPe等的消息)发送至位置服务器来请求来自位置服务器(如LS 110)的辅助数据。所述消息可提供群组ID和群组版本号,其(例如,通过自位置服务器的先前传递)识别移动装置已有的群组数据。消息可进一步(例如,使用每个AP的MAC地址)识别AP,针对所述AP移动装置已自位置服务器接收单独唯一数据。所述消息还可提供移动装置的适当位置和/或可(例如,使用其MAC地址)识别当前或最近移动装置可见的一或多个AP。

[0078] 位置服务器可随后将唯一AP数据发送至一或多个AP的移动装置及/或可发送适用于这些AP和/或其它AP的群组数据的一或多个集合。唯一AP数据可为用于移动装置的大致位置的AP和/或用于指示为对移动装置可见或最近可见的AP。群组数据可用于AP的组,其包含唯一数据发送至移动装置的AP和/或其包含靠近移动装置的大致位置的AP和/或其包含对于移动装置可见或最近可见的AP。

[0079] 在一实施例中,位置服务器可制止发送AP的唯一数据,移动装置针对其指示其已具有唯一数据。在又一实施例中,位置服务器可制止针对组将群组数据发送至移动装置,,移动装置针对其指示其已具有唯一数据。然而,如果移动装置指示其具有与特定群组ID和版本相关联的群组数据,那么如果由移动装置指示的版本不再是这组最近的版本且如果群组数据已显著改变,那么位置服务器可发送新的群组数据。在一些实施例中,位置服务器可在未自移动装置接收请求的情况下(例如,使用SUPL和/或LPPe)将唯一AP数据和/或群组数据发送给移动装置。举例来说,当由移动装置发送至位置服务器的测量(例如,AP测量)或位置估计指示移动装置在建筑物的所述部分内或附近(例如,如当移动装置的用户使用电梯行进至建筑物中的新楼层且移动装置几乎没有或没有此新楼层上存在的AP的数据时)时,位置服务器可将建筑物中的某一部分中的AP的唯一数据和/或群组数据发送至移动装置。

[0080] 作为AP的数据的此更新的特定实例且参考图1和7,UE1 108可具有AP 102的数据720和群组1数据780和联结数据782但可不具有AP 104和106的数据或群组2数据784或群组3数据788。UE1 108可随后将更多AP数据的请求发送至LS 110,且可指示其具有AP 102的数据且具有群组1的数据。UE1 108可进一步提供位置估计及/或指示AP 104和/或AP 106为可见的。基于此请求,LS 110可随后发送至AP 104的UE1 108数据740、AP 106的数据760、群组2数据784(和联结数据786)以及群组3数据788(和联结数据790)。UE1 108可随后使用数据确定或帮助确定其在当前时间和/或稍后的位置。举例来说,UE1 108可使用作为与自群组1数据780(和联结数据782)的共同参考网格数据结合的AP 104数据740和AP 106数据760的一部分的RSSI和/或RTT热图以帮助确定其自由AP 104和106的UE1 108的RSSI和/或RTT测量的位置。

[0081] 先前描述和在图7中例示的类型的群组数据可或可不为分层的。举例来说,表示为A、B、C、D的四个AP可与群组数据G1、G2和G3的三个不同集合相关联,其中G1提供所有四个AP(A、B、C和D)的群组数据,G2提供AP A和B(但不是AP C和D)的群组数据,且G3提供AP C和D(但不是AP A和B)的群组数据。在此实例中,数据可形成开始于群组数据G1的层次,其应用于所有AP,随后继续至群组数据G2和G3,其各自提供AP的不同非重叠集合的数据(A和B在一

个集合中,且C和D在另一集合中),且最后继续至对于其它AP中的任何一个不是共同的单独AP A、B、C和D中的每一个的任何唯一数据。

[0082] 在另一实例中,类似于先前的一个,表示为A*、B*、C*和D*的四个AP可与群组数据G1*、G2*和G3*的三个不同集合相关联,其中G1*提供所有四个AP(A*、B*、C*和D*)的群组数据,G2*提供AP A*、B*和C*(但不是AP D*)的群组数据,且G3*提供AP B*、C*和D*(但不是AP A*)的群组数据。在此实例中,所述数据可不形成开始于适应于所有AP(A*、B*、C*和D*)的群组数据G1*的层次,因为群组数据G2*和群组数据G3*提供AP的两个集合(A*、B*和C*在一个集合中,且B*、C*和D*在另一集合中)的数据,其为不同集合但也是重叠集合(由于两个集合中包含AP B*和C*)。不同但重叠的集合的支持不是层次的正常特征。通过允许层次和非层次数据关联两者,群组数据方法可提供将AP的辅助数据提供给移动装置的额外灵活性。

[0083] 图8说明可由装置执行以提供对应于多个AP(例如,AP 102、104和106)的辅助数据的例示性操作800。举例来说,所述装置可为如LS 110的位置服务器。在802处,所述装置将第一辅助数据提供给移动装置(如UE1 108)。所述第一辅助数据可包含在多个AP当中共有的第一群组数据。此外,第一群组数据与第一群组ID相关联。

[0084] 所述装置可通过分析第一多个AP的一或多个特征来确定第一群组数据。在一个实例中,第一群组数据包括对应于第一多个AP的共同位置区域的信息。在另一实例中,第一群组数据包含是否允许所述共同位置区域内的高度变化的指示。在又另一实例中,第一群组数据包含对应于可用于判定AP特定信息的集合的参考网格的信息。另外,第一群组数据可包含版本和时间,在所述时间期间数据为有效的。第一群组数据还可包含AP的共同特征中的一些,如AP制造商、AP模型、芯片制造商、芯片模型、信令类型和任何其它特性的识别。

[0085] 返回图8,在804处,装置提供多个AP中的至少一个的第一群组ID和AP特定信息的集合。多个AP可包括WiFi AP、蓝牙AP、小型小区、毫微微小区和/或其它类型的AP,且可使用SUPL、LPPe和/或任何其它信令协议在802和804处提供辅助数据。

[0086] 所述装置还可将对应于第二多个AP的辅助数据的第二集合提供至移动装置。第二辅助数据可不同于第一辅助数据。第二辅助数据可包括在第二多个AP当中共有的群组数据。第二群组数据可与第二群组ID相关联。在一个实例中,第二多个AP可包含第一多个AP中的AP的至少一个。另外,所述装置可将第二群组ID提供至移动装置。在一个实施例中,第一多个AP或第二多个AP中的AP的至少一个不在第一和第二多个AP两者中。

[0087] 图9说明可由移动装置(例如,UE1 108)进行以获取对应于多个AP(例如,AP 102、104和106)的辅助数据的例示性操作900。在902处,所述移动装置自装置(例如位置服务器(如LS 110))接收第一辅助数据。第一辅助数据可包含在多个AP当中共有的第一群组数据。第一群组数据可与第一群组ID相关联。在904处,所述移动装置接收第一群组ID和多个AP当中的至少一个AP的AP特定信息的集合。在906处,所述移动装置基于第一群组ID和AP特定信息的集合确定对应于至少一个AP的AP附近信息。多个AP可包括WiFi AP、蓝牙AP、小型小区、毫微微小区和/或其它类型的AP,且可使用SUPL、LPPe和/或任何其它信令协议在902和904处接收辅助数据。

[0088] 所述移动装置还可接收对应于第二多个AP的第二辅助数据。第二辅助数据可不同于第一辅助数据。第二辅助数据可包括在第二多个AP当中共有的群组数据。第二群组数据可与第二群组ID相关联。在一个实例中,第二多个AP可包含第一多个AP中的AP的至少一个。

在一个实施例中,第一多个AP或第二多个AP中的AP的至少一个不在第一和第二多个AP两者中。

[0089] 图10描述根据某些实施例可用于提供或接收AP附近信息的装置1000的潜在实施。装置1000可为如图1中的UE1 108的移动装置或如图1中的位置服务器110的位置服务器。在图10中所示的装置1000的实施例中,特定模块(如编码器1020)可基于 δ 编码、双倍 δ 编码、JPEG等执行热图的任何类型的编码。(例如)如果装置1000为移动装置,那么装置1000还可或实际使用解码器1030执行AP附近信息的解码。可实施这些模块以与装置1000的各种其它模块相互作用。存储器1018可经配置以存储关于热图的数据,且还可存储关于网格定向、间距等的设置和指令。存储器1018还可存储一或多个AP(如图7中所示的唯一AP数据720、740和780)唯一的数据和/或群组数据(如图7中所示的群组1数据780、群组2数据784和群组3数据788)(以及联结数据782、786和790)。

[0090] 在图10所示的实施例中,装置1000可为移动装置或位置服务器且包含经配置以执行用于在多个组件处进行操作的指令的处理器1004,且可(例如)为适用于在便携式电子装置内实施的通用处理器或微处理器。处理器1004以通信方式与装置1000内的多个组件耦合。为了实现这一通信耦合,处理器1004可跨越总线1002与其它所说明的组件通信。总线1002可为适于在装置1000内传递数据的任何子系统。总线1002可为多个计算机总线并且包含用以传递数据的额外电路。

[0091] 存储器1018可耦接至处理器1004。在一些实施例中,存储器1018提供短期和长期存储两者且实际上可被划分成若干单元。短期存储器可存储可在分析之后丢弃的数据、或所有图像可存储在长期存储装置中,这取决于用户选择。存储器1018可为易失性的,例如静态随机存取存储器(SRAM)和/或动态随机存取存储器(DRAM),和/或非易失性的,例如只读存储器(ROM)、闪存存储器等等。此外,存储器1018可包含可装卸式存储装置,例如安全数字(SD)卡。因此,存储器1018提供用于移动装置1000的计算机可读指令、数据结构、程序模块及其它数据的存储。在一些实施例中,存储器1018可分布到不同硬件模块中。

[0092] 在一些实施例中,存储器1018存储多个应用1016的软件代码。应用1016含有待由处理器1004执行的特定指令。在替代实施例中,其它硬件模块可另外执行某些应用或应用的部分。存储器1018可用于存储用于根据某些实施例实施扫描的模块的计算机可读指令,且还可存储紧凑对象表示作为数据库的一部分。

[0093] 在一些实施例中,存储器1018包含操作系统1014操作系统1014可操作以起始由应用程序模块提供的指令的执行及/或管理其它硬件模块以及具有可使用通信子系统1012的通信模块的介面,其可支持无线通信(例如,在装置1000为移动装置的情况下)及/或通过电缆链接和中间网络通信(例如,在装置1000为位置服务器的情况下)。操作系统1014可适于跨越移动装置1000的组件执行其它操作,包含线程处理、资源管理、数据存储控制和其它相似功能性。

[0094] 在一些实施例中,装置1000包含多个其它硬件模块(例如,编码器1020、解码器1030)。其它硬件模块中的每一者为装置1000内的物理模块。但是,虽然所述硬件模块中的每一个永久地配置为结构,但硬件模块中的相应者可经临时配置以执行特定功能或经临时激活。

[0095] 其它实施例可包含集成到装置1000中的传感器。传感器的实例可为例如加速计、

Wi-Fi收发器、卫星导航系统接收器(例如GPS模块)、压力模块、温度模块、音频输出和/或输入模块(例如麦克风)、相机模块、近程传感器、替代线路服务(ALS)模块、电容性触摸传感器、近场通信(NFC)模块、蓝牙收发器、蜂窝收发器、磁力计、陀螺仪、惯性传感器(例如组合加速计和陀螺仪的模块)、环境光传感器、相对湿度传感器或可操作以提供感觉输出和/或接收感觉输入的任何其它类似模块。在一些实施例中,传感器的一或多个功能可实施为硬件、软件或固件。此外,如本文所描述,例如加速计、GPS模块、陀螺仪、惯性传感器或其它此类模块等特定硬件模块可结合相机和图像处理模块使用以提供额外信息。在某些实施例中,用户可使用用户输入模块1008来选择如何分析热图。

[0096] 装置1000可包含如通信模块1012的组件,如上所述,其可使得装置1000通过无线或电缆装置与其它实体(例如,如图1中的AP 102、104和106的AP,网络中的其它实体(如图1中的无线网络120中的实体)、在装置1000为移动装置的情况下的LS 110和/或在装置1000为如LS 110的位置服务器的情况下的UE1 108)通信。通信模块1012可支持无线通信(例如,如果装置1000为移动装置),且可随后将天线和无线收发器与无线通信必需的任何其它硬件、固件或软件整合。此无线通信模块可经配置以经由网络和例如网络接入点等接入点从例如数据源等各种装置接收信号。

[0097] 除存储器1018中的其它硬件模块和应用外,装置1000可具有显示输出1010和用户输入模块1008。在装置1000为移动装置的情况下,显示输出1010以图形方式呈现从装置1000至(例如)用户的信息。此信息可从一或多个应用模块、一或多个硬件模块、其组合,或任何其它用于为用户解析图形内容(例如通过操作系统1014)的合适装置导出。显示输出1010可为液晶显示器(LCD)技术、发光聚合物显示器(LPD)技术,或某一其它显示技术。在一些实施例中,显示模块1010是电容性或电阻性触摸屏并且可对与用户的触感和/或触觉接触敏感。在此类实施例中,显示输出1010可包括多触摸敏感显示器。显示输出1010可随后用于显示与相机或图像处理模块相关联的任何数目的输出,例如警告、设定、阈值、用户接口或其它此类控制。

[0098] 在装置1000为位置服务器(例如,图1中的LS 110)的情况下,可在处理器1004上执行存储器1018中的软件或固件指令以使得装置1000执行图8的例示性操作800及使用SUPL、LPPe或某一其它信令协议将唯一AP数据和AP的群组数据传递至移动装置(例如,至图1中的UE1 108)。在装置1000为移动装置(例如,图1中的UE1 108)的情况下,可在处理器1004上执行存储器1018中的软件或固件指令以使得装置1000执行图9的例示性操作900及使用SUPL、LPPe或某一其它信令协议自位置服务器(例如,图1中的LS 110)接收唯一AP数据和AP的群组数据。

[0099] 上文所论述的方法、系统及装置为实例。各种实施例可以按需要省略、替代或添加各种程序或组件。举例来说,在替代配置中,所描述的方法可以不同于所描述的次序来执行,及/或可添加、省略及/或组合各个阶段。并且,相对于某些实施例描述的特征可在各种其它实施例中加以组合。可以类似方式组合实施例的不同方面和元件。

[0100] 在描述中给出具体细节以提供对实施例的透彻理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践实施例。举例来说,已在没有不必要的细节的情况下提到众所周知的电路、过程、算法、结构和技术,以免混淆所述实施例。这一描述仅提供实例实施例,并且不希望限制各种实施例的范围、适用性或配置。确切地说,实施例的前述描述将为所属领域的技

术人员提供用于实施实施例的启发性描述。可在不脱离各种实施例的精神和范围的情况下对元件的功能及布置做出各种改变。

[0101] 并且,一些实施例被描述为可以具有过程箭头的流程来描绘的过程。尽管每一流程图或框图可将操作描述为循序过程,但许多操作可并行地或同时地来执行。此外,操作的次序可以重新排列。过程可具有图中未包含的额外步骤。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来实施所述方法的实施例。当以软件、固件、中间件或微码实施时,用以执行相关联任务的程序代码或代码段可存储在例如存储媒体等计算机可读媒体中。处理器可执行相关联的任务。另外,以上要素可仅为较大系统的组成部分,其中其它规则可优先于各种实施例的应用或以其它方式修改各种实施例的应用,且在实施任何实施例的要素之前、期间或之后,可进行任何数目的步骤。

[0102] 在描述了若干实施例之后,一般技术者因此将明白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。

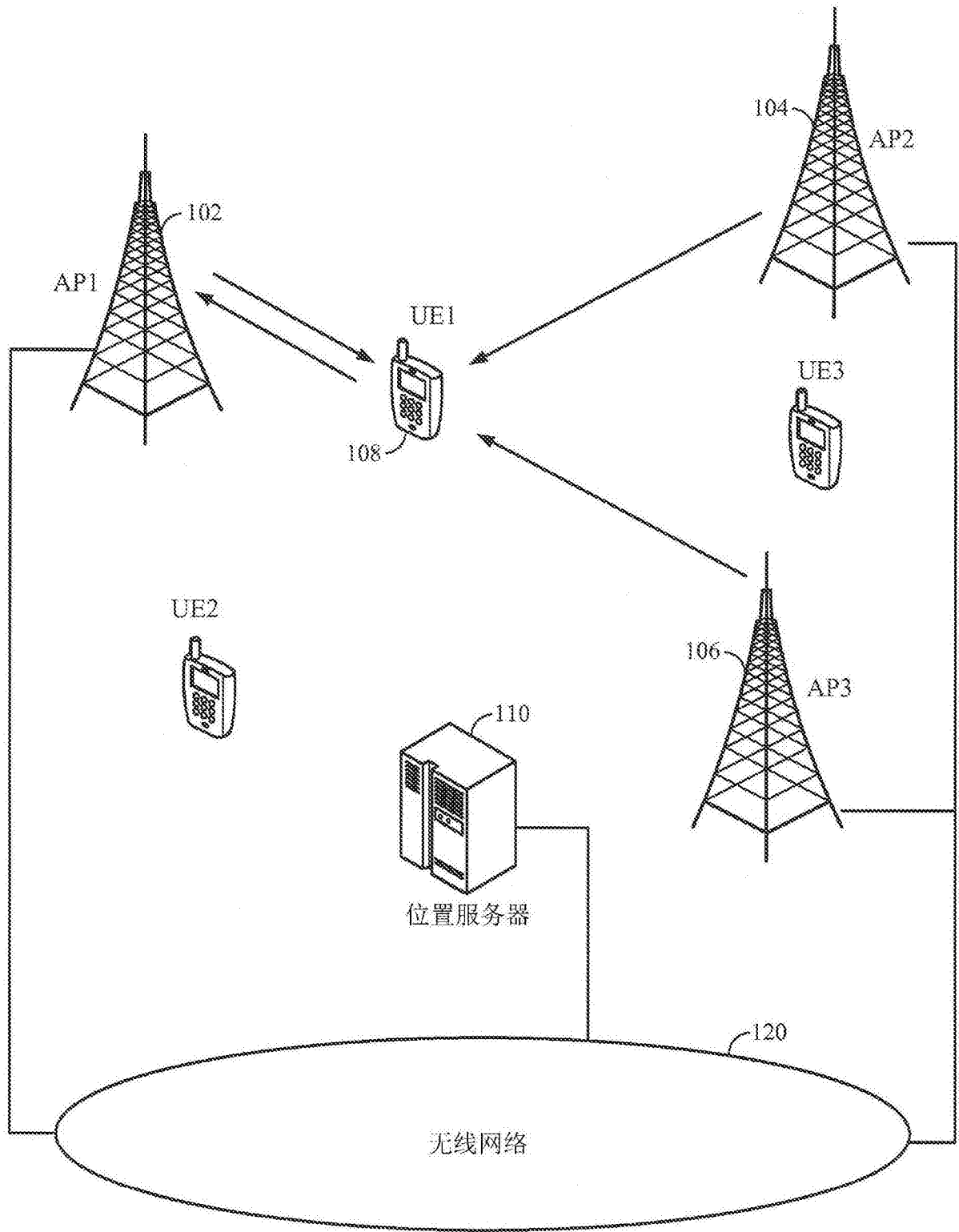


图1

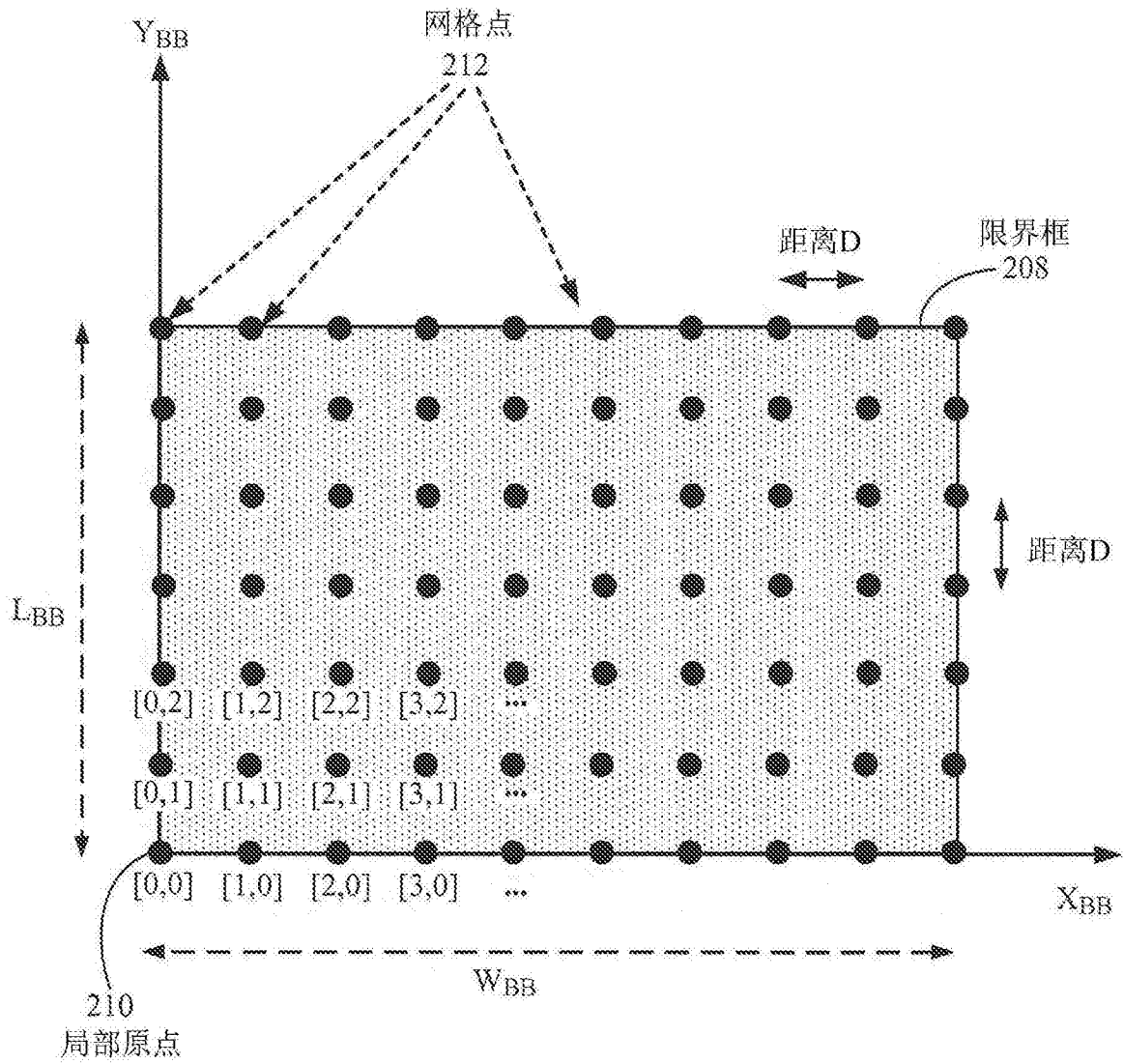


图3

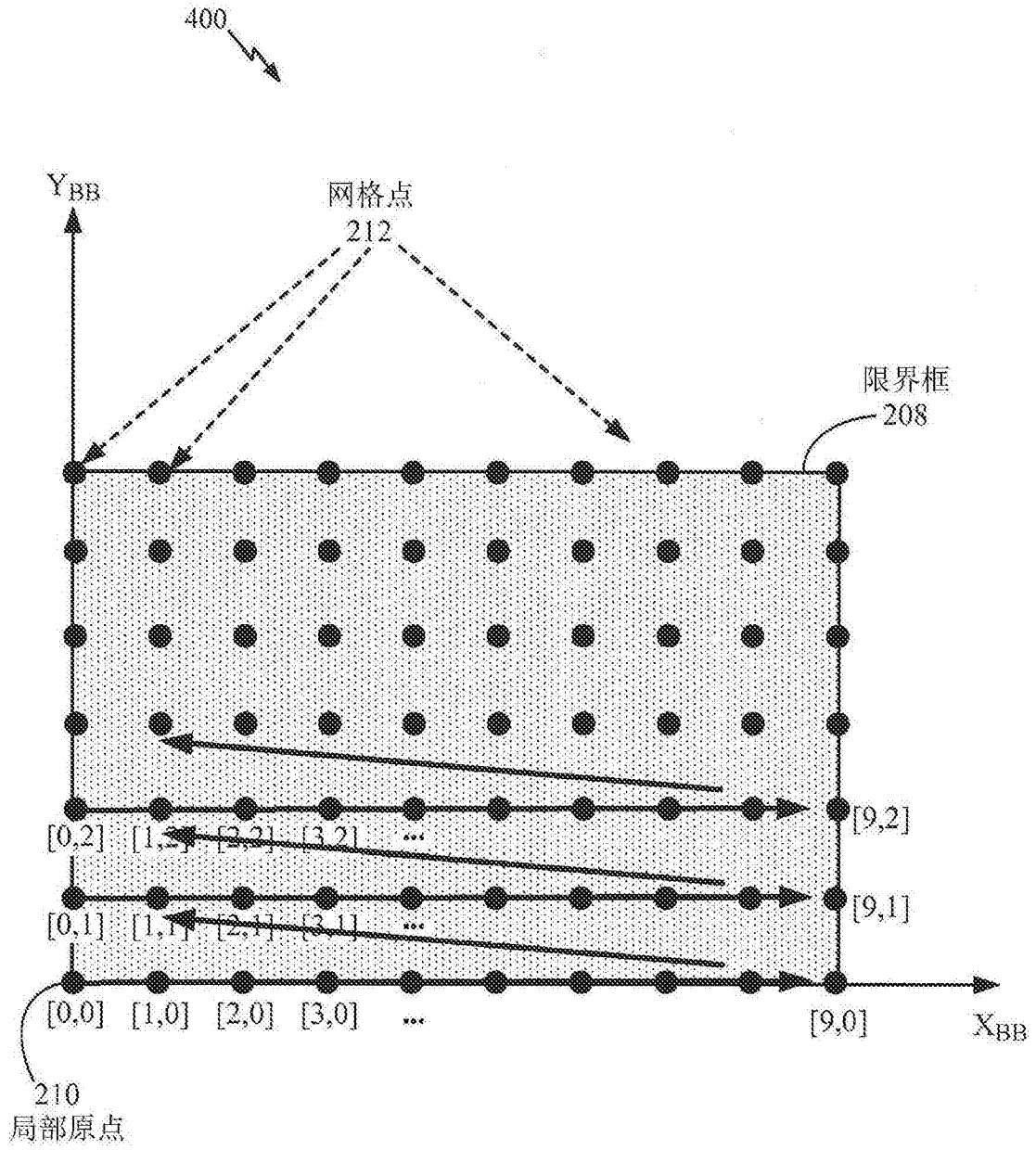


图4

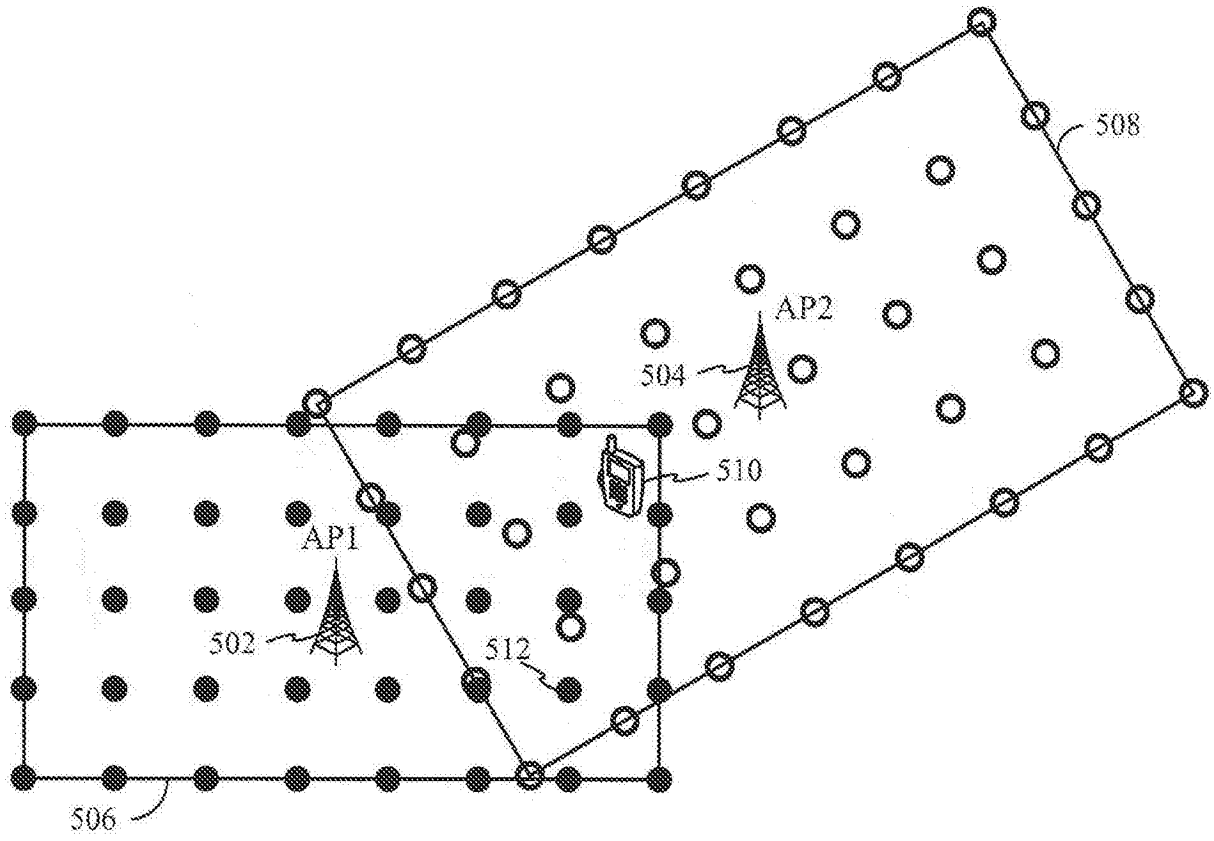


图5

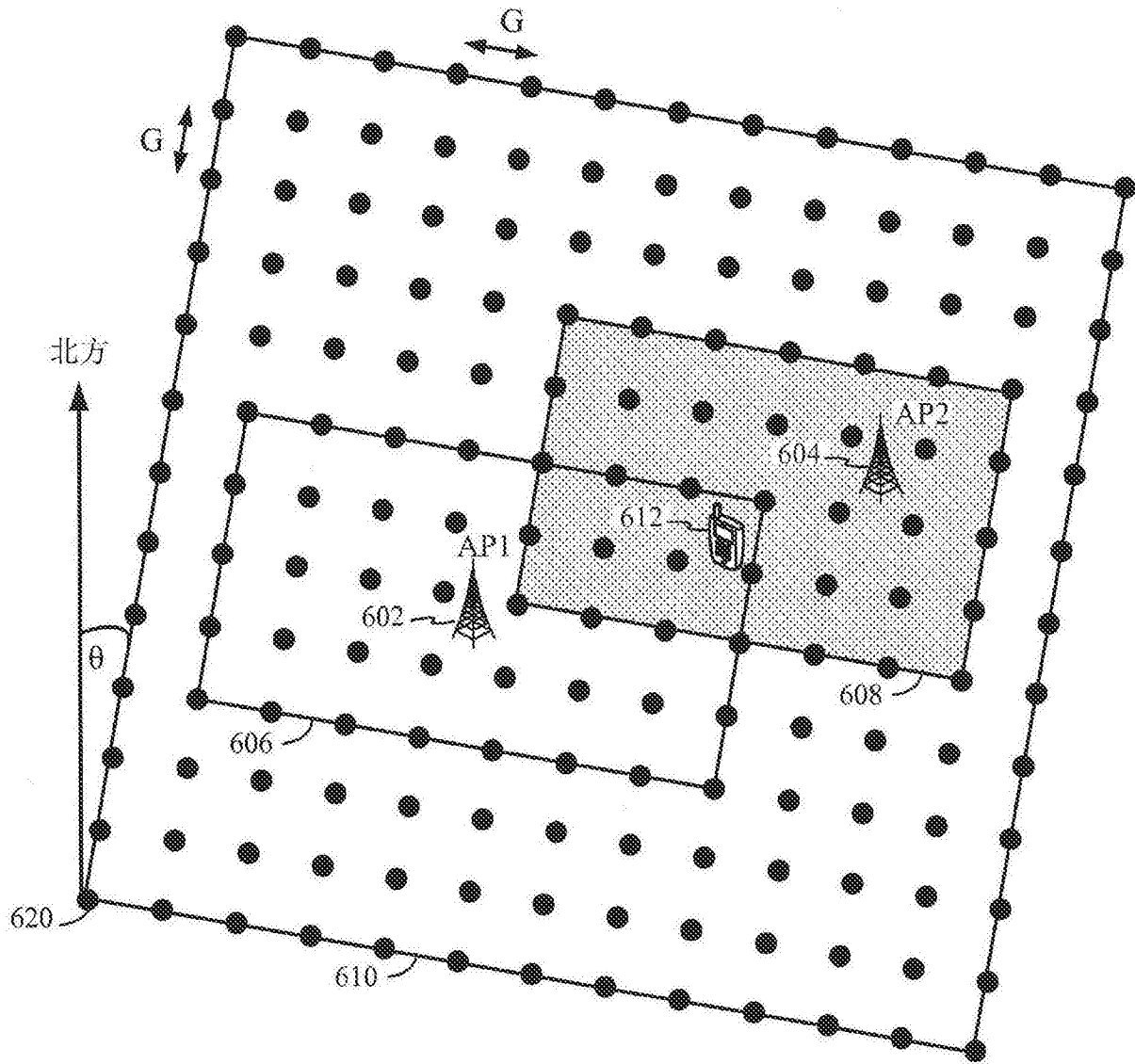


图6

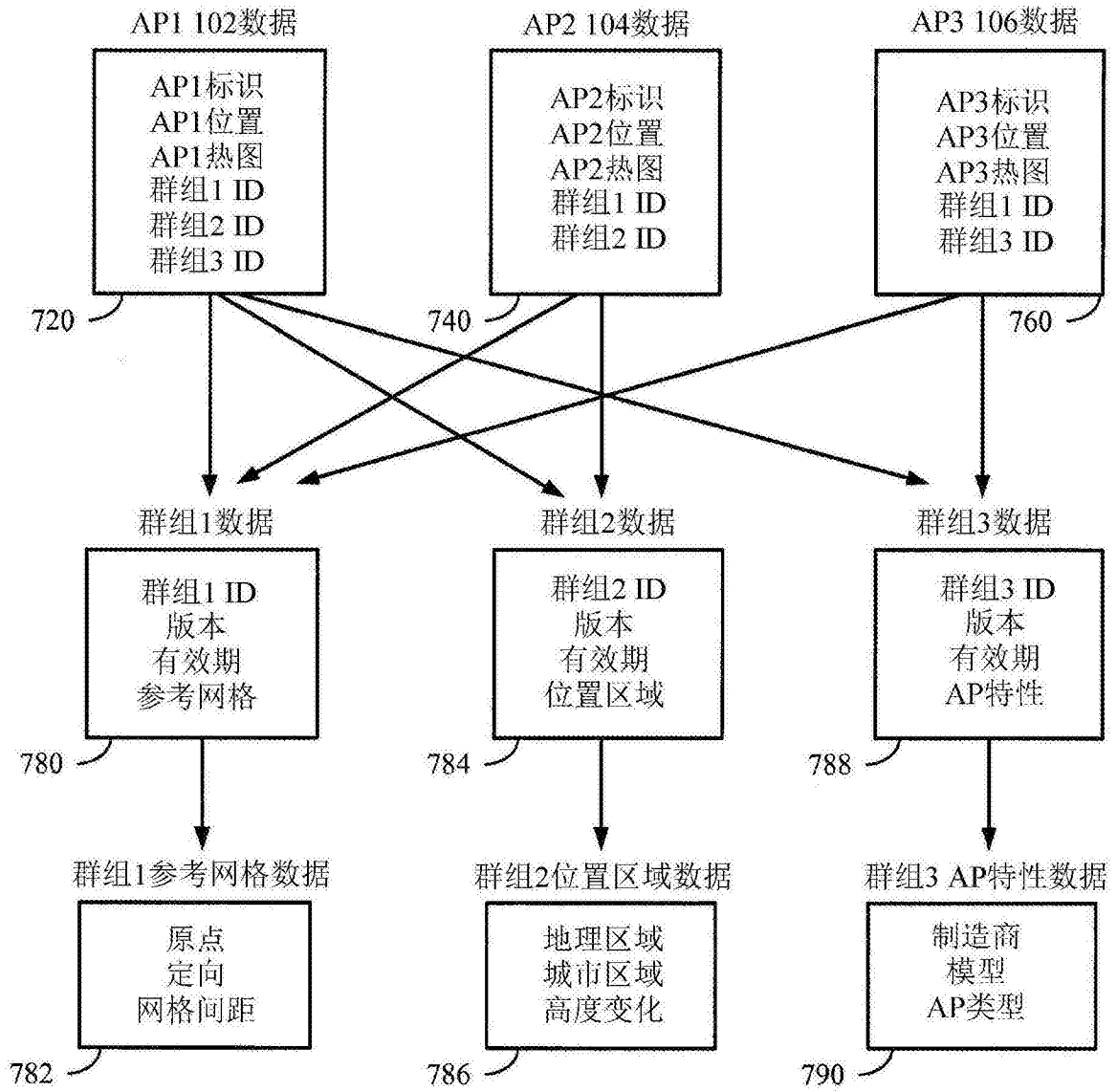


图7

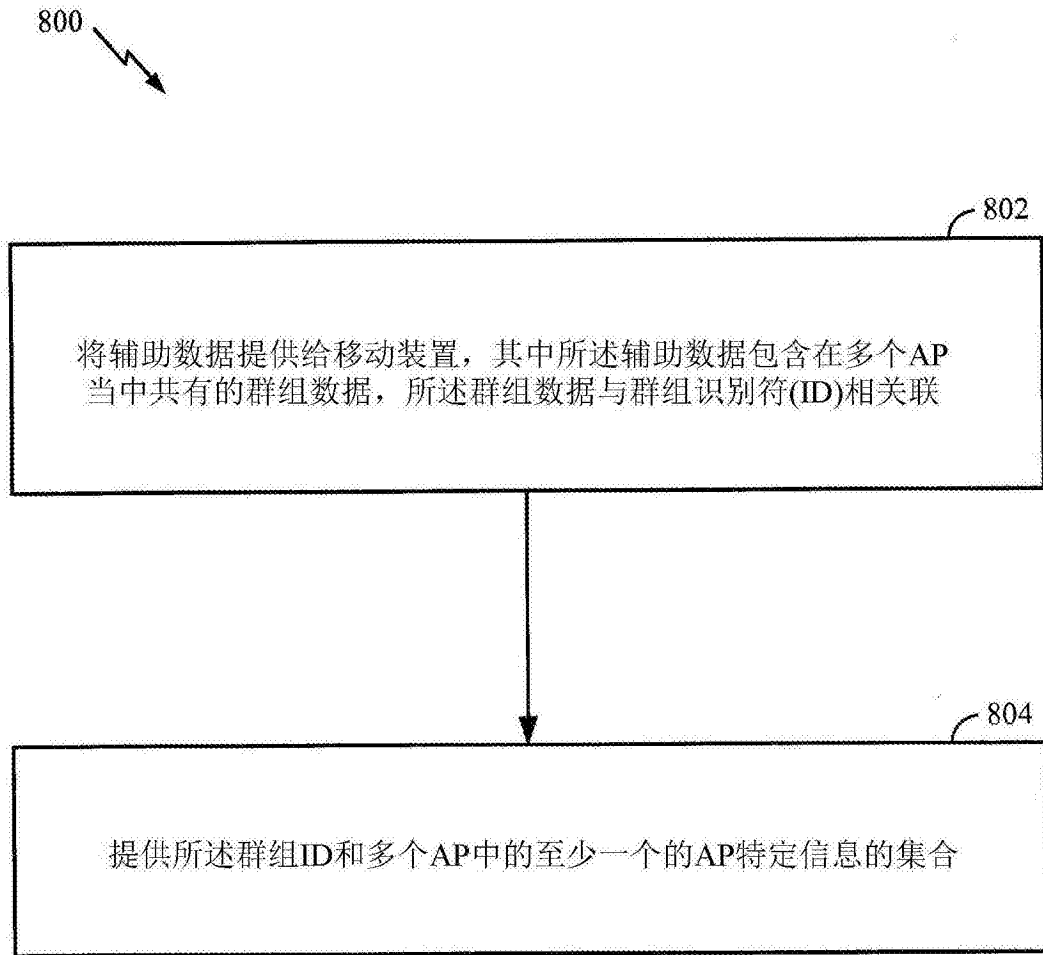


图8

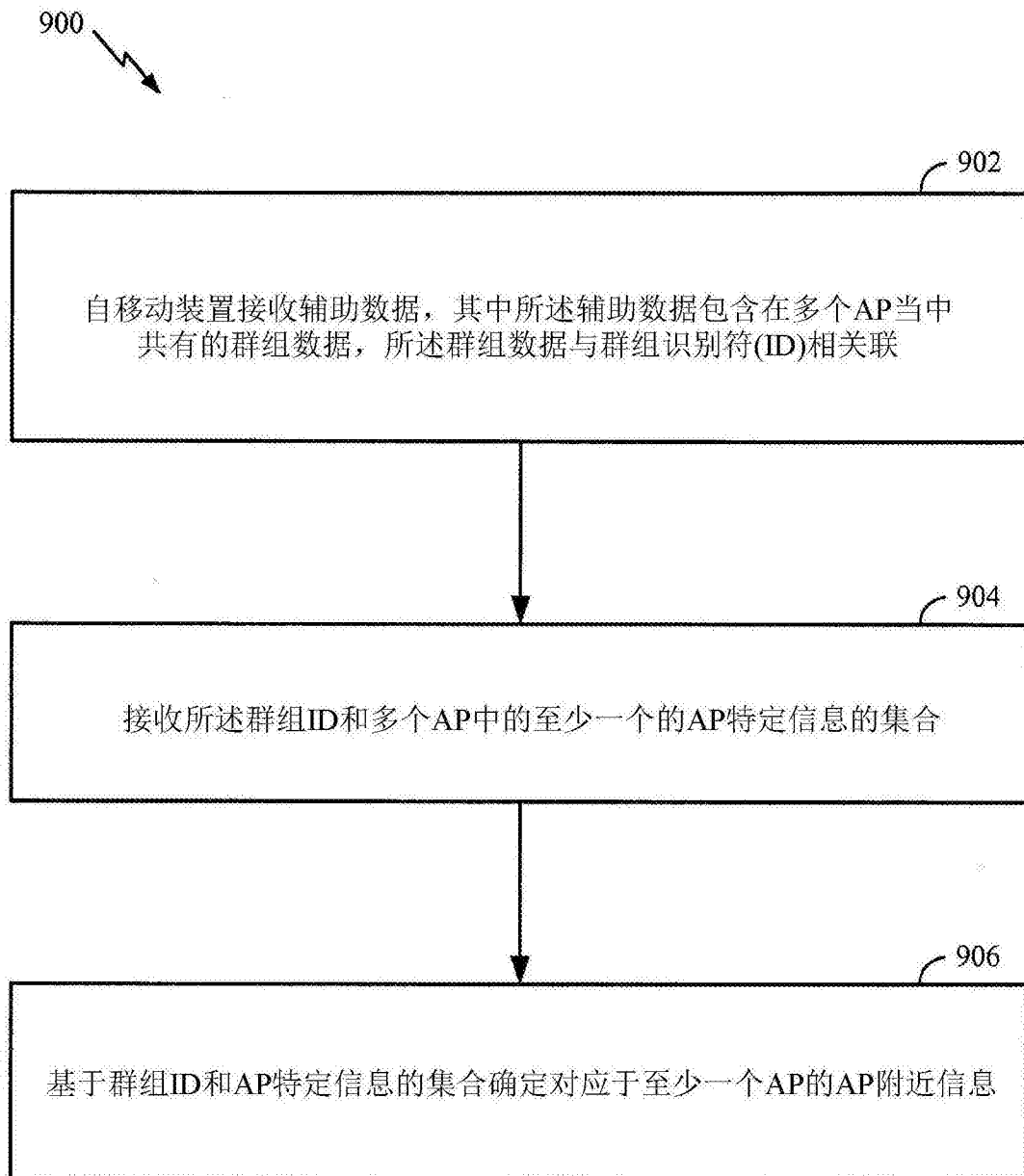


图9

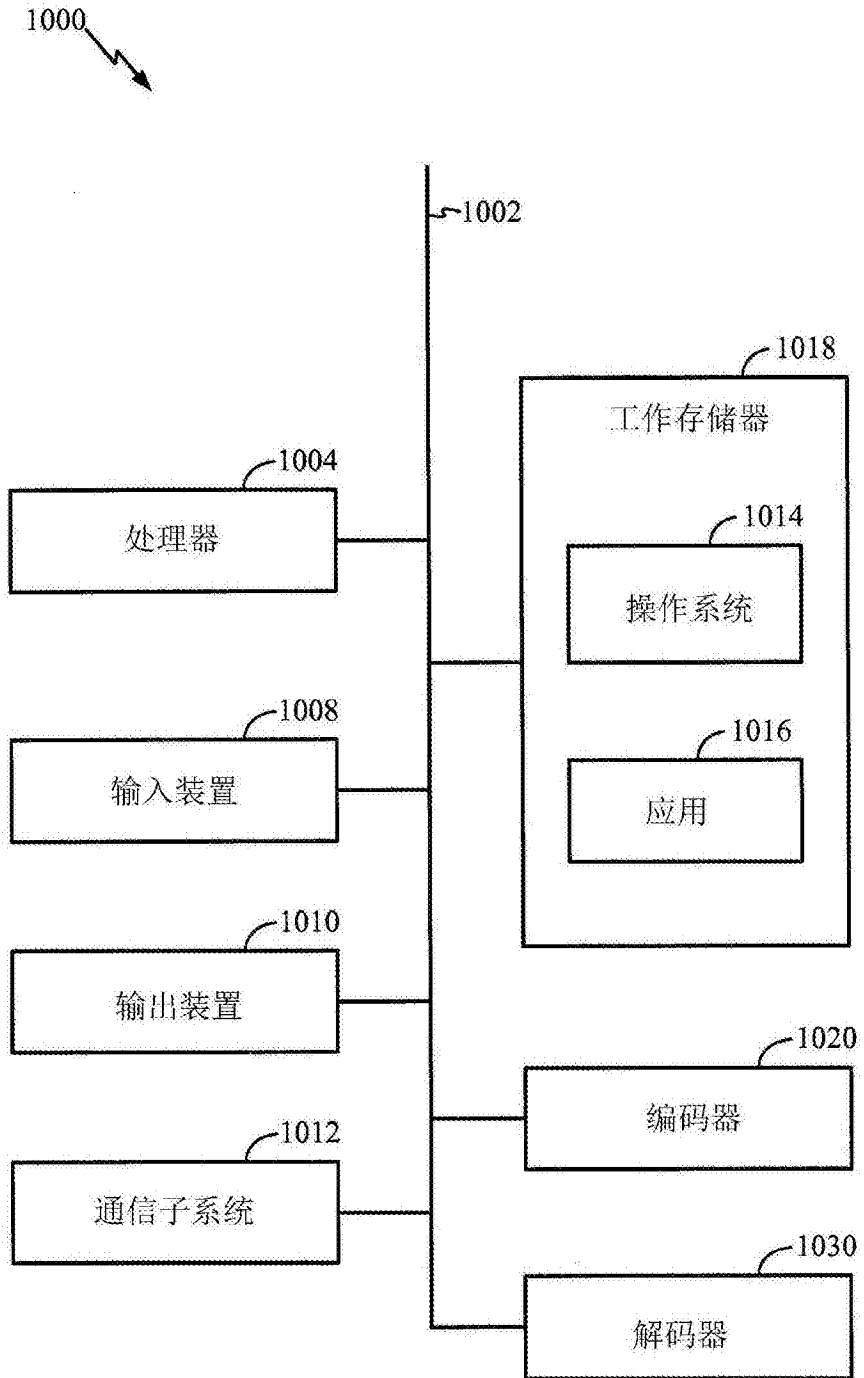


图10