



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115707019 A

(43) 申请公布日 2023. 02. 17

(21) 申请号 202210969688.9 *H04W 24/08* (2009.01)

(22) 申请日 2022.08.12 *H04W 16/18* (2009.01)

(30) 优先权数据 *H04L 41/22* (2022.01)

63/233,135 2021.08.13 US *H04L 43/10* (2022.01)

17/644,984 2021.12.17 US *H04L 43/16* (2022.01)

(71) 申请人 瞻博网络公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 凯文·弗里达 兰德尔·弗赖

纳加尔君·斯里尼瓦桑

苏纳里尼·桑哈瓦拉姆

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

专利代理师 王红艳

(51) Int. Cl.

H04W 24/04 (2009.01)

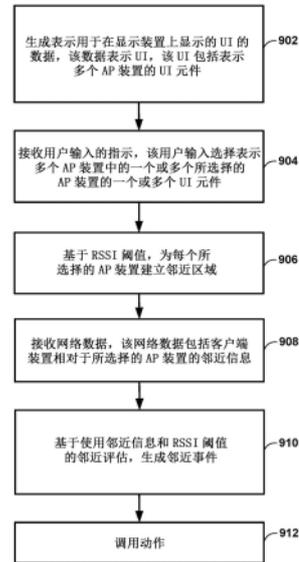
权利要求书4页 说明书26页 附图13页

(54) 发明名称

无线接入点邻近区域

(57) 摘要

本公开涉及无线接入点邻近区域。描述了网络管理系统 (NMS) 被配置为使用用户界面 (UI) 来生成和监控无线网络的基于RSSI的邻近区域的技术。NMS可以生成UI, 该UI包括表示接入点 (AP) 装置的UI元件, 该AP装置被配置为在站点处提供无线网络; 在用户界面处接收用户输入的指示, 该用户输入选择表示所选择的AP装置的一个或多个UI元件; 基于RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域; 接收网络数据, 该网络数据包括客户端装置相对于所选择的AP装置的邻近信息; 基于使用邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的邻近评估, 生成指示客户端装置与邻近区域的关系的一个或多个邻近事件; 并且基于邻近事件调用一个或多个动作。



1. 一种网络管理系统,包括:

一个或多个处理器;以及

存储器,包括当由所述一个或多个处理器执行时使所述一个或多个处理器执行以下操作的指令:

生成表示用于在显示装置上显示的用户界面UI的数据,所述数据表示UI,所述UI包括表示多个接入点AP装置的UI元件,所述多个AP装置被配置为在站点处提供无线网络;

经由所述显示装置上的所述用户界面接收用户输入的指示,所述用户输入选择表示所述多个AP装置中的一个或多个所选择的AP装置的一个或多个所述UI元件;

基于接收信号强度指示符RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域;

从至少一个所选择的AP装置接收网络数据,所述网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息;

基于使用至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估,生成指示所述客户端装置与所述邻近区域的关系的一个或多个邻近事件;以及

基于所述一个或多个邻近事件调用一个或多个动作。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,为了基于所述RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立所述邻近区域,所述一个或多个处理器还被配置为:

经由所述显示装置上的所述用户界面接收用户输入的指示,所述用户输入为至少一个所选择的AP装置选择所述邻近区域的RSSI阈值;并且

生成表示邻近区域UI元件的数据,所述邻近区域UI元件表示至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,为了生成表示所述UI的数据,所述一个或多个处理器还被配置为:

生成表示RSSI阈值UI元件的数据,所述RSSI阈值UI元件表示所述RSSI阈值的可选范围以控制所述邻近区域的大小。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述一个或多个邻近事件包括指示所述客户端装置在所述邻近区域内的事件、指示所述客户端装置不在所述邻近区域内的事件、指示所述客户端装置已经进入所述邻近区域的事件和指示所述客户端装置已经离开所述邻近区域的事件中的至少一个。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,为了基于使用至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估来生成指示所述客户端装置与所述邻近区域的关系的一个或多个邻近事件,所述一个或多个处理器被配置为:

计算所述客户端装置的邻近信息的RSSI值与至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的RSSI阈值的不等式;并且

基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,为了基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件,所述一个或多个处理器还被配置为:

响应于所述不等式的结果是所述客户端装置的RSSI值小于所述邻近区域的RSSI阈值,生成指示所述客户端装置不在所述邻近区域内的事件。

7. 根据权利要求5所述的系统,其中,为了基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件,所述一个或多个处理器还被配置为:

响应于所述不等式的结果是所述客户端装置的RSSI值大于所述邻近区域的RSSI阈值,生成指示所述客户端装置在所述邻近区域内的事件。

8. 根据权利要求5所述的系统,其中,为了基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件,所述一个或多个处理器还被配置为:

响应于在给定的持续时间之后没有接收到所述客户端装置的更新的RSSI值,生成指示所述客户端装置不再位于所述邻近区域内的事件。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,为了基于所述一个或多个邻近事件调用一个或多个动作,所述一个或多个处理器被配置为执行以下操作中的至少一个:

生成表示邻近事件UI元件的数据,所述邻近事件UI元件表示所述客户端装置相对于所述邻近区域的邻近度;

向所述客户端装置发送一个或多个通知消息;

生成表示占用密度UI图的数据,所述占用密度UI图表示所述邻近区域内的所述客户端装置的密度;

生成表示停留时间UI的数据,所述停留时间UI表示所述客户端装置在所述邻近区域内的停留时间;以及

生成表示访问计数UI的数据,所述访问计数UI表示所述邻近区域内的客户端装置访问的次数。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的系统,还包括:

经由所述显示装置上的所述用户界面接收对所选择的AP装置进行分组的用户输入的指导;

其中,为了基于所述RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立所述邻近区域,所述一个或多个处理器还被配置成为一组所选择的AP装置建立单个邻近区域。

11. 一种方法,包括:

由网络管理系统的一个或多个处理器生成表示用于在显示装置上显示的用户界面UI的数据,所述数据表示UI,所述UI包括表示多个接入点AP装置的UI元件,所述多个AP装置被配置为在站点处提供无线网络;

经由所述显示装置上的所述用户界面接收用户输入的指示,所述用户输入选择表示所述多个AP装置中的一个或多个所选择的AP装置的一个或多个所述UI元件;

由所述网络管理系统基于接收信号强度指示符RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域;

由所述网络管理系统从至少一个所选择的AP装置接收网络数据,所述网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息;

由所述网络管理系统基于使用至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估,生成指示所述客户端装置与所述邻近区域的关系的一个或多个邻近事件;以及

由所述网络管理系统基于所述一个或多个邻近事件调用一个或多个动作。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,基于所述RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立

所述邻近区域包括：

经由所述显示装置上的所述用户界面接收用户输入的指示，所述用户输入为至少一个所选择的AP装置选择所述邻近区域的RSSI阈值；并且

生成表示至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的邻近区域UI元件。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中，生成表示所述UI的数据包括：

生成表示RSSI阈值UI元件的数据，所述RSSI阈值UI元件表示所述RSSI阈值的可选范围以控制所述邻近区域的大小。

14. 根据权利要求11所述的方法，其中，生成所述一个或多个邻近事件包括生成指示所述客户端装置在所述邻近区域内的事件、指示所述客户端装置不在所述邻近区域内的事件、指示所述客户端装置已经进入所述邻近区域的事件和指示所述客户端装置已经离开所述邻近区域的事件中的至少一个。

15. 根据权利要求11所述的方法，其中，基于使用至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估来生成指示所述客户端装置与所述邻近区域的关系的一个或多个邻近事件包括：

计算所述客户端装置的邻近信息的RSSI值与至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的RSSI阈值的不等式；并且

基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件包括：

响应于所述不等式的结果是所述客户端装置的RSSI值小于所述邻近区域的RSSI阈值，生成指示所述客户端装置不在所述邻近区域内的事件。

17. 根据权利要求15所述的方法，其中，基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件包括：

响应于所述不等式的结果是所述客户端装置的RSSI值大于所述邻近区域的RSSI阈值，生成指示所述客户端装置在所述邻近区域内的事件。

18. 根据权利要求15所述的方法，其中，基于所述不等式的结果生成所述一个或多个邻近事件包括：

响应于在给定的持续时间之后没有接收到所述客户端装置的更新的RSSI值，生成指示所述客户端装置不再位于所述邻近区域内的事件。

19. 根据权利要求11至18中任一项所述的方法，还包括：

经由所述显示装置上的所述用户界面接收对所选择的AP装置进行分组的用户输入的指示；

其中，基于所述RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立所述邻近区域包括为一组所选择的AP装置建立单个邻近区域。

20. 一种包括指令的非暂时性计算机可读存储介质，当执行所述指令时，所述指令将处理电路配置为：

生成表示用于在显示装置上显示的用户界面UI的数据，所述数据表示UI，所述UI包括表示多个接入点AP装置的UI元件，所述多个AP装置被配置为在站点处提供无线网络；

经由所述显示装置上的所述用户界面接收用户输入的指示，所述用户输入选择表示所

述多个AP装置中的一个或多个所选择的AP装置的一个或多个所述UI元件；

基于接收信号强度指示符RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域；

从至少一个所选择的AP装置接收网络数据,所述网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息；

基于使用至少一个所选择的AP装置的所述邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估,生成指示所述客户端装置与所述邻近区域的关系的一个或多个邻近事件；
以及

基于所述一个或多个邻近事件调用一个或多个动作。

无线接入点邻近区域

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2021年12月17日提交的美国专利申请第17/644,984号的权益,该申请要求于2021年8月13日提交的美国临时专利申请第63/233,135号的权益,每个申请的全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及计算机网络,并且更具体地,涉及无线网络邻近区域的生成和监控。

背景技术

[0004] 诸如办公室、医院、机场、体育场或零售店的商业场所通常包括安装在整个场所的无线接入点(AP)的网络,以向一个或多个无线装置提供无线网络服务。AP使用各种无线网络协议和技术(诸如符合IEEE 802.11标准(即,“WiFi”)、蓝牙/蓝牙低能量(BLE)、诸如ZigBee的网状网络协议和其他无线网络技术中的一个或多个的无线局域网协议)使其他装置能够无线连接到有线网络。许多不同类型的无线客户端装置(诸如膝上型计算机、智能电话、平板电脑、可穿戴装置、电器和物联网(IoT)装置)都包含了无线通信技术,并且可以被配置为当装置处于兼容无线接入点的范围内时连接到无线接入点,以便接入有线网络。

[0005] 监控无线装置进入或退出场所处的预定义区域,以便向区域内的客户端装置提供占用数据和/或基于位置的服务,这在各种应用中是有用的。在室外环境中,可以设置所谓的地理围栏以经由全球定位系统(GPS)技术监控无线装置位置。然而,室内环境通常不适合经由GPS进行位置确定。因此,当无线装置位于室内时,已经开发了多种其他技术来定位无线装置。通常,这些依赖于路径损耗测量、三角测量、信号强度侧化和其他计算密集型技术。

发明内容

[0006] 总体上,本公开描述了用于使用用户界面在无线网络中生成和监控基于RSSI的邻近区域的技术。例如,诸如企业站点的站点可以包括被配置为向客户端装置提供一个或多个无线网络的多个接入点(AP)装置。网络管理系统(NMS)可以管理多个AP装置,诸如通过为多个AP装置中的一个或多个建立邻近区域,以确定客户端装置相对于所建立的邻近区域的邻近度。

[0007] 例如,NMS生成表示用于在显示装置上显示的用户界面(UI)的数据,表示UI的数据包括表示管理和监控AP邻近区域的站点的多个AP装置的用户界面元件。通常,用户可以使用NMS来生成基于位置的邻近区域,这是一个耗时的过程,需要用户经由显示装置上的用户界面来手动绘制或以其他方式指定邻近区域的边界(例如,X-Y坐标)。根据本公开中描述的技术,NMS可以提供包括用户界面元件的用户界面,以使得用户能够基于接收信号强度指示符(RSSI)阈值来为一个或多个AP装置建立邻近区域。例如,NMS可以经由显示装置上的用户界面接收用户输入的指示,该用户输入选择要为其生成邻近区域的一个或多个AP装置。NMS

基于RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域。在一些示例中，RSSI阈值由用户输入（例如，在用户界面内的滑动UI元件或输入字段上）指定以控制相应的所选择的AP装置的邻近区域的大小。

[0008] 然后，NMS可以监控所建立的邻近区域。例如，NMS接收包括客户端装置相对于所选择的AP装置的邻近信息的网络数据。例如，具有已建立的邻近区域的AP装置可以检测到客户端装置在其无线信号的范围内，并且发送包括客户端装置相对于AP装置的邻近信息的网络数据。邻近信息可以包括例如客户端装置的标识符、AP装置的标识符和客户端装置的RSSI值。响应于接收到网络数据，NMS执行客户端装置相对于邻近区域的一个或多个评估（本文称为“邻近评估”）。例如，NMS可以将邻近区域的RSSI阈值与客户端装置的RSSI值进行比较，并且基于该确定，生成一个或多个邻近事件，诸如客户端装置是否已经进入邻近区域、离开邻近区域、在邻近区域内、在邻近区域外等的指示。邻近事件可以调用要执行的一个或多个动作（例如，发送警报通知、生成密度图、控制第三方装置等）。

[0009] 本公开的技术可以提供一个或多个技术优势和实际应用。例如，通过提供用户界面，用户可以通过该用户界面来设置基于RSSI阈值的邻近区域，而不是基于位置的邻近区域，用户可以快速建立和调整邻近区域的大小，而不需要手动绘制或手动定义基于位置的邻近区域的详细边界（例如，X-Y坐标），这可能是耗时的。此外，基于RSSI的邻近区域可以比基于位置的邻近区域更快地生成邻近事件并调用结果动作。例如，基于位置的邻近区域需要处理更多的数据，来映射客户端装置相对于基于位置的邻近区域的位置（例如，将客户端装置的X-Y坐标映射到邻近区域的X-Y坐标）。相比之下，基于RSSI的邻近区域将客户端装置的RSSI值与邻近区域的RSSI阈值进行比较以生成邻近事件，这处理更少的数据并导致触发动作的响应时间更快。

[0010] 在一个示例中，本公开涉及一种网络管理系统，包括：一个或多个处理器；和存储器，包括当由一个或多个处理器执行时使一个或多个处理器执行以下操作的指令：生成表示用于在显示装置上显示的用户界面（UI）的数据，该数据表示UI，该UI包括表示多个接入点（AP）装置的UI元件，该AP装置被配置为在站点处提供无线网络；经由显示装置上的用户界面接收用户输入的指示，该用户输入选择表示多个AP装置中的一个或多个所选择的AP装置的一个或多个UI元件；基于接收信号强度指示符（RSSI）阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域；从至少一个所选择的AP装置接收网络数据，该网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息；基于使用至少一个所选择的AP装置的邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估，生成指示客户端装置与邻近区域的关系的一个或多个邻近事件；以及基于一个或多个邻近事件调用一个或多个动作。

[0011] 在一个示例中，本公开涉及一种方法，包括：由网络管理系统的一个或多个处理器生成表示用于在显示装置上显示的用户界面（UI）的数据，该数据表示UI，该UI包括表示多个接入点（AP）装置的UI元件，该AP装置被配置为在站点处提供无线网络；经由显示装置上的用户界面接收用户输入的指示，该用户输入选择表示多个AP装置中的一个或多个所选择的AP装置的一个或多个UI元件；由网络管理系统基于接收信号强度指示符（RSSI）阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域；由网络管理系统从至少一个所选择的AP装置接收网络数据，该网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息；由网络管理系统基于使用至少一个所选择的AP装置的邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个

邻近评估,生成指示客户端装置与邻近区域的关系的一个或多个邻近事件;以及由网络管理系统基于一个或多个邻近事件调用一个或多个动作。

[0012] 在一个示例中,本公开涉及一种包括指令的非暂时性计算机可读存储介质,当执行该指令时,该指令将处理电路配置为:生成表示用于在显示装置上显示的用户界面(UI)的数据,该数据表示UI,该UI包括表示多个接入点(AP)装置的UI元件,AP装置被配置为在站点处提供无线网络;经由显示装置上的用户界面接收用户输入的指示,该用户输入选择表示多个AP装置中的一个或多个所选择的AP装置的一个或多个UI元件;基于接收信号强度指示符(RSSI)阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域;从至少一个所选择的AP装置接收网络数据,该网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息;基于使用至少一个所选择的AP装置的邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估,生成指示客户端装置与邻近区域的关系的一个或多个邻近事件;以及基于一个或多个邻近事件调用一个或多个动作。

[0013] 在附图和以下描述中阐述本公开的技术的一个或多个示例的细节。从说明书和附图以及权利要求中,这些技术的其他特征、目的和优点将变得显而易见。

附图说明

[0014] 图1A是根据本公开的一种或多种技术的示例网络系统的框图,该示例网络系统提供用户界面以在无线网络中生成和监控基于RSSI的邻近区域。

[0015] 图1B是示出了图1A的网络系统的进一步示例细节的框图。

[0016] 图2是根据本公开的一种或多种技术的示例接入点装置的框图。

[0017] 图3A和图3B是根据本公开的一种或多种技术的示例网络管理系统的框图,该网络管理系统被配置为在无线网络中生成和监控基于RSSI的邻近区域。

[0018] 图4是根据本公开的一种或多种技术的示例用户设备装置的框图。

[0019] 图5是根据本公开的一种或多种技术的示例网络节点(诸如路由器或交换机)的框图。

[0020] 图6A和图6B示出了根据本公开中描述的技术的用户界面的示例,通过该用户界面,用户可以生成和管理邻近区域。

[0021] 图7示出了根据本公开中描述的技术的示例用户界面,该用户界面包括表示由与AP邻近区域相关的AP装置检测到的客户端装置的用户界面元件。

[0022] 图8A和图8B示出了根据本公开中描述的技术的包括表示网络管理系统的分析的用户界面元件的用户界面的示例。

[0023] 图9是根据本公开的一种或多种技术的示例过程的流程图,通过该示例过程,网络管理系统提供用户界面以在无线网络中生成和监控基于RSSI的邻近区域。

具体实施方式

[0024] 图1A是示例网络系统100的示图,该网络系统提供用户界面以在无线网络中生成和监控基于RSSI的邻近区域。示例网络系统100包括多个站点102A-102N,在这些站点上,网络服务提供商分别管理一个或多个无线网络106A-106N。尽管在图1A中,每个站点102A-102N被示为分别包括单个无线网络106A-106N,但是在一些示例中,每个站点102A-102N可

以包括多个无线网络,并且本公开不限于此。

[0025] 诸如企业、办公室、医院、机场、体育场或零售店的站点102通常在整个场所中安装复杂的无线网络系统,包括无线接入点(AP)装置(例如,AP装置142)的网络以向一个或多个无线客户端装置提供无线网络服务。在这个示例中,站点102A包括多个AP装置142A-1到142A-N。类似地,站点102N包括多个AP装置142N-1至142N-M。每个AP装置142可以是任何类型的无线接入点,包括但不限于商业或企业接入点、路由器或能够提供无线网络接入的任何其他装置。

[0026] 每个站点102A-102N还包括多个客户端装置,也称为用户设备装置(UE),通常称为客户端装置148或UE 148,表示每个站点内的各种无线使能装置。例如,多个UE 148A-1到148A-K当前位于站点102A。类似地,多个UE 148N-1到148N-K当前位于站点102N。每个UE 148可以是任何类型的无线客户端装置,包括但不限于移动装置,诸如智能电话、平板电脑或笔记本电脑、个人数字助理(PDA)、无线终端、智能手表、智能戒指或其他可穿戴装置。UE 148还可以包括IoT客户端装置,诸如打印机、安全装置、环境传感器、电器或被配置为通过一个或多个无线网络进行通信的任何其他装置。

[0027] 示例网络系统100还包括用于在有线网络内提供网络服务的各种网络组件,包括例如用于认证用户和/或UE 148的认证、授权和计费(AAA)服务器110、用于在认证时向UE 148动态分配网络地址(例如,IP地址)的动态主机配置协议(DHCP)服务器116、用于将域名解析为网络地址的域名系统(DNS)服务器122、多个服务器128A-128X(例如,web服务器、数据库服务器、文件服务器等)以及网络管理系统(NMS)130。如图1A所示,网络100的各种装置和系统经由一个或多个网络134(例如,因特网和/或企业内部网)耦合在一起。服务器110、116、122和/或128、AP装置142、UE 148、NMS 130以及附接到网络系统100或形成网络系统的一部分的任何其他服务器或装置中的每一个都可以包括系统日志或错误日志模块,其中,这些装置中的每一个都记录装置的状态,包括正常操作状态和错误条件。

[0028] 在图1A的示例中,NMS 130是基于云的计算平台,其管理一个或多个站点102A-102N处的无线网络106A-106N。如本文进一步描述的,NMS130提供一套集成的无线网络管理工具,并实现本公开的各种技术。

[0029] NMS 130分别监控与每个站点102A-102N处的无线网络106A-106N相关联的网络数据,以向该站点处的终端用户、IoT装置和客户端提供高质量的无线网络体验。网络数据可以存储在数据库(诸如NMS 130内的数据库137和邻近区域数据139)中或者存储在外部数据库中。一般而言,NMS 130可以提供基于云的平台,用于网络数据获取、监控、活动记录、报告、预测分析、网络异常识别和警报生成。

[0030] NMS 130观察、收集和/或接收连接/未连接到无线网络的各种客户端装置(诸如SDK客户端、命名资产和/或客户端装置)的网络数据137。网络数据指示无线网络性能的一个或多个方面。例如,网络数据137可以采取从消息、计数器和统计中提取的数据的形式。可以由无线网络106中的一个或多个UE 148和/或一个或多个AP装置142来收集和/或测量网络数据。一些网络数据137可以由网络系统100中的其他装置收集和/或测量。根据一个具体实施方式,计算装置是网络管理服务器130的一部分。根据其他实施方式,NMS 130可以包括一个或多个计算装置、专用服务器、虚拟机、容器、服务或用于执行本文描述的技术的其他形式的环境。

[0031] NMS 130可以包括虚拟网络助理(VNA) 133,其分析从无线网络中的一个或多个UE 148和/或一个或多个AP装置142接收的网络数据,为IT操作提供实时洞察和简化的故障排除,并且自动采取补救措施或提供建议以主动解决无线网络问题。例如,VNA133可以包括网络数据处理平台,该平台被配置为处理来自与AP装置142和/或网络134内的节点相关联的UE 148、传感器和/或代理的数百或数千个并发的网络数据流。例如,NMS130的VNA133可以包括网络性能引擎,其自动确定无线网络106中的每个客户端装置148的一个或多个服务级别异常(SLE)度量。基于收集的网络数据确定的SLE度量可用于测量无线网络性能的各个方面。SLE度量力图从网络上终端用户体验的角度来测量和理解网络性能。一个示例SLE度量是覆盖度量,其跟踪由与客户端相关联的接入点测量的客户端装置的接收信号强度指示符(RSSI) 低于可配置阈值的用户分钟数。另一示例SLE度量是漫游度量,其跟踪客户端在两个接入点之间在规定的等待时间(例如,基于时间的) 阈值内漫游成功的百分比。其他示例SLE度量可以包括连接时间、吞吐量、成功连接、容量、AP健康和/或可以指示无线网络性能的一个或多个方面的任何其他度量。SLE度量还可以包括参数,诸如由客户端装置测量的接收到的无线信号的RSSI、由客户端装置测量的无线信号的信噪比(SNR) 等。阈值可以由无线网络服务提供商定制和配置,以定义站点处的服务水平期望。网络服务提供商可进一步实施自动识别不满足阈值的任何SLE度量的根本原因和/或自动实施一个或多个补救措施以解决根本原因的系统,从而自动改进无线网络性能。

[0032] VNA133还可以包括底层分析和网络错误识别引擎以及警报系统。VNA133还可以提供实时警报和报告,以向管理员或IT人员通知任何预测的事件、异常、趋势,并且可以执行根本原因分析和自动或辅助的错误补救。

[0033] 在一些示例中,NMS 130的VNA133可以应用机器学习技术来识别从事件数据流中检测到或预测到的错误状况或不良无线网络性能度量的根本原因。VNA133可以生成指示根本原因和/或一个或多个补救措施的通知,该一个或多个补救措施可以用来解决错误状况或不良无线网络性能度量的根本原因。在一些示例中,如果可以自动解决根本原因,则VNA 133调用一个或多个补救或缓解措施来解决错误状况或不良无线网络性能度量的根本原因,从而自动改善底层无线网络性能度量(例如,一个或多个SLE度量),并且还自动改善无线网络的用户体验。

[0034] 实现VNA133的计算资源和组件可以是NMS 130的一部分,可以在其他服务器或执行环境上执行,或者可以分布到网络134内的节点(例如,路由器、交换机、控制器、网关等)。由VNA 133和/或NMS 130实现的这些和其他操作的示例细节见2015年6月30日提交的题为“Monitoring Wireless Access Point Events”的美国申请序列号14/788,489、2020年3月31日提交的题为“Network System Fault Resolution Using a Machine Learning Model”的美国申请序列号16/835,757、2019年2月19日提交的题为“Systems and Methods for a Virtual Network Assistant”的美国申请序列号16/279,243、2018年12月31日提交的题为“Methods and Apparatus for Facilitating Fault Detection and/or Predictive Fault Detection”的美国申请序列号16/237,677、2019年1月18日提交的题为“Method for Spatio-Temporal Modeling”的美国申请序列号16/251,942、2019年3月8日提交的题为“Method for Conveying AP Error Codes Over BLE Advertisements”的美国申请序列号16/296,902以及2021年5月24日提交的题为“Virtual Network Assistant

Having Proactive Analytics and Correlation Engine Using Unsupervised ML Model”的美国申请序列号17/303,222,所有这些申请通过引用整体结合于此。

[0035] 根据本公开中描述的技术,VNA 133可以包括邻近区域引擎135以生成和监控AP装置142的邻近区域。通常,建立邻近区域来监控客户端装置相对于所建立的邻近区域的邻近度(例如,客户端装置是否正在进入、离开和/或停留在邻近区域中)以生成事件,和/或基于客户端装置相对于邻近区域的邻近度来调用动作。

[0036] 作为一个示例,NMS 130可以生成表示用户界面(UI)的数据以生成和监控AP装置142的邻近区域。例如,NMS 130可以生成表示UI的数据,该UI包括表示站点102A内的AP装置142A-1至142A-M的UI元件。在一些示例中,站点102A的AP装置142A可以位于站点102A的不同区域,诸如不同的组织或不同的楼层、部门等。在这些示例中,用户界面可以包括每个区域的映射,其中,每个区域的用户界面包括表示特定区域内的AP装置的用户界面元件。

[0037] 为了生成AP装置142的邻近区域,NMS 130的邻近区域引擎135可以生成表示用户界面的数据,该用户界面包括表示AP装置142的可选用户界面元件。可选用户界面元件可以包括AP装置142的可选列表、表示覆盖在站点或区域的映射上的AP装置142的可选用户界面元件(例如,图标)、或者使用户能够选择一个或多个AP装置142来生成邻近区域的其他用户界面元件。

[0038] NMS 130的邻近区域引擎135可以经由显示装置上的用户界面接收选择一个或多个AP装置142以生成邻近区域的用户输入的指示。例如,用户可以经由用户界面选择一个或多个AP装置142,并且作为响应,邻近区域引擎135可以基于一个或多个RSSI阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域。例如,邻近区域引擎135可以经由显示装置上的用户界面接收对应于所选择的AP装置的邻近区域的大小(例如,以米为单位的距离)的RSSI阈值(例如,分贝-毫瓦(dBm))。邻近区域引擎135可以生成用户界面元件(诸如文本字段、滑块UI元件或任何用户界面元件),以使得用户能够输入特定的RSSI阈值。作为一个示例实施方式,RSSI阈值可以默认为-70dBm,但是可以指定为任何RSSI值。

[0039] 使用一个或多个RSSI阈值,邻近区域引擎135为每个所选择的AP装置生成邻近区域。在一些示例中,基于单个RSSI阈值来生成所选择的AP装置的每个邻近区域(例如,大小一致的邻近区域)。在其他示例中,使用不同的RSSI阈值来生成所选择的AP装置的邻近区域(例如,大小不一致的邻近区域)。在一些示例中,多个所选择的AP装置的各个邻近区域可以分组以形成单个邻近区域来进行监控。

[0040] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以生成表示覆盖在站点或区域的UI图上的邻近区域UI元件的数据,该UI图表示所选择的AP装置的邻近区域的视觉表示。邻近区域UI元件可以包括表示AP装置的基于RSSI的邻近区域的圆形或任何其他形状。

[0041] 邻近区域引擎135可以监控为所选择的AP装置建立的一个或多个邻近区域。例如,假设为AP装置142A-1生成邻近区域以检测客户端装置148相对于邻近区域的邻近度。在该示例中,AP装置142A-1可以检测到客户端装置148A-1在AP装置142A-1的无线信号的范围,并且向NMS130发送包括客户端装置148A-1相对于AP装置142A-1的邻近信息的网络数据。在这些示例中,客户端装置148A-1不需要连接到AP装置142A-1来将客户端装置148A-1的邻近信息发送到NMS 130。邻近信息可以包括客户端装置148A-1的标识符、客户端装置148A-1的RSSI值和/或AP装置142A-1的标识符。NMS 130从AP装置142A-1接收邻近信息,并

将该邻近信息转发给邻近区域引擎135。在一些示例中,客户端装置148(例如,作为软件开发工具包(SDK)客户端操作)可以检测AP装置142A是否正在发送传输,并且向NMS 130发送包括邻近信息的网络数据。

[0042] 基于AP装置142A-1的邻近区域的邻近信息和RSSI阈值,NMS 130的邻近区域引擎135确定客户端装置148A-1相对于AP装置142A-1的邻近区域的邻近度(本文称为“邻近评估”)。例如,邻近区域引擎135可以将接收到的网络数据中指定的客户端装置148A-1的RSSI值与AP装置142A-1的邻近区域的RSSI阈值进行比较,并且基于该比较(例如,客户端的RSSI值大于/小于邻近区域的RSSI阈值),可以生成事件(本文称为“邻近事件”)来指示客户端装置148A-1相对于AP装置142A-1的邻近区域的邻近度(例如,内部、外部等)。

[0043] 作为一个示例,邻近区域引擎135可以生成RSSI阈值为-70dBm的邻近区域。邻近区域引擎135可以将客户端装置148A-1的RSSI值与RSSI阈值进行比较。如果邻近区域引擎135确定客户端装置148A-1的RSSI值(例如,-60dBm)大于或等于邻近区域的RSSI阈值(例如,-70dBm),则邻近区域引擎135可以生成事件(本文称为“in_event”)来指示客户端装置148A-1在AP装置142A-1的邻近区域内。如果邻近区域引擎135确定客户端装置148A-1的RSSI值(例如,-75dBm)低于邻近区域的RSSI阈值(例如,-70dBm),则客户端装置148A-1可以生成事件(本文称为“out_event”)来指示客户端装置148A-1在AP装置142A-1的邻近区域外部。

[0044] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以连续地监控客户端装置148A-1是仍然在AP装置142A-1的邻近区域内还是不再处于AP装置142A-1的邻近区域内。在这些示例中,邻近区域引擎135可以在给定持续时间内接收与客户端装置148A-1相关联的相对于AP装置142A-1的后续邻近信息,并且确定客户端装置148A-1的后续邻近信息的RSSI值是否仍然大于或等于AP装置142A-1的邻近区域的RSSI阈值。如果客户端装置148A-1的后续邻近信息的RSSI值仍然大于或等于RSSI阈值,则邻近区域引擎135可以生成事件来指示客户端装置148A-1仍然在邻近区域内(例如,still_in_event或另一in_event)。如果客户端装置148A-1的后续邻近信息的RSSI值已经改变为小于或等于RSSI阈值,则邻近区域引擎135可以生成事件来指示客户端装置148A-1已经离开邻近区域(例如,exit_event或out_event)。

[0045] 在一些示例中,如果邻近区域引擎135在给定持续时间内没有接收到与客户端装置148A-1相关联的相对于AP装置142A-1的后续邻近信息,则邻近区域引擎135可以生成事件(例如,out_event)来指示客户端装置148A-1已经离开邻近区域。

[0046] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以确定客户端装置在(曾经在)邻近区域内有多长时间(即,停留时间)。例如,邻近区域引擎135可以连续接收均打上时间戳的与客户端装置148A-1相关联的相对于AP装置142A-1的邻近信息。响应于确定客户端装置148A-1的初始邻近信息和后续邻近信息的RSSI值大于或等于AP装置142A-1的邻近区域的RSSI阈值,邻近区域引擎135可以计算邻近信息的时间戳之间的差以确定客户端装置在特定邻近区域内的停留时间。

[0047] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以包括事件的每次生成的时间戳。在这些示例中,响应于确定客户端装置148A-1的初始邻近信息的RSSI值大于或等于AP装置142A-1的邻近区域的RSSI阈值,邻近区域引擎135可以生成具有时间戳的第一in_event以指示客户端装置148A-1正在进入邻近区域或在邻近区域内。邻近区域引擎135然后可以响应于确定客户端装置148A-1的后续邻近信息的RSSI值大于或等于AP装置142A-1的邻近区域的RSSI阈

值,生成具有时间戳的第二in_event以指示客户端装置148A-1在邻近区域内部。邻近区域引擎135可以计算第一事件的时间戳与第二事件的时间戳之间的差以确定客户端装置在特定邻近区域内的停留时间。

[0048] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以响应于确定客户端装置148A-1的后续邻近信息的RSSI值小于AP装置142A-1的邻近区域的RSSI阈值,生成具有时间戳的out_event以指示客户端装置148A-1已经离开邻近区域。在这些示例中,邻近区域引擎135可以计算第一in_event的时间戳与out_event的时间戳之间的差以确定客户端装置在特定邻近区域内的停留时间。

[0049] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以基于一个或多个邻近事件调用动作,诸如向正在进入AP装置142A-1的邻近区域、离开AP装置142A-1的邻近区域、在AP装置142A-1的邻近区域内部或在AP装置142A-1的邻近区域外部的客户端装置148A-1发送通知,生成表示邻近区域内的客户端装置的密度的占用密度UI图,控制邻近区域内的装置(例如,禁止客户端装置访问无线网络,控制自动门或其他IoT装置等)或者任何其他动作。

[0050] 作为一个示例实施方式,邻近区域引擎135可以监控邻近区域的占用密度,并且如果邻近区域已经超过最大占用水平,则警告客户端装置。例如,邻近区域引擎135可以维护邻近区域内的客户端装置的数量计数,并且可以用指示最大占用率的阈值来评估客户端装置的数量。如果客户端装置进入邻近区域并导致客户端装置的数量超过最大占用阈值,则邻近区域引擎135可以向进入邻近区域的客户端装置(或已经在邻近区域内的客户端装置)发送邻近区域已经超过最大占用水平的通知消息(例如,警报)。更具体地,邻近区域引擎135可以通过针对进入邻近区域的客户端装置生成的每个in_event增加计数以及针对离开邻近区域的客户端装置生成的每个out_event减少计数,来维护邻近区域内部的客户端装置的数量计数。邻近区域引擎135可以将邻近区域内部的客户端装置的数量与最大占用阈值进行比较,并且响应于确定邻近区域内部的客户端装置的数量已经超过最大占用阈值,调用动作来向进入邻近区域的客户端装置(或者已经在邻近区域内的客户端装置)发送邻近区域已经超过最大占用水平的通知。

[0051] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以维护邻近区域内部的客户端装置的数量计数,并且生成表示密度UI图(例如,热图)的数据,该密度UI图表示邻近区域内的客户端装置的占用密度。在这些示例中,邻近区域引擎135可以生成表示密度UI图的数据,该密度UI图包括一种或多种颜色或任何其他特性(例如,厚度、不透明度等),来指示邻近区域内客户端装置的不同密度。

[0052] 在一些示例中,邻近区域引擎135可以响应于生成针对进入邻近区域的客户端装置的in_event或针对离开邻近区域的客户端装置的out_event,控制邻近区域或站点内的第三方装置。例如,响应于在邻近区域内检测到未被识别的客户端装置,邻近区域引擎135可以控制装置(例如,IoT装置,诸如锁)来防止未被识别的客户端装置的用户进入禁止区域。

[0053] 在一些示例中,当AP装置移动时,邻近区域引擎135可以保留邻近区域。例如,如果AP装置移动到一个站点的不同区域,则将保持先前生成的邻近区域。例如,最初为位于站点102A的第一层的AP装置142A-1生成邻近区域。如果AP装置142A-1移动到站点102A的不同层,则保留AP装置142A-1的邻近区域,使得用户不需要重新定义AP装置142A-1的邻近区域。

[0054] 图1B是图1A的网络系统的进一步示例细节的框图。在该示例中,图1B示出了被配置为根据基于人工智能/机器学习的计算平台来操作的NMS 130,该计算平台提供了从网络边缘(图1B的最左侧)处的无线网络106和有线LAN 175网络到由数据中心179内的计算资源托管的基于云的应用服务181(图1B的最右侧)的全面的自动化、洞察和保证(WiFi保证、有线保证和WAN保证)。

[0055] 如本文所述,NMS 130提供了一套完整的管理工具,并实施了本公开的各种技术。一般而言,NMS 130可以提供基于云的平台,用于无线网络数据获取、监控、活动记录、报告、预测分析、网络异常识别和警报生成。例如,网络管理系统130可以被配置为主动监控和自适应地配置网络100,以便提供自驱动能力。此外,VNA 133包括自然语言处理引擎,以提供AI驱动的支持和故障排除、异常检测、AI驱动的位置服务以及具有强化学习的AI驱动的RF优化。

[0056] 如图1B的示例所示,AI驱动的NMS 130还可对软件定义的广域网(SD-WAN) 177进行配置管理、监控和自动监督,该广域网作为中间网络运行,将无线网络106和有线LAN 175通信耦合至数据中心179和应用服务181。一般而言,SD-WAN 177在托管无线网络106的边缘有线网络175(诸如分支或校园网络)的“分支”路由器187A与“中枢”路由器187B之间提供无缝的、安全的、流量工程连接,在云栈上进一步朝向基于云的应用服务181。SD-WAN 177通常操作和管理底层物理广域网(WAN)上的覆盖网络,其提供到地理上分离的客户网络的连接。换句话说,SD-WAN 177将软件定义网络(SDN)能力扩展到WAN,并允许网络将底层物理网络基础设施与虚拟化网络基础设施和应用程序去耦合,使得可以以灵活和可扩展的方式配置和管理网络。

[0057] 在一些示例中,SD-WAN 177的底层路由器可实施基于会话的有状态路由方案,其中,路由器187A、187B动态修改用户装置148发出的原始分组报头的内容,以沿着所选择的路径(例如,路径189)将流量导向应用服务181,而无需使用隧道和/或额外标签。以这种方式,路由器177A、177B对于大型网络来说可以更加高效和可扩展,因为无隧道的、基于会话的路由的使用可以使得路由器177A、177B能够通过消除在隧道端点执行封装和解封装的需要来实现可观的网络资源。此外,在一些示例中,每个路由器177A、177B可以独立地执行路径选择和流量工程,以控制与每个会话相关联的分组流,而不需要使用集中式SDN控制器来进行路径选择和标签分发。在一些示例中,路由器177A、177B将基于会话的路由实现为由瞻博网络公司提供的安全矢量路由(SVR)。

[0058] 关于基于会话的路由和SVR的额外信息见2017年8月8日发布的题为“COMPUTER NETWORK PACKET FLOW CONTROLLER”的美国专利第9,729,439号、2017年8月8日发布的题为“NETWORK DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING A SESSION USING A PACKET SIGNATURE”的美国专利第9,729,68号、2017年9月12日发布的题为“NETWORK PACKET FLOW CONTROLLER WITH EXTENDED SESSION MANAGEMENT”的美国专利第9,762,485号、2018年1月16日发布的题为“ROUTER WITH OPTIMIZED STATISTICAL FUNCTIONALITY”的美国专利第9,871,748号、2018年5月29日发布的题为“NAME-BASED ROUTING SYSTEM AND METHOD”的美国专利第9,985,883号、2019年2月5日发布的题为“LINK STATUS MONITORING BASED ON PACKET LOSS DETECTION”的美国专利第10,200,264号、2019年4月30日发布的题为“STATEFUL LOAD BALANCING IN A STATELESS NETWORK”的美国专利第10,277,506号、2019年10月1日发布的

题为“NETWORK PACKET FLOW CONTROLLER WITH EXTENDED SESSION MANAGEMENT”的美国专利第10,432,522号以及2020年12月24日发布的题为“IN-LINE PERFORMANCE MONITORING”的美国专利申请公开第2020/0403890号,每一个申请的全部内容通过引用整体结合于此。

[0059] 在一些示例中,AI驱动的李MS 130可实现网络系统100的基于意图的配置和管理,包括实现用于配置和管理与无线网络106、有线LAN网络175和/或SD-WAN 177相关联的装置的意图驱动的工作流的构建、呈现和执行。例如,声明性需求表达了网络组件的期望配置,而没有指定精确的本地装置配置和控制流。通过利用声明性需求,可以指定应该完成什么,而不是应该如何完成。声明性要求可以与描述实现配置的确切装置配置语法和控制流的命令性指令形成对比。通过利用声明性需求而不是命令性指令,减轻了用户和/或用户系统确定实现用户/系统的期望结果所需的精确装置配置的负担。例如,当利用来自不同厂商的各种不同类型的装置时,指定和管理精确的命令性指令来配置网络的每个装置通常是困难和繁重的。随着新装置的添加和装置故障的发生,网络装置的类型和种类可以动态地改变。管理来自不同厂商的具有不同配置协议、语法和软件版本的各种不同类型的装置来配置装置的内聚网络通常是难以实现的。因此,通过仅要求用户/系统指定声明性需求,该声明性需求指定了适用于各种不同类型的装置的期望结果,网络装置的管理和配置变得更加高效。基于意图的网络管理系统的进一步的示例细节和技术见题为“Intent-based Analytics”的美国专利10,756,983和题为“Automatically generating an intent-based network model of an existing computer network”的美国专利10,992,543,这两个专利中的每一个通过引用结合于此。

[0060] 图2是根据本公开的一种或多种技术配置的示例性接入点(AP)装置200的框图。图2所示的示例性接入点200可以用于实现如本文参考图1A所示和所述的任何AP装置142。接入点装置200可以包括例如Wi-Fi、蓝牙和/或蓝牙低能量(BLE)基站或任何其他类型的无线接入点。

[0061] 在图2的示例中,接入点装置200包括经由总线214耦合在一起的有线接口230、无线接口220A-220B、一个或多个处理器206、存储器212和输入/输出210,各种元件可通过总线交换数据和信息。有线接口230表示物理网络接口,并且包括用于发送和接收网络通信(例如,分组)的接收器232和发送器234。有线接口230直接或间接地将接入点装置200耦合到图1A的网络134。第一无线接口220A和第二无线接口220B表示无线网络接口,并且分别包括接收器222A和222B,每个接收器包括接收天线,接入点200可以经由该接收天线从无线通信装置(诸如图1A的UE 148)接收无线信号。第一无线接口220A和第二无线接口220B还分别包括发送器224A和224B,每个发送器包括发射天线,接入点200可以经由该发送天线向无线通信装置(诸如图1A的UE 148)发送无线信号。在一些示例中,第一无线接口220A可以包括Wi-Fi 802.11接口(例如,2.4GHz和/或5GHz),第二无线接口220B可以包括蓝牙接口和/或蓝牙低能量(BLE)接口。然而,这些仅是为了示例的目的给出的,并且本公开不限于此。

[0062] 处理器206是可编程的基于硬件的处理器,该处理器被配置为执行软件指令,诸如用于定义软件或计算机程序、存储到诸如包括存储装置(例如,磁盘驱动器或光学驱动器)或存储器(诸如闪存或RAM)的非暂时性计算机可读介质或存储指令以使一个或多个处理器206执行本文所述的一种或多种技术的任何其他类型的易失性或非易失性存储器的计算机可读存储介质(诸如存储器212)的软件指令。

[0063] 存储器212包括一个或多个装置,该装置被配置为存储与接入点装置200的操作相关联的编程模块和/或数据。例如,存储器212可以包括计算机可读存储介质,诸如包括存储装置(例如,磁盘驱动器或光学驱动器)或存储器(诸如闪存或RAM)的非暂时性计算机可读介质或存储指令以使一个或多个处理器206执行本文所述的一种或多种技术的任何其他类型的易失性或非易失性存储器。

[0064] 在该示例中,存储器212存储可执行软件,包括应用编程接口(API) 240、通信管理器242、配置设置250、装置状态日志252和数据存储装置254。装置状态日志252包括特定于AP装置200和/或当前或先前与AP装置200相关联的客户端装置的网络数据,例如,网络参数和/或网络事件的列表。网络数据可以包括例如指示无线网络或AP装置200本身的性能的一个或多个方面的任何网络参数和/或网络数据。在一些示例中,网络数据可以包括作为时间序列数据周期性测量的多种状态。网络数据可以由UE装置148测量并发送到AP装置200,可以由AP装置200自身或与无线网络相关联的任何其他装置测量并发送到AP装置200。

[0065] 存储在数据存储装置254中的网络数据可以包括例如AP事件和/或UE事件。在一些示例中,网络事件被分类为正面网络事件、中性网络事件和/或负面网络事件。网络事件可以包括例如存储器状态、重启事件、崩溃事件、以太网端口状态、升级失败事件、固件升级事件、配置改变、认证事件、DNS事件、DHCP事件、一种或多种类型的漫游事件、一种或多种类型的邻近事件等以及每个事件的时间和日期戳。日志控制器255基于来自NMS 130的指令确定装置的日志级别。数据254可以存储由接入点装置200使用和/或生成的任何数据,包括从UE 148收集的数据,诸如用于确定客户端装置相对于AP装置的邻近区域的邻近度的邻近信息,该邻近信息由接入点装置200发送,用于NMS 130对无线网络106A的基于云的管理。例如,AP装置200可以检测到UE 148在其无线信号的范围,并将与UE 148相关联的邻近信息存储在数据254中。例如,AP装置200可以将UE 148的标识符和UE 148的RSSI值存储在数据254中。在一些示例中,AP装置200可以将AP装置200的标识符存储在数据254中。

[0066] 响应于检测到UE 148,AP装置200可以向网络管理系统(诸如图1A的NMS 130)发送邻近信息。例如,AP装置200可以发送UE 148的客户端标识符、UE 148的RSSI值和/或AP装置200的标识符。基于邻近信息,网络管理系统可以生成一个或多个邻近事件,并且可以响应于邻近事件调用一个或多个动作,诸如向UE 148提供通知和/或生成表示具有邻近事件的分析的视觉表示的用户界面的数据。

[0067] 通信管理器242包括程序代码,当由处理器206执行时,该程序代码允许接入点200经由任何接口230和/或220A-220B与UE 148和/或网络134通信。配置设置250包括接入点200的任何装置设置,诸如每个无线接口220A-220B的无线电设置。这些设置可以手动配置,或者可以由NMS130远程监控和/或自动管理或配置,以周期性地(例如,每小时或每天)优化无线网络性能。

[0068] 输入/输出(I/O) 210表示能够与用户交互的物理硬件组件,诸如按钮、触摸屏、显示器等。尽管未示出,但是存储器212通常存储用于控制关于经由I/O 210接收的输入的用户界面的可执行软件。

[0069] 在一些示例中,不是NMS 130确定一个或多个邻近评估,而是AP 200可以被配置为确定邻近评估和/或基于邻近评估自动执行其他功能。

[0070] 图3A和图3B是根据本公开的一种或多种技术的示例网络管理系统(NMS) 300的框

图,该网络管理系统被配置为使用用户界面来生成和监控AP装置的基于RSSI的邻近区域。NMS 300可以用于实现例如图1A中的NMS 130。在这样的示例中,NMS 300分别负责监控和管理站点102A-102N处的一个或多个无线网络106A-106N。在一些示例中,NMS 300接收由AP装置142从UE 148收集的网络数据,诸如包括用于确定一个或多个邻近评估的邻近信息的网络数据,并分析该数据,用于无线网络106A-106N的基于云的管理。在一些示例中,NMS 300可以是图1A所示的另一服务器的一部分,或者是任何其他服务器的一部分。

[0071] NMS 300包括通信接口330、一个或多个处理器306、用户界面310、存储器312和数据库318。各种元件经由总线314耦合在一起,各种元件可以通过总线交换数据和信息。

[0072] 处理器306执行诸如用于定义软件或计算机程序、存储到诸如包括存储装置(例如,磁盘驱动器或光学驱动器)或存储器(诸如闪存或RAM)的非暂时性计算机可读介质或存储指令以使一个或多个处理器306执行本文所述的技术的任何其他类型的易失性或非易失性存储器的计算机可读存储介质(诸如存储器312)的软件指令。

[0073] 通信接口330可以包括例如以太网接口。通信接口330将NMS 300耦合到网络和/或因特网,诸如图1A所示的任何网络134和/或任何局域网。通信接口330包括接收器332和发送器334,NMS 300通过它们向如图1A所示的任何AP装置142、服务器110、116、122、128和/或形成网络100的一部分的任何其他装置或系统发送数据和信息/从如图1A所示的任何AP装置142、服务器110、116、122、128和/或形成网络100的一部分的任何其他装置或系统接收数据和信息。由NMS 300接收的数据和信息可以包括例如从接入点142接收的网络数据或事件日志数据,由NMS 300用来远程监控和/或控制无线网络106A-106N的性能。NMS还可以经由通信接口330向任何网络站点102A-102N处的任何网络装置(诸如AP 142)发送数据,以远程管理无线网络106A-106N。

[0074] 存储器312包括一个或多个装置,该装置被配置为存储与NMS 300的操作相关联的编程模块和/或数据。例如,存储器312可以包括计算机可读存储介质,诸如包括存储装置(例如,磁盘驱动器或光学驱动器)或存储器(诸如闪存或RAM)的非暂时性计算机可读介质或存储指令以使一个或多个处理器306执行本文所述的技术的任何其他类型的易失性或非易失性存储器。

[0075] 在该示例中,存储器312包括API 320、SLE模块322、无线电资源管理(RRM)引擎360、虚拟网络助理(VNA)/AI引擎350和机器学习模型380。NMS 300还可以包括被配置用于无线网络106A-106N的远程监控和管理的任何其他编程模块、软件引擎和/或接口,包括任何AP装置142的远程监控和管理。

[0076] RRM引擎360监控每个站点106A-106N的一个或多个度量,以便学习和优化每个站点处的射频(RF)环境。例如,RRM引擎360可以监控站点102处的无线网络106的覆盖和容量SLE度量(例如,由SLE模块322管理),以便识别无线网络106中的覆盖和/或容量的潜在问题,并对每个站点处的接入点的无线电设置进行调整,以解决所识别的问题。RRM引擎360可以确定每个网络106A-106N中跨所有AP装置142的信道和发射功率分布。RRM引擎360可以监控事件、功率、信道、带宽和连接到每个AP装置的客户端的数量。RRM引擎360可以测量客户端装置的无线电信号的强度,诸如RSSI值。RRM引擎360可以进一步自动改变或更新站点106处的一个或多个AP装置142的配置,目的是改善覆盖和/或容量SLE度量,从而为用户提供改善的无线体验。

[0077] VNA/AI引擎350分析从AP装置142接收的网络数据及其自己的数据,以监控无线网络106A-106N的性能。例如,VNA引擎350可以识别何时在无线网络106A-106N中的一个中遇到反常或异常状态。VNA/AI引擎350可以使用根本原因分析模块(未示出)来识别任何反常或异常状态的根本原因。在一些示例中,根本原因分析模块利用基于人工智能的技术来帮助识别无线网络106A-106N中的一个或多个处的任何不良SLE度量的根本原因。此外,VNA/AI引擎350可以自动调用旨在解决一个或多个不良SLE度量的所识别的根本原因的一个或多个补救措施。可由VNA/AI引擎350自动调用的补救措施的示例可以包括但不限于调用RRM 360来重启一个或多个AP装置和/或调整/修改特定AP装置中的特定无线电的发送功率,向特定AP装置添加服务集标识符(SSID)配置、改变AP装置或一组AP装置上的信道等。补救措施还可以包括重启交换机和/或路由器、调用新软件到AP装置、交换机或路由器的下载等。这些补救措施仅出于示例性目的给出,并且本公开不限于此。如果自动补救措施不可用或不足以解决根本原因,则VNA/AI引擎350可以主动地和自动地提供通知,该通知包括IT人员要采取的推荐补救措施,以解决反常或异常的无线网络操作。

[0078] SLE模块322使得能够为无线网络106A-106N中的每一个建立和跟踪一个或多个SLE度量的阈值。SLE模块322进一步分析由与无线网络106A-106N相关联的AP装置和/或UE(诸如来自每个无线网络106A-106N中的UE 148的任何AP装置142)收集的网络数据(例如,存储为网络数据316)。例如,AP装置142A-1至142A-M从当前与无线网络106A相关联的UE 148A-1至148A-K收集网络数据(例如,命名资产、连接/未连接的WiFi客户端)。除了由无线网络106A中的一个或多个AP 142A-1至142A-M收集的任何网络数据之外,将该数据发送到NMS 300并存储为例如网络数据316。

[0079] NMS 300执行SLE模块322来确定与无线网络106相关联的每个UE148的一个或多个SLE度量。一个或多个SLE度量可以进一步聚集到站点处的每个AP装置以了解每个AP装置对该站点处的无线网络性能的贡献。SLE度量跟踪每个特定SLE度量的服务级别是否满足配置的阈值。在一些示例中,每个SLE度量还可以包括一个或多个分类器。如果度量不满足为该站点配置的SLE阈值,则可以将失败归因于一个分类器,以进一步了解如何和/或为什么发生失败。

[0080] 根据本公开中描述的技术,VNA引擎350包括邻近区域引擎370。邻近区域引擎370可以表示图1A的邻近区域引擎135的示例实施方式。在图3B中描述并示出了邻近区域引擎370的更详细的示图。

[0081] 在图3B的示例中,邻近区域引擎370可以包括UI模块371和邻近评估模块372。尽管UI模块371被示为包括在邻近区域引擎370中,但是UI模块可以是NMS 300内可由邻近区域引擎370访问的独立模块。

[0082] UI模块371可以生成表示用户界面的数据,该用户界面包括表示为其生成邻近区域的AP装置142的可选用户界面元件。可选用户界面元件可以包括AP装置142的可选列表、表示覆盖在站点或区域的映射上的AP装置142的可选用户界面元件(例如,图标)、或者使用户能够选择为其生成邻近区域的一个或多个AP装置142的其他用户界面元件。

[0083] NMS 300的邻近区域引擎370可以在用户界面310处接收用户输入的指示,该用户输入选择表示要为其生成邻近区域的一个或多个AP装置142的UI元件。例如,用户可以经由用户界面310提供对表示一个或多个AP装置142的UI元件的选择。识别所选择的AP装置的信

息可以存储在数据库318中,例如,存储在邻近区域数据340中或者存储在邻近区域引擎370内。响应于接收到选择一个或多个AP装置142的用户输入,邻近区域引擎370可以基于一个或多个RSSI阈值为每个所选择的AP装置(或一组所选择的AP装置)建立邻近区域。

[0084] 在一些示例中,UI模块371可以生成表示用户界面元件的数据,以在用户界面310处接收表示所选择的一个或多个AP装置142的邻近区域的大小的RSSI阈值(例如,分贝-毫瓦(dBm))。邻近区域的大小可以对应于邻近区域的距离(例如,米)。例如,UI模块371可以在用户界面310内生成输入字段(例如,文本字段)、滑块UI元件或任何UI元件,以经由用户界面310指定RSSI阈值。RSSI阈值可以存储在数据库318中,例如,存储在邻近区域数据340中,或者存储在邻近区域引擎370内。

[0085] 使用一个或多个RSSI阈值,邻近区域引擎370为所选择的AP装置建立邻近区域。在一些示例中,使用单个RSSI阈值为每个所选择的AP装置生成邻近区域(例如,大小一致的邻近区域)。在其他示例中,使用不同的RSSI阈值为所选择的AP装置生成邻近区域(例如,大小不一致的邻近区域)。在这些示例中,邻近区域引擎370可以分配与所选择的AP装置的每个邻近区域相关联的标识符(例如,名称)和RSSI阈值,并将该标识符和RSSI阈值存储在邻近区域数据340中。

[0086] 在一些示例中,多个所选择的AP装置可以分组以形成单个邻近区域。在这些示例中,邻近区域引擎370可以分配与该组所选择的AP装置中的一组所选择的AP装置相关联的组标识符(例如,名称)和一个或多个RSSI阈值,并将该组标识符和一个或多个RSSI阈值存储在邻近区域数据340中。

[0087] 在一些示例中,UI模块371可以生成表示覆盖在表示所选择的AP装置的邻近区域的站点或区域的UI图上的邻近区域UI元件的数据。作为一个示例,邻近区域引擎370可以使UI模块371生成表示所选择的AP装置142的AP装置UI元件上的圆形或任何其他形状的数据,该数据表示所选择的AP装置的邻近区域。邻近区域UI元件的大小可以对应于为邻近区域指定的RSSI阈值。例如,RSSI阈值为-83dBm的邻近区域UI元件可能大于RSSI阈值为-60dBm的邻近区域UI元件。

[0088] 在一些示例中,邻近区域引擎370可以使UI模块371生成表示输入字段的数据,以使用户能够指定邻近区域或一组邻近区域的名称,或者可以默认地使用所选择的AP装置的名称来命名邻近区域。

[0089] 邻近区域引擎370包括邻近评估模块372,用于监控为所选择的AP装置建立的邻近区域。邻近评估模块372可以包括邻近事件模块373、邻近分析模块374和动作模块375。邻近评估模块372可以包括这些模块中的一些或全部,并且还可以包括用于评估邻近区域的其他模块。

[0090] 邻近区域引擎370可以从网络数据316获得邻近信息(或者直接从图3A的通信接口330接收邻近信息),并且可以将网络数据316转发到邻近评估模块372。邻近事件模块373可以将客户端装置的RSSI值(根据邻近信息中的客户端标识符和RSSI值确定)与AP装置的邻近区域的RSSI阈值(使用邻近信息中的AP装置标识符根据邻近区域数据340的查找确定)进行比较。例如,邻近事件模块373可以包括计算引擎(未示出)以对客户端装置的RSSI值和邻近区域的RSSI阈值执行不等式计算。响应于该比较,邻近事件模块373可以生成邻近事件。例如,如果邻近事件模块373确定客户端装置的RSSI值大于或等于邻近区域的RSSI阈值,则

邻近事件模块373生成事件(in_event)以指示客户端装置在邻近区域中。可选地或另外,如果邻近事件模块373确定客户端装置的RSSI值小于邻近区域的RSSI阈值,则邻近事件模块373生成事件(out_event)以指示客户端装置不在邻近区域中。

[0091] 在一些示例中,邻近事件模块373可以为针对一组AP装置建立的邻近区域生成事件。例如,特定的房间(例如,站点的休息室)可以具有多个AP装置。邻近事件模块373可以在确定客户端装置在一组AP装置的任何邻近区域内时生成事件。

[0092] 在一些示例中,邻近评估模块372包括邻近分析模块374,用于分析所生成的邻近事件。例如,邻近分析模块374可以确定客户端装置在邻近区域内的停留时间,对客户端装置访问邻近区域的次数进行计数,和/或客户端装置的等待时间。在这些示例中,邻近区域引擎370可以接收与客户端装置相关联的相对于AP装置的后续邻近信息,并且邻近分析模块374可以分析所生成的事件的历史日志。

[0093] 例如,为了确定客户端装置在邻近区域内的停留时间,邻近分析模块374可以接收与客户端装置相关联的相对于AP装置的邻近区域的后续邻近信息。在一些示例中,从网络数据316获得的邻近信息可以包括NMS 300接收邻近信息时的时间戳。在一些示例中,邻近事件模块373可以生成具有时间戳的事件。在任何情况下,邻近分析模块374可以根据时间戳来确定客户端装置是仍在邻近区域中还是不再处于邻近区域中。例如,响应于接收到指示客户端仍在邻近区域中的后续in_event,邻近分析模块374可以基于初始in_event和当前in_event的时间戳来确定客户端装置已经在邻近区域中的停留时间。可选地,响应于在特定持续时间内没有接收到后续in_event,邻近分析模块374可以确定客户端装置不再处于邻近区域中。

[0094] 为了确定客户端装置对邻近区域的访问次数,邻近分析模块374可以包括计数器来跟踪每个in_event,以确定客户端装置对邻近区域的访问次数。在一些示例中,邻近分析模块374可以使用计数器来跟踪每个out_event或其他事件,以跟踪特定事件的计数。在这些和其他示例中,邻近分析模块374可以向动作模块375输出分析结果。

[0095] 在该示例中,邻近评估模块372包括动作模块375,以基于一个或多个邻近事件调用动作。作为一个示例,动作模块375可以响应于从邻近事件模块373接收到事件或者从邻近分析模块374接收到结果,使UI模块371生成表示UI内的UI元件(例如,警告图标)的数据,该UI元件表示指示客户端装置是在AP装置的邻近区域内、仍然在该邻近区域内还是不再处于该邻近区域内的通知。在一些示例中,动作模块375可以调用消息传送模块(未示出)来向在邻近区域内(或仍在邻近区域内)的客户端装置或监控邻近区域的管理员发送通知消息。在一些示例中,动作模块375可以使UI模块371生成表示占用密度UI图的数据,该占用密度UI图表示邻近区域内的客户端装置的密度。例如,邻近分析模块374可以确定邻近区域内的所有客户端装置的计数,并将客户端装置的计数提供给动作模块375。动作模块375可以使UI模块371使用客户端装置的计数来生成表示占用密度UI图的数据,以指示邻近区域内的客户端装置的不同密度。在一些示例中,占用密度UI图包括一种或多种颜色或表示客户端装置的计数的任何其他特性(例如,厚度、不透明度等)。

[0096] 在一些示例中,动作模块375可以使无线电资源管理器360对每个站点处的接入点的无线电设置进行调整以解决所识别的问题。在其他示例中,动作模块375可以控制邻近区域内的装置(例如,连接到IoT端子板以禁止客户端装置访问无线网络,控制其他IoT装置

等)或者任何其他动作。

[0097] 尽管未在图3B中示出,但是邻近区域引擎370可以包括一个或多个API。API可以将AP装置的邻近区域映射到站点。以这种方式,如果AP装置移动到站点中的不同区域,则当在新区域为AP装置建立邻近区域时,保持和重用该AP装置的邻近区域的规范(例如,RSSI阈值)。

[0098] 图4示出了示例用户设备(UE)装置400。图4所示的示例UE装置400可以用于实现如本文中关于图1A示出和描述的任何UE 148。UE装置400可以包括任何类型的无线客户端装置,并且本公开不限于此。例如,UE装置400可以包括移动装置,诸如智能电话、平板电脑或膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、无线终端、智能手表、智能戒指或任何其他类型的移动或可穿戴装置。UE 400还可以包括任何类型的IoT客户端装置,诸如打印机、安全传感器或装置、环境传感器或被配置为通过一个或多个无线网络进行通信的任何其他连接的装置。

[0099] 根据本公开的一种或多种技术,包括邻近信息(例如,客户端标识符、AP标识符、RSSI测量)的网络数据可以作为网络数据454存储在UE存储器412中,并经由无线网络中的一个或多个AP装置142发送到NMS130/300。例如,NMS 130在图1A的网络106A-106N中从UE 148接收网络数据。在一些示例中,NMS 130连续地(例如,每2秒或其他适当的时间段)从UE 148接收相关网络数据,并且NMS可以确定与AP装置的邻近区域相关的每个UE的邻近度以确定停留时间。

[0100] 网络数据454可以包括例如由AP装置测量的由UE 400从一个或多个AP装置接收的一个或多个无线信号的RSSI测量。网络数据还可以包括一个或多个UE相关事件或状态(诸如从NMS 130接收的一个或多个邻近事件(例如,in_event、out_event等)以及与确定一个或多个邻近评估相关的任何其他数据或事件)的日志。

[0101] UE装置400包括有线接口430、无线接口420A-420C、一个或多个处理器406、存储器412和用户界面410。各种元件经由总线414耦合在一起,各种元件可以通过总线交换数据和信息。有线接口430包括接收器432和发送器434。如果需要,可以使用有线接口430将UE 400耦合到图1A的网络134。第一无线接口420A、第二无线接口420B和第三无线接口420C分别包括接收器422A、422B和422C,每个接收器包括接收天线,UE 400可以经由该接收天线从无线通信装置接收无线信号,诸如图1A的AP装置142、图2的AP装置200、其他UE 148或被配置用于无线通信的其他装置。第一无线接口420A、第二无线接口420B和第三无线接口420C还分别包括发送器424A、424B和424C,每个发送器包括发送天线,UE 400可以经由该发送天线向无线通信装置(诸如图1A的AP装置142、图2的AP装置200、其他UE 138和/或被配置用于无线通信的其他装置)发送无线信号。在一些示例中,第一无线接口420A可以包括Wi-Fi 802.11接口(例如,2.4GHz和/或5GHz),第二无线接口420B可以包括蓝牙接口和/或蓝牙低能量接口。第三无线接口420C可以包括例如蜂窝接口,UE装置400可以通过该蜂窝接口连接到蜂窝网络。

[0102] 处理器406执行存储在计算机可读存储介质(例如,存储器412)中的软件指令,诸如用于定义软件或计算机程序、存储到诸如包括存储装置(例如,磁盘驱动器或光学驱动器)或存储器(诸如闪存或RAM)的非暂时性计算机可读介质或存储指令以使一个或多个处理器406执行本文所述的技术的任何其他类型的易失性或非易失性存储器的计算机可读存储介质(诸如存储器412)的软件指令。

[0103] 存储器412包括一个或多个装置,该装置被配置为存储与UE 400的操作相关联的编程模块和/或数据。例如,存储器412可以包括计算机可读存储介质,诸如包括存储装置(例如,磁盘驱动器或光学驱动器)或存储器(诸如闪存或RAM)的非暂时性计算机可读介质或存储指令以使一个或多个处理器406执行本文所述的技术的任何其他类型的易失性或非易失性存储器。

[0104] 在该示例中,存储器412包括操作系统440、应用程序442、通信模块444、配置设置450和网络数据的数据存储装置454。网络数据的数据存储装置454可以包括例如包括特定于UE 400的网络数据的状态/错误日志。如上所述,网络数据454可以包括可能与一个或多个漫游质量评估的确定相关的任何网络数据、事件和/或状态。网络数据可以包括事件数据,诸如根据基于来自网络管理系统(例如,NMS 130/300)的指令的日志级别的正常事件和错误事件的日志。网络数据的数据存储装置454可以存储由UE 400使用和/或生成的任何数据,诸如用于确定邻近区域的邻近度的网络数据,该网络数据由UE 400收集并发送到无线网络106中的任何AP装置142,以进一步传输到NMS 130。

[0105] 通信模块444包括程序代码,当由处理器406执行时,该程序代码使UE 400能够使用有线接口430、无线接口420A-420B和/或蜂窝接口450C中的任何一个进行通信。配置设置450包括针对无线接口420A-420B和/或蜂窝接口420C中的每一个的UE 400设置的任何装置设置。

[0106] 图5是根据本文描述的技术配置的示例性网络节点500的框图。在一个或多个示例中,网络节点500实现附接到图1A的网络134的装置或服务器,例如,路由器、交换机、AAA服务器110、DHCP服务器116、DNS服务器122、VNA 133、Web服务器128A-128X等,或者网络装置,诸如路由器、交换机等。

[0107] 在该示例中,网络节点500包括通信接口502(例如,以太网接口)、处理器506、输入/输出508(例如,显示器、按钮、键盘、小键盘、触摸屏、鼠标等)、存储器512和经由总线509耦合在一起的组件的集合,例如,硬件模块的集合,例如,电路的集合,各种元件可以通过总线509交换数据和信息。通信接口502将网络节点500耦合到网络,诸如企业网络。

[0108] 尽管作为示例仅示出了一个接口,但是本领域技术人员应该理解,网络节点可以具有多个通信接口。通信接口502包括接收器520,网络节点500可以经由该接收器接收数据和信息(例如,包括操作相关信息,诸如注册请求、AAA服务、DHCP请求、简单通知服务(SNS)查找和网页请求)。通信接口502包括发送器522,网络节点500可以经由该发送器发送数据和信息(例如,包括配置信息、认证信息、网页数据等)。

[0109] 存储器512存储可执行软件应用程序532、操作系统540和数据/信息530。数据530包括系统日志和/或错误日志,其根据来自网络管理系统的指令基于日志级别来存储节点500和/或其他装置(诸如无线接入点)的网络数据和/或邻近信息。在一些示例中,网络节点500可以将网络数据转发到网络管理系统(例如,图1A的NMS 130),用于如本文所述的分析。

[0110] 图6A和图6B示出了根据本公开中描述的技术的用户界面的示例,通过该用户界面,用户可以生成和管理邻近区域。在6A的示例中,邻近区域引擎370可以生成(或使用用户界面模块,例如,图3B的UI模块371生成)表示用户界面610的数据,该用户界面包括表示站点和/或站点区域的映射的用户界面元件,例如,包括一个或多个AP装置的站点图A(本文称为“站点图612”)。

[0111] 邻近区域引擎370生成表示用户界面610的数据,该用户界面包括用于选择哪些AP装置生成邻近区域的可选用户界面元件。在一些示例中,邻近区域引擎370生成表示AP装置的可选列表的数据,包括选择各个AP装置的选项(例如,可选AP装置用户界面元件614A-614G),和/或选择所有AP装置的选项(例如,“全选”用户界面元件616),如图6B中进一步描述的。

[0112] 在图6A的示例中,用户可以选择用户界面元件614G来选择AP装置“Tron”以生成邻近区域。可选地,用户可以选择覆盖在站点图612上的用户界面元件615(表示AP装置“Tron”),以选择要为其生成邻近区域的AP装置。

[0113] 在一些示例中,邻近区域引擎370生成表示用户界面610的数据,该用户界面包括用户界面元件以使得用户能够指定邻近区域的RSSI阈值。在该示例中,邻近区域引擎370生成表示滑块UI元件618的数据,以使得用户能够指定RSSI阈值。可选地或另外,邻近区域引擎370可以生成表示输入字段(图6A中未示出)的数据,以使得用户能够指定RSSI阈值。在该示例中,用户可以为AP装置“Tron”生成的邻近区域指定-79dBm的RSSI阈值。在一些示例中,邻近区域引擎370可以生成表示输入字段的数据,以使得用户能够指定邻近区域的名称或其他标识符(例如,图6A中的“Haha”),或者可以向邻近区域分配默认名称,诸如AP装置的名称或其他名称。

[0114] 在一些示例中,邻近区域引擎370可以生成表示邻近区域UI元件的数据,该邻近区域UI元件表示覆盖在AP装置UI元件上的所生成的邻近区域。在该示例中,邻近区域引擎370可以生成表示覆盖在AP装置顶部的邻近区域UI元件622(例如,圆形)的数据,该AP装置表示RSSI阈值为-79dBm的邻近区域“Haha”。邻近区域的距离可以对应于邻近区域的RSSI阈值。在该示例中,邻近区域的距离(例如,15米)对应于-79dBm的RSSI阈值。邻近区域引擎370可以生成表示邻近区域UI元件的数据,其大小表示指定的RSSI阈值。

[0115] 图6B示出了根据本公开中描述的技术的示例用户界面,通过该用户界面,用户可以为所有AP装置生成和管理邻近区域。

[0116] 在图6B的示例中,用户可以选择用户界面元件630来选择为其生成一个或多个邻近区域的平面布置图上的所有AP装置。尽管被示为生成表示用户界面元件的数据,以使用户能够选择站点图612的平面布置图上的所有AP装置,但是邻近区域引擎370可以生成表示用户界面元件的数据,以使用户能够选择为其生成一个或多个邻近区域的整个站点内的所有AP装置。可选地,用户可以选择覆盖在站点图612上的表示AP装置的所有用户界面元件以选择为其生成一个或多个邻近区域的所有AP装置。

[0117] 在该示例中,邻近区域引擎370生成表示滑块UI元件618的数据,以使得用户能够为每个所选择的AP装置指定RSSI阈值。在一些示例中,用户可以使用滑块UI元件618来为所有选择的AP装置(例如,大小一致的邻近区域)指定单个RSSI阈值。在其他示例中,用户可以使用滑块UI元件618来为每个所选择的AP装置(例如,大小不一致的邻近区域)指定不同的RSSI阈值。

[0118] 在一些示例中,邻近区域引擎370生成表示用户界面610的数据,该用户界面包括将UI元件632分组,以使得用户能够指定是否将所选择的AP装置的邻近区域分组到单个邻近区域中。通过选择将多个AP装置分组,邻近区域引擎370可以监控由AP装置组中的任何邻近区域检测到的客户端装置相对于单个邻近区域的邻近度。

[0119] 在该示例中,邻近区域引擎370可以生成表示分别覆盖在所选择的AP装置顶部的邻近区域UI元件634A-634G(统称为“邻近区域UI元件634”)的数据。在该示例中,每个邻近区域UI元件634可以表示RSSI阈值为-70dBm的邻近区域。

[0120] 图7示出了根据本公开中描述的技术的示例用户界面,该用户界面包括表示由AP装置检测到的和由邻近区域检测到的客户端装置的用户界面元件。

[0121] 在图7的示例中,邻近区域引擎370可以接收检测到的客户端装置的网络数据(例如,客户端装置ID、客户端装置RSSI值、AP装置ID),并且生成表示用户界面700的数据,该用户界面包括表示站点和/或站点区域的映射的用户界面元件,例如,站点图A(例如,图6A至图6B的站点图612)和检测到的客户端装置。在该示例中,邻近区域引擎370可以生成表示邻近区域UI元件702的数据,该邻近区域UI元件表示为特定AP装置生成的邻近区域。邻近区域引擎370可以生成表示客户端UI元件(例如,客户端UI元件704)的数据,该客户端UI元件表示由一个或多个AP装置和/或一个或多个邻近区域检测到的客户端装置或用户设备(例如,图1A的客户端装置148)。客户端UI元件可以包括用户界面元件,诸如图标、文本、图像或表示检测到的客户端装置的其他指示符。可以基于检测到的客户端装置是否在邻近区域内来生成不同的客户端UI元件。在一些示例中,可以基于客户端装置的类型和/或连接状态(例如,连接的WiFi客户端、未连接的WiFi客户端、BLE客户端等)来生成不同的客户端UI元件。

[0122] 在一些示例中,邻近区域引擎370可以生成表示检测到的客户端装置704的列表的数据。检测到的客户端装置的列表可以包括客户端装置的名称、客户端标识符或与客户端装置相关联的任何其他信息。在一些示例中,检测到的客户端装置的列表可以包括未知的客户端装置及其相关联的信息。

[0123] 图8A和图8B示出了根据本公开中描述的技术的包括表示网络管理系统的分析的用户界面元件的用户界面的示例。图8A示出了用户界面的示例,该用户界面包括表示一个或多个邻近区域内的客户端装置的密度的占用密度UI图800。

[0124] 在该示例中,占用密度UI图800可以包括热图,但是可以是示出邻近区域内的客户端装置密度的任何类型的图。在一些示例中,邻近分析模块374可以确定邻近区域内的所有客户端装置的计数,并将客户端装置的计数提供给动作模块375。动作模块375可以使UI模块371使用邻近区域内的客户端装置的计数来生成表示占用密度UI图800的数据。占用密度UI图800可以包括一种或多种颜色或指示邻近区域内的客户端装置的不同密度的任何其他特性(例如,厚度、不透明度等)。

[0125] 图8B示出了表示停留时间趋势图和客户访问趋势图810(本文称为“停留时间和访问图810”)的用户界面的示例。在该示例中,停留时间和访问图810可以包括条形图,但是可以是任何类型的图表或用户界面,以示出邻近区域内的客户端装置停留时间和访问计数。在一些示例中,邻近分析模块374可以接收与客户端装置相关联的相对于AP装置的后续邻近信息。在一些示例中,从网络数据316获得的邻近信息可以包括NMS 300接收邻近信息时的时间戳。在一些示例中,邻近事件模块373可以生成具有时间戳的事件。使用时间戳,邻近分析模块374可以确定客户端装置是仍在邻近区域中还是不再处于邻近区域中。例如,响应于接收到指示客户端仍在邻近区域中的后续in_event,邻近分析模块374可以基于初始in_event和当前in_event的时间戳来确定客户端装置已经在邻近区域中的停留时间。邻近分析模块374向动作模块375提供客户端装置的停留时间。动作模块375可以使UI模块371生成

表示停留时间和访问图810的数据,该停留时间和访问图包括一个或多个视觉指示器(例如,条),以指示客户端装置在邻近区域内的停留时间。

[0126] 邻近分析模块374可以包括跟踪每个in_event的计数器,以确定客户端装置对邻近区域的访问次数。在一些示例中,邻近分析模块374可以使用计数器来跟踪每个out_event或其他事件,以跟踪特定事件的计数。在这些和其他示例中,邻近分析模块374可以向动作模块375输出分析结果。动作模块375可以使UI模块371生成表示停留时间和访问图810的数据,该停留时间和访问图包括一个或多个视觉指示器(例如,条),以指示邻近区域内的客户端装置的访问次数。在一些示例中,停留时间和访问图810可以包括一种或多种颜色或指示邻近区域内的客户端装置的不同类型的访问(诸如新访问、重复访问等)的任何其他特性(例如,厚度、不透明度等)。

[0127] 图9是根据本公开的一种或多种技术的示例过程的流程图,通过该示例过程,网络管理系统提供用户界面以在无线网络中生成和监控基于RSSI的邻近区域。参考图1A的NMS 130和图3A、图3B的邻近区域引擎370来描述图9。

[0128] 例如,NMS 130可以生成表示用户界面的数据,该用户界面包括表示被配置为在站点处提供无线网络的多个接入点装置的用户界面元件(902)。例如,NMS 130的邻近区域引擎370可以生成(或使用用户界面模块,例如,图3B的UI模块371生成)表示用户界面的数据,该用户界面包括表示站点和/或站点区域的映射(例如,图6A的站点图612)的用户界面元件,该用户界面元件包括一个或多个AP装置。邻近区域引擎370生成表示用户界面的数据,该用户界面包括用于选择哪些AP装置生成邻近区域的可选用户界面元件。在一些示例中,邻近区域引擎370生成表示AP装置的可选列表的数据,该AP装置的可选列表包括选择各个AP装置的选项(例如,图6A的可选AP装置用户界面元件614A-614G),和/或选择所有AP装置以选择所有AP装置的选项(例如,图6B的“全选”用户界面元件616)。

[0129] NMS 130可以经由显示装置上的用户界面接收选择一个或多个AP装置的用户输入的指示(904)。例如,用户可以从表示AP装置的可选用户界面元件的列表中选择用户界面元件614来选择一个或多个AP装置,或者选择“全选”用户界面元件616来选择所有AP装置,以生成邻近区域。可选地,用户可以选择表示为其生成邻近区域的覆盖在站点图612上的AP装置的一个或多个用户界面元件。

[0130] NMS 130可以基于接收信号强度指示符(RSSI)阈值为每个所选择的AP装置建立邻近区域(906)。例如,邻近区域引擎370生成表示用户界面的数据,该用户界面包括用户界面元件,以使得用户能够指定邻近区域的RSSI阈值。在一些示例中,邻近区域引擎370生成表示滑块UI元件(例如,图6A的滑块UI元件618)的数据,以使得用户能够指定RSSI阈值。可选地或另外,邻近区域引擎370可以生成表示输入字段的数据,以使得用户能够指定RSSI阈值。

[0131] NMS 130可以监控为所选择的AP装置建立的邻近区域。例如,NMS130可以从至少一个所选择的AP装置接收网络数据,该网络数据包括客户端装置相对于至少一个所选择的AP装置的邻近信息(908)。例如,具有已建立的邻近区域的AP装置可以检测到客户端装置在其无线信号的范围内,并且发送包括客户端装置相对于AP装置的邻近信息的网络数据。邻近信息可以包括例如客户端装置的标识符、AP装置的标识符和客户端装置的RSSI值。

[0132] NMS 130可以基于使用邻近区域的邻近信息和RSSI阈值的一个或多个邻近评估来

生成一个或多个邻近事件(910)。例如,邻近事件模块373可以计算客户端装置的RSSI值(根据邻近信息中的客户端标识符和RSSI值确定)与AP装置的邻近区域的RSSI阈值(根据邻近信息中的AP装置标识符确定)的不等式。响应于不等式的结果,邻近事件模块373可以生成邻近事件(例如,in_event或out_event)并将邻近事件输出到邻近分析模块374,以分析一个或多个邻近事件。例如,邻近分析模块374可以确定客户端装置在邻近区域内的停留时间,对客户端装置访问邻近区域的次数进行计数,和/或客户端装置的等待时间。邻近分析模块374可以向动作模块375输出分析结果以调用动作(912),诸如生成通知以指示客户端装置是在AP装置的邻近区域内、仍然在该区域内还是不再处于该区域内,生成表示占用密度UI图的数据,该占用密度UI图表示邻近区域内的客户端装置的密度,控制邻近区域内的装置(例如,禁止客户端装置访问无线网络,控制其他IoT装置等)或者任何其他动作。在一些示例中,邻近事件模块373可以将一个或多个邻近事件直接发送到动作模块375以调用动作(例如,发送通知消息)。

[0133] 可以使用软件、硬件和/或软件和硬件的组合实施本文所述的技术。各种示例涉及设备,例如,移动节点、移动无线终端、基站,例如,接入点、通信系统。各种示例还涉及方法,例如,控制和/或操作通信装置(例如,无线终端(UE)、基站、控制节点、接入点和/或通信系统)的方法。各种示例还涉及非暂时性机器(例如,计算机)可读介质,例如,ROM、RAM、CD、硬盘等,其包括用于控制机器实现方法的一个或多个步骤的机器可读指令。

[0134] 应当理解,所公开的过程中步骤的特定顺序或层次是示例方法的一个示例。基于设计偏好,应当理解,在保持在本公开的范围内的同时,可以重新安排过程中步骤的特定顺序或层次。所附的方法权利要求以示例顺序呈现了各个步骤的元素,并不意味着局限于所呈现的特定顺序或层次。

[0135] 在各种示例中,使用一个或多个模块实施本文所述的装置和节点以执行对应于一种或多种方法的步骤,例如,信号生成、发送、处理和/或接收步骤。因此,在一些示例中,使用模块来实现各种特征。这种模块可以使用软件、硬件或软件和硬件的组合来实现。在一些示例中,每个模块被实现为单独的电路,其中,装置或系统包括用于实现对应于每个所描述的模块的功能的单独电路。许多上述方法或方法步骤可以使用包括在机器可读介质(诸如存储器装置,例如,RAM、软盘等)中的机器可执行指令(诸如软件)来实现以控制机器(例如具有或没有额外硬件的通用计算机)例如在一个或多个节点中实现上述方法的全部或一部分。因此,除了别的以外,各种示例涉及机器可读介质,例如,非暂时性计算机可读介质,包括用于使机器(例如,处理器和相关联的硬件)执行上述方法的一个或多个步骤的机器可执行指令。一些示例涉及包括处理器的装置,该处理器被配置为实现一个示例方面的一个或多个方法的一个、多个或所有步骤。

[0136] 在一些示例中,一个或多个装置(例如,通信装置,诸如无线终端(UE))和/或接入节点的一个或多个处理器(例如,CPU)被配置为执行被描述为由装置执行的方法的步骤。处理器的配置可以通过使用一个或多个模块(例如,软件模块)以控制处理器配置和/或通过处理器中包括硬件(例如,硬件模块)来执行所述步骤和/或控制处理器配置来实现。因此,一些但不是所有的示例涉及具有处理器的通信装置,例如,用户设备,该处理器包括对应于由包括处理器的装置执行的各种描述的方法的每个步骤的模块。在一些但不是所有的示例中,通信装置包括对应于由包括处理器的装置执行的各种描述的方法的每个步骤的模

块。这些模块可以以纯硬件实现,例如,作为电路,或者可以使用软件和/或硬件或者软件和硬件的组合来实现。

[0137] 一些示例涉及包括计算机可读介质的计算机程序产品,该计算机可读介质包括用于使计算机或多台计算机实施各种功能、步骤、动作和/或操作(例如上述一个或多个步骤)的代码。在一些示例中,计算机程序产品可以并且有时确实包括要执行的每个步骤的不同代码。因此,计算机程序产品可以并且有时确实包括用于方法(例如操作通信装置(例如,无线终端或节点)的方法)的每个单独步骤的代码。代码可以是存储在诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或其他类型的存储装置的计算机可读介质上的机器(例如计算机)可执行指令的形式。除了涉及计算机程序产品之外,一些示例涉及被配置为实现上述一种或多种方法的各种功能、步骤、动作和/或操作中的一种或多种的处理器。因此,一些示例涉及处理器,例如,CPU、图形处理单元(GPU)、数字信号处理(DSP)单元等,该处理器被配置为实现本文描述的方法的一些或所有步骤。该处理器可以用于例如本申请中描述的通信装置或其他装置。

[0138] 鉴于上述说明,上述各种示例的方法和设备的多种额外变化对于本领域技术人员是显而易见的。这种变化被认为在本公开的范围之内。这些方法和设备可以并且在各种示例中确实与BLE、LTE、CDMA、正交频分复用(OFDM)和/或可用于提供接入节点与移动节点之间的无线通信链路的各种其他类型的通信技术一起使用。在一些示例中,接入节点被实现为基站,其使用OFDM和/或CDMA与用户设备装置(例如,移动节点)建立通信链路。在各种示例中,移动节点被实现为笔记本计算机、个人数据助理(PDA)或包括接收器/发送器电路和逻辑和/或例程的其他便携式装置,用于实现该方法。

[0139] 在详细说明中,阐述了许多具体细节,以提供对一些示例的透彻理解。然而,本领域普通技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实施一些示例。在其他情况下,没有详细描述公知的方法、程序、组件、单元和/或电路以免混淆讨论。

[0140] 一些示例可与以下各种装置和系统结合使用:例如,用户设备(UE)、移动装置(MD)、无线站(STA)、无线终端(WT)、个人计算机(PC)、台式计算机、移动计算机、膝上型计算机、笔记本计算机、平板计算机、服务器计算机、手持式计算机、手持式装置、个人数字助理(PDA)装置、手持式PDA装置、机载装置、非机载装置、混合装置、车载装置、非车载装置、移动或便携式装置、消费者装置、非移动或非便携式装置、无线通信站、无线通信装置、无线接入点(AP)、有线或无线路由器、有线或无线调制解调器、视频装置、音频装置、音频-视频(A/V)装置、有线或无线网络、无线区域网、无线视频区域网(WVAN)、局域网(LAN)、无线LAN(WLAN)、个人区域网(PAN)、无线PAN(WPAN)等。

[0141] 一些示例可以与以下装置和/或网络一起操作:根据现有无线千兆位联盟(WGA)规范(无线千兆位联盟公司,WiGig MAC和PHY规范版本1.1,2011年4月,最终规范)和/或其未来版本和/或衍生物操作的装置和/或网络;根据现有IEEE 802.11标准(IEEE 802.11-2012,IEEE信息技术标准-系统局域网与城域网之间的电信和信息交换-具体要求部分11:无线LAN介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范,2012年3月29日、IEEE 802.11ac-2013(“IEEE P802.11ac-2013,IEEE信息技术标准-系统局域网与城域网之间的电信和信息交换-具体要求部分11:无线LAN介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范-修改4:在6GHz以下频段操作的极高吞吐量的增强”,2013年12月)、IEEE 802.11ad(“IEEE P802.11ad-2012,

IEEE信息技术标准-系统局域网与城域网之间的电信和信息交换-具体要求部分11:无线LAN介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范-修改3:在6GHz频段操作的极高吞吐量的增强”,2012年12月28日)、IEEE-802.11REVMc(“IEEE 802.11-REVMcTM/D3.0,2014年6月,信息技术标准草案-系统局域网与城域网之间的电信和信息交换-具体要求部分11:无线LAN介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范”)、IEEE802.11-ay(P802.11ay信息技术标准-系统局域网与城域网之间的电信和信息交换-具体要求部分11:无线LAN介质访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范-修改:在45GHz以上免许可频带中操作的增强吞吐量)、IEEE802.11-2016和/或其未来版本和/或衍生物操作的装置和/或网络;根据现有无线保真(Wi-Fi)联盟(WFA)对等(P2P)规范(Wi-Fi P2P技术规范,版本1.5,2014年8月)和/或其未来版本和/或衍生物操作的装置和/或网络;根据现有蜂窝规范和/或协议(例如,第三代合作伙伴计划(3GPP)、3GPP长期演进(LTE))和/或其未来版本和/或衍生物操作的装置和/或网络;作为上述网络的一部分或者使用上述协议中的任何一个或多个操作的单元和/或装置等。

[0142] 一些示例可与单向和/或双向无线电通信系统、蜂窝无线电-电话通信系统、移动电话、蜂窝电话、无线电话、个人通信系统(PCS)装置、包含无线通信装置的PDA装置、移动或便携式全球定位系统(GPS)装置、包含GPS接收器或收发器或芯片的装置、包含RFID元件或芯片的装置、多输入多输出(MIMO)收发器或装置、单输入多输出(SIMO)收发器或装置、多输入单输出(MISO)收发器或装置、具有一个或多个内部天线和/或外部天线的装置、数字视频广播(DVB)装置或系统、多标准无线电装置或系统、有线或无线手持装置(例如,智能电话)、无线应用协议(WAP)装置等一起使用。

[0143] 一些示例可以例如与以下一种或多种类型的无线通信信号和/或系统结合使用:射频(RF)、红外(IR)、频分复用(FDM)、正交FDM(OFDM)、正交频分多址(OFDMA)、FDM时分复用(TDM)、时分多址(TDMA)、多用户MIMO(MU-MIMO)、空分多址(SDMA)、扩展TDMA(E-TDMA)、通用分组无线业务(GPRS)、扩展GPRS、码分多址(CDMA)、宽带CDMA(WCDMA)、CDMA 2000、单载波CDMA、多载波CDMA、多载波调制(MDM)、离散多音(DMT)、蓝牙、全球定位系统(GPS)、Wi-Fi、Wi-Max、ZigBeeTM、超宽带(UWB)、全球移动通信系统(GSM)、2G、2.5G、3G、3.5G、4G、第五代(5G)或第六代(6G)移动网络、3GPP、长期演进(LTE)、高级LTE、GSM演进的增强型数据速率(EDGE)等。其他示例可以用于各种其他装置、系统和/或网络中。

[0144] 一些示范示例可与例如Wi-Fi网络的无线局域网(WLAN)结合使用。其他示例可以与任何其他合适的无线通信网络(例如无线区域网、“微微网”、WPAN、WVAN等)结合使用。

[0145] 一些示例可以与在2.4GHz、5GHz和/或60GHz频带上通信的无线通信网络结合使用。然而,其他示例可以利用任何其他合适的无线通信频带(例如极高频率(EHF)频带(毫米波(mmWave)频带),例如,20GHz与300GHz之间的频带内的频带、WLAN频带、WPAN频带、根据WGA规范的频带等)来实现。

[0146] 虽然上文仅提供了各种装置配置的一些简单示例,但是应当理解,许多变化和置换是可能的。此外,该技术不限于任何特定的信道,而是通常适用于任何频率范围/信道。此外,如所讨论的,该技术可以在未许可的频谱中是有用的。

[0147] 尽管示例不限于此,但是例如利用诸如“处理”、“计算”、“核算”、“确定”、“建立”、“分析”、“检查”等的术语的讨论可指计算机、计算平台、计算系统、通信系统或子系统或其他电子计算装置的操作和/或过程,其将计算机寄存器和/或存储器内表示为物理(例如,电

子)量的数据操纵和/或转换为计算机寄存器和/或存储器或者可以存储执行操作和/或过程的指令的其他信息存储介质内类似表示为物理量的其他数据。

[0148] 尽管示例不限于此,但是本文所使用的术语“多个(plurality)”和“若干(a plurality)”可以包括例如“多个(multiple)”或“两个或更多个”。术语“多个”或“若干”可在整个说明书中用来描述两个或更多个组件、装置、元件、单元、参数、电路等。例如,“多个站”可以包括两个或更多个站。

[0149] 阐述本文件中使用的某些词语和短语的定义可能是有利的:术语“包括(include)”和“包括(comprise)”及其派生词表示无限制的包含;术语“或”是包含性的,意味着和/或;短语“与...相关联”和“与其相关联”及其派生词可以表示包括、被包括在内、相互连接、被相互连接、包含、被包含在内、连接到或与其连接、耦合到或与其耦合、与...通信、与...配合、交错、并置、与...接近、绑定到或与其绑定、具有、具有特性等;术语“控制器”表示控制至少一个操作的任何装置、系统或其一部分,这样的装置可以以硬件、电路、固件或软件或硬件、电路、固件和软件中的至少两者的某种组合来实现。应当注意,与任何特定控制器相关联的功能可以是集中式的或分布式的,无论是本地的还是远程的。在本文件中提供了某些单词和短语的定义,本领域普通技术人员应当理解,在许多情况下,如果不是大多数情况下,这样的定义适用于这样定义的单词和短语的先前以及将来的使用。

[0150] 已针对通信系统以及用于执行通信的协议、技术、手段和方法描述了示例,诸如在无线网络中或通常在使用任何通信协议操作的任何通信网络中。这样的示例是家庭或接入网络、无线家庭网络、无线公司网络等。然而,应当理解,一般而言,本文公开的系统、方法和技术将同样适用于其他类型的通信环境、网络和/或协议。

[0151] 出于解释目的,阐述了许多细节,以提供对本技术的透彻理解。然而,应当理解,除了本文阐述的具体细节之外,本公开可以以多种方式实施。此外,虽然本文所示的示例示出了并置的系统的各种组件,但是应当理解,系统的各种组件可以位于分布式网络的远程部分,诸如通信网络、节点,在域主机和/或因特网内,或者在专用的安全、不安全和/或加密系统内和/或在位于网络内部或外部的网络操作或管理装置内。作为示例,域主机也可以用来指管理和/或配置本文描述的网络或通信环境和/或收发器和/或站和/或接入点的任何一个或多个方面或与之通信的任何装置、系统或模块。

[0152] 因此,应当理解,系统的组件可组合成一个或多个装置,或在诸如收发器、接入点、站、域主机、网络操作或管理装置、节点的装置之间拆分,或在分布式网络(诸如通信网络)的特定节点上并置。从下面的描述中可以理解,并且出于计算效率的原因,系统的组件可以布置在分布式网络内的任何位置,而不影响其操作。例如,各种组件可以位于域主机、节点、诸如MIB的域管理装置、网络操作或管理装置、收发器、站、接入点或其某种组合中。类似地,系统的一个或多个功能部分可以分布在收发器与相关联的计算装置/系统之间。

[0153] 此外,应当理解,各种链路(包括连接元件的任何通信信道/元件/线路)可为有线或无线链路或其任何组合或能够向连接的元件提供数据和/或从连接的元件传送数据的任何其他已知或以后开发的元件。本文使用的术语模块可以指能够执行与该元件相关联的功能的任何已知或以后开发的硬件、电路、软件、固件或其组合。本文使用的术语确定、核算和计算及其变体可以互换使用,并且包括任何类型的方法、过程、技术、数学运算或协议。

[0154] 此外,虽然本文所述的一些示例涉及执行特定功能的收发器的发送器部分或执行

特定功能的收发器的接收器部分,但本公开旨在在同一收发器和/或另一收发器两者中分别包括对应和互补的发送器侧或接收器侧功能,并且反之亦然。

[0155] 关于增强型通信描述了示例。然而,应当理解,一般而言,本文的系统和方法将同样适用于利用任何一种或多种协议(包括有线通信、无线通信、电力线通信、同轴电缆通信、光纤通信等)的任何环境中的任何类型的通信系统。

[0156] 关于IEEE 802.11和/或**蓝牙®**和/或**蓝牙®**低能量收发器和相关联的通信硬件、软件和通信信道描述了示例系统和方法。然而,为了避免不必要地模糊本公开,以下描述省略了可能以框图形式示出或以其他方式概括的公知的结构和装置。

[0157] 尽管已关于特定事件顺序讨论了上述流程图,但是应当理解,可对该顺序进行更改,而不会对示例的操作产生实质性影响。此外,本文所示的示例技术不限于具体示出的示例,而是也可以与其他示例一起使用,并且单独和分开要求保护每个描述的特征。

[0158] 上述系统可在诸如IEEE 802.11收发器等的无线电信装置/系统上实施。可以与该技术一起使用的无线协议的示例包括IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n、IEEE 802.11ac、IEEE 802.11ad、IEEE 802.11af、IEEE 802.11ah、IEEE 802.11ai、IEEE 802.11aj、IEEE 802.11aq、IEEE 802.11ax、Wi-Fi、LTE、4G、**蓝牙®**、无线HD、WiGig、WiGi、3GPP、无线LAN、WiMAX、DensiFi SIG、Unifi SIG、3GPP许可辅助接入(3GPP LAA)等。

[0159] 此外,可以实施系统、方法和协议以改进专用计算机、编程微处理器或微控制器和外围集成电路元件、ASIC或其他集成电路、数字信号处理器、硬连线电子或逻辑电路(诸如分立元件电路)、可编程逻辑装置(诸如PLD、PLA、FPGA、PAL)、调制解调器、发送器/接收器、任何类似手段等中的一个或多个。一般而言,能够实现状态机的任何装置都可以受益于根据本文提供的公开内容的各种通信方法、协议和技术,该状态机进而能够实现本文所示的方法。

[0160] 本文描述的处理器的示例可以包括但不限于具有4G LTE集成和64位计算的**Qualcomm® Snapdragon®**800和801、**Qualcomm® Snapdragon®**610和615、具有64位架构的**Apple® A7**处理器、**Apple® M7**运动协处理器、**Samsung® Exynos®**系列、**Intel® Core™**系列处理器、**Intel® Xeon®**系列处理器、**Intel® Atom™**系列处理器、**Intel Itanium®**系列处理器、**Intel® Core® i5-4670K**和**i7-4770K 22nm Haswell**、**Intel® Core® i5-3570K 22nm Ivy Bridge**、**AMD® FX™f**系列处理器、**AMD® FX-4300**、**FX-6300**和**FX-8350 32nm Vishera**、**AMD® Kaveri**处理器、**Texas Instruments® Jacinto C6000™**汽车信息娱乐处理器、**Texas Instruments® OMAP™**汽车级移动处理器、**ARM® Cortex™-M**处理器、**ARM® Cortex-A**和**ARM926EJ-S™**处理器、**Broadcom® AirForce BCM4704/BCM4703**无线网络处理器、**AR7100**无线网络处理单元、其他工业等效处理器中的至少一种,并且可以使用任何已知或未来开发的标准、指令集、库和/或架构执行计算功能。

[0161] 此外,可以使用对象或面向对象的软件开发环境以软件轻松实施所公开的方法,该软件开发环境提供可在各种计算机或工作站平台上使用的可移植源代码。可选地,所公

开的系统可以使用标准逻辑电路或VLSI设计部分或全部以硬件实现。使用软件还是硬件来实现根据示例的系统取决于系统的速度和/或效率要求、特定功能以及所使用的特定软件或硬件系统或微处理器或微计算机系统。根据本文提供的功能描述以及计算机和电信领域的一般基础知识,适用领域的普通技术人员可以使用任何已知的或以后开发的系统或结构、装置和/或软件以硬件和/或软件容易地实现本文说明的通信系统、方法和协议。

[0162] 此外,所公开的技术可以以软件和/或固件容易地实施,该软件和/或固件可以存储在存储介质中或在控制器和存储器、专用计算机、微处理器等的配合下提高编程通用计算机的性能。在这些情况下,系统和方法可以实现为嵌入在个人计算机上的程序(诸如applet、JAVA、RTM、或CGI脚本)、驻留在服务器或计算机工作站上的资源、嵌入在专用通信系统或系统组件中的例程等。该系统还可以通过将该系统和/或方法物理地包含到软件和/或硬件系统(诸如通信收发器的硬件和软件系统)中来实现。

[0163] 因此,显而易见的是至少提供了用于增强和改善会话用户界面的系统和方法。许多替换、修改和变化对于适用领域的普通技术人员将是显而易见的。因此,本公开旨在包含在本公开的精神和范围内的所有这样的替换、修改、等同物和变化。

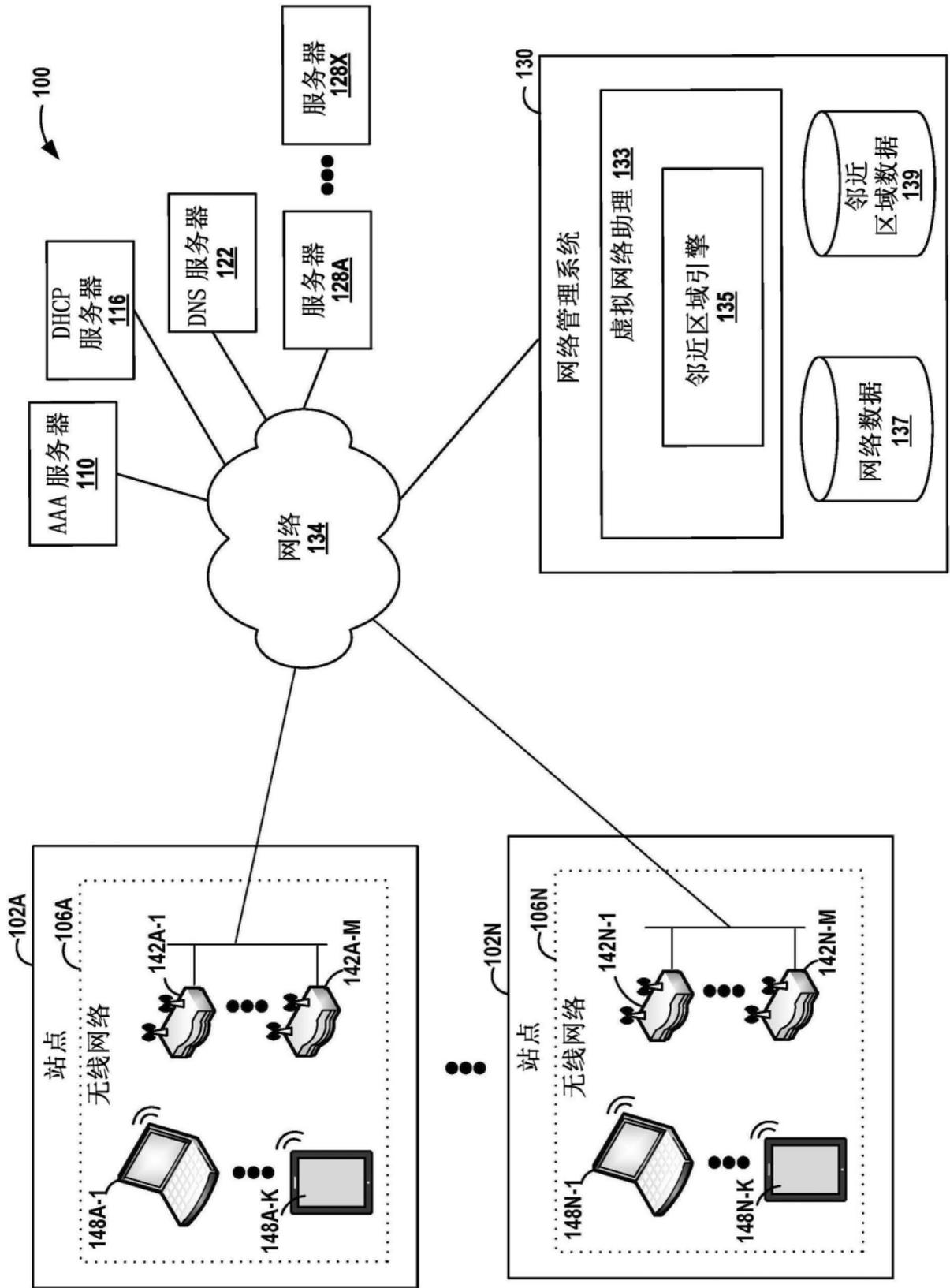


图1A

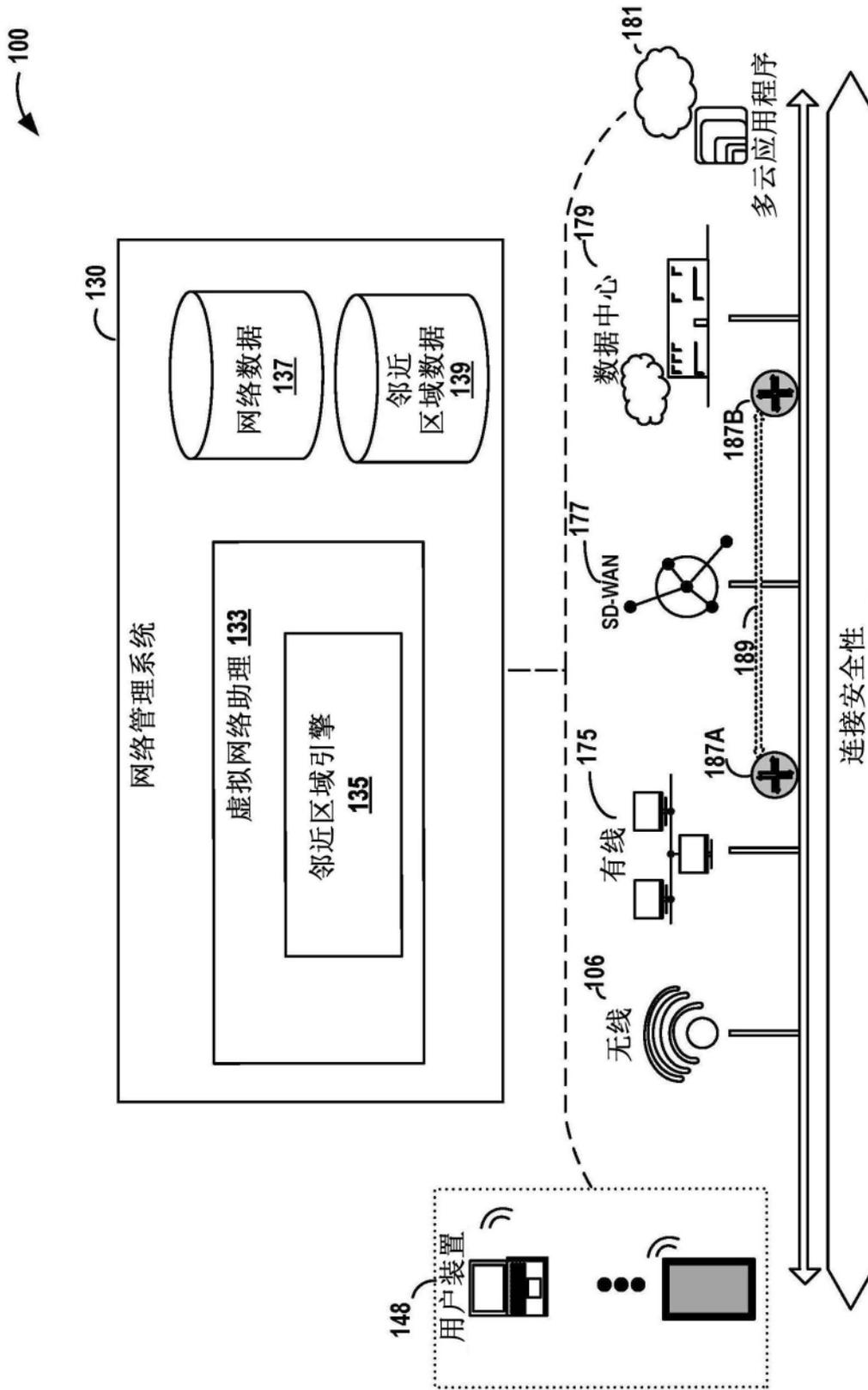


图1B

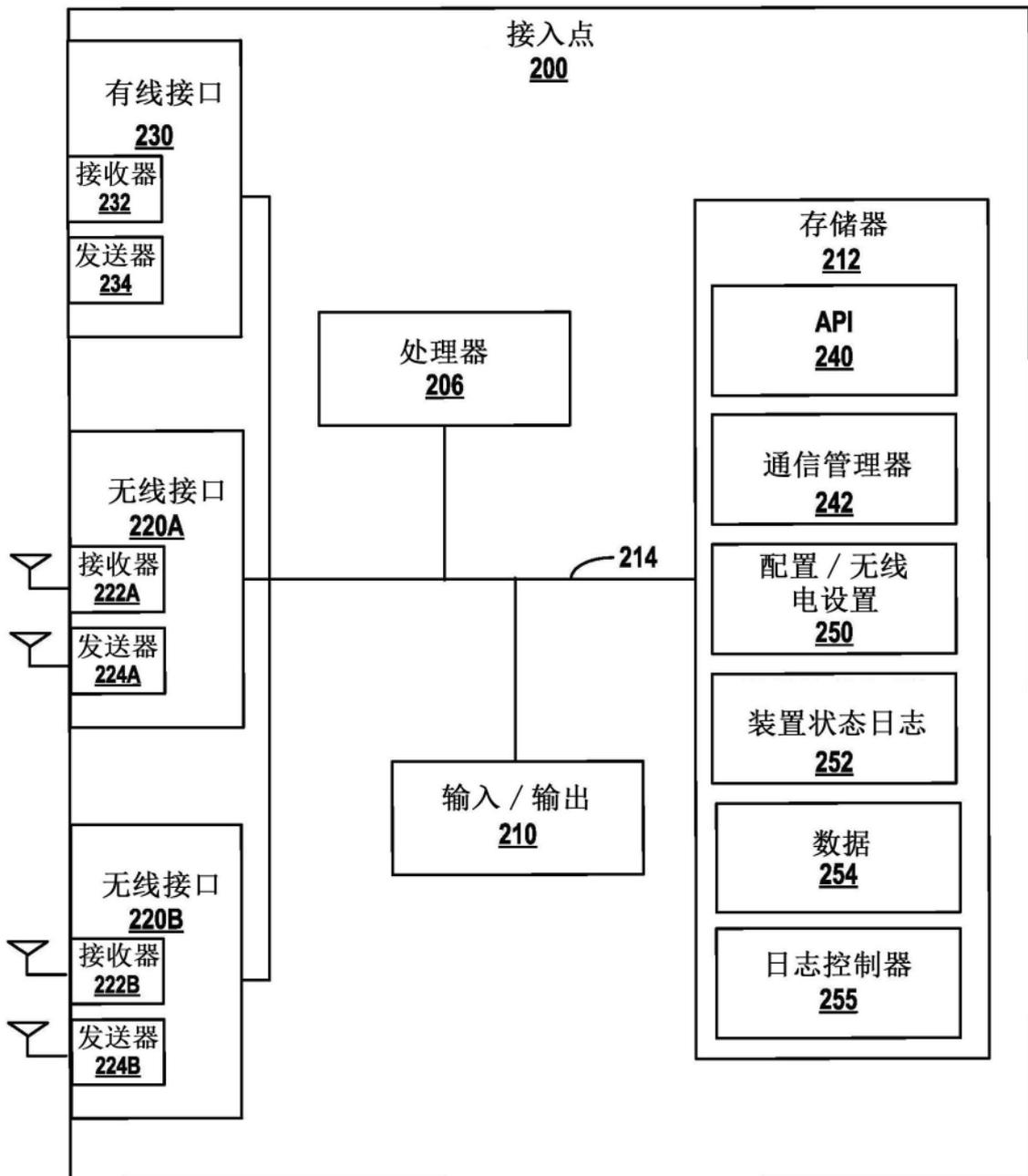


图2

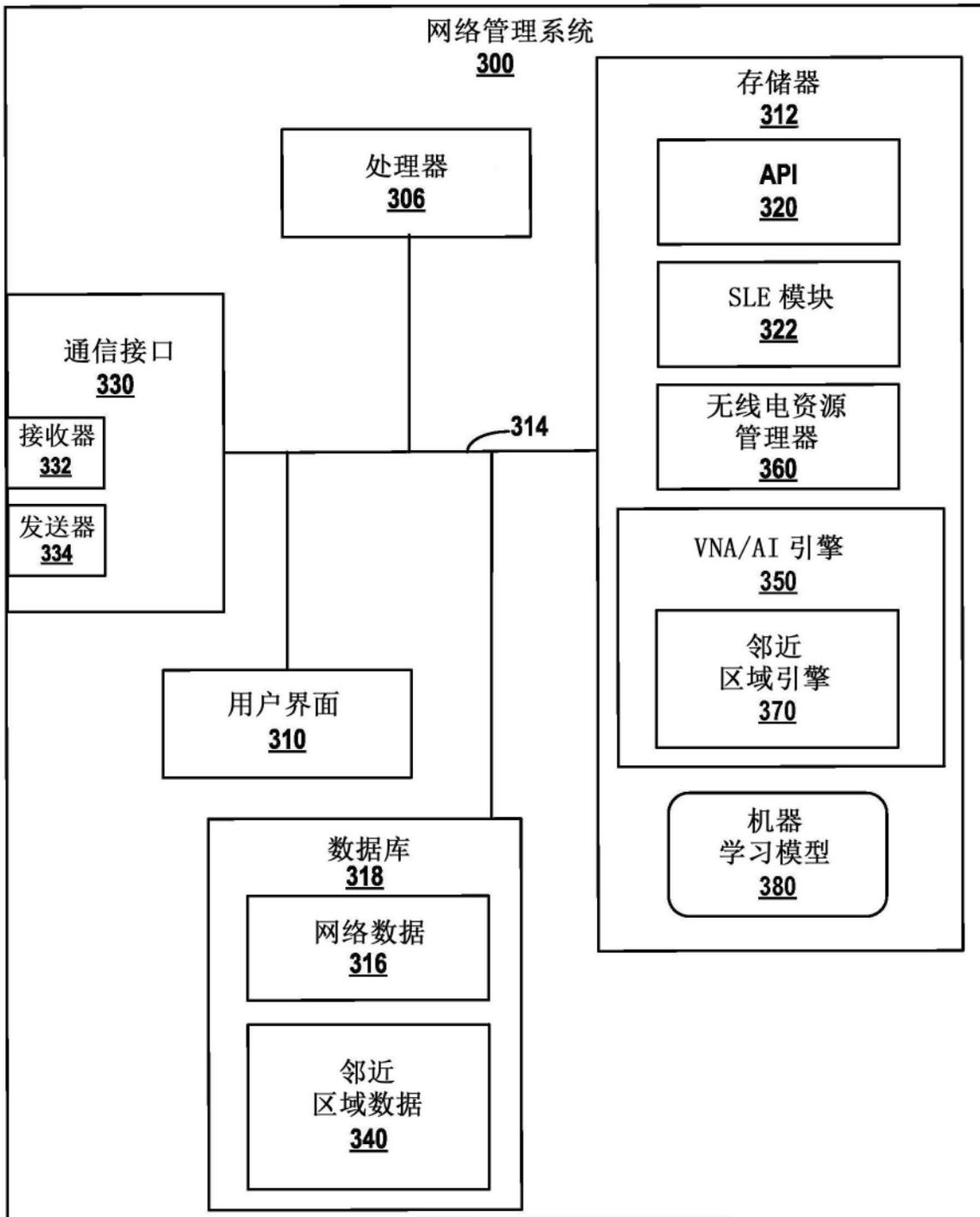


图3A

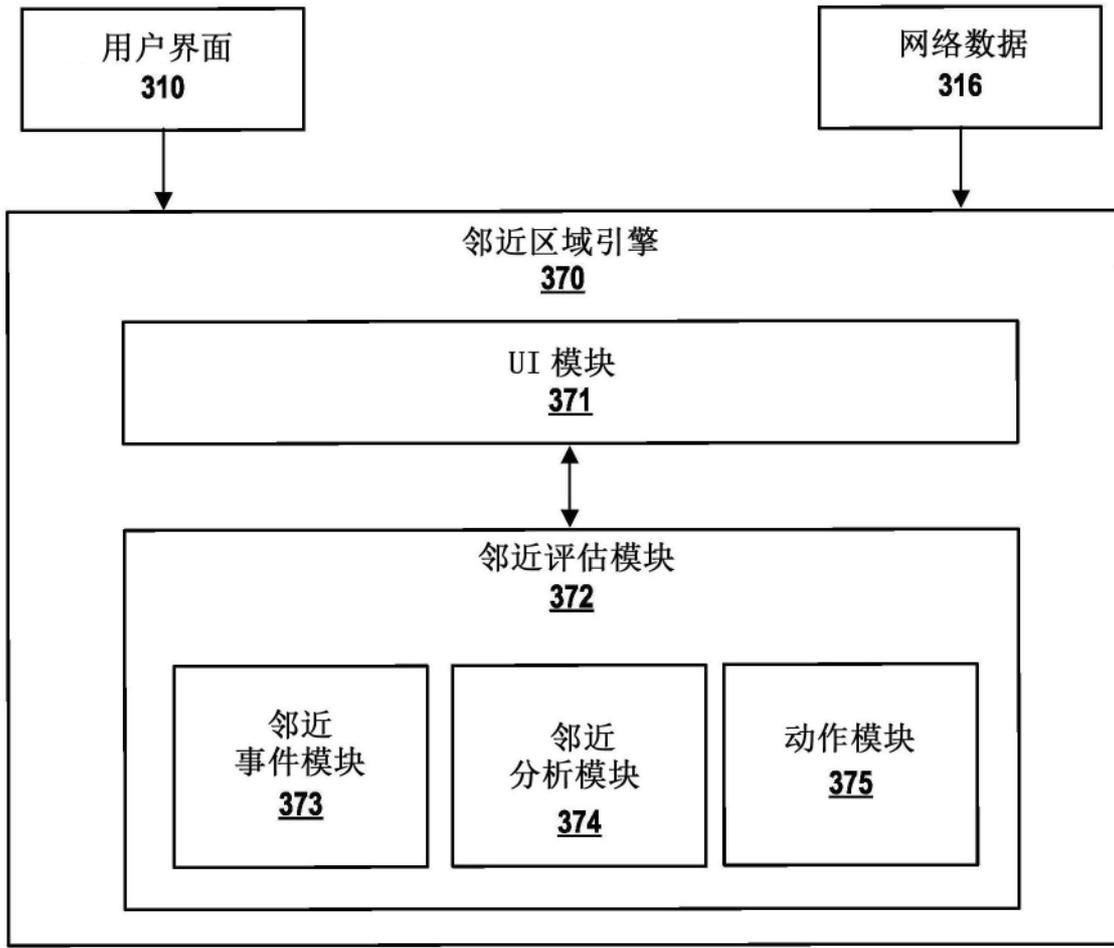


图3B

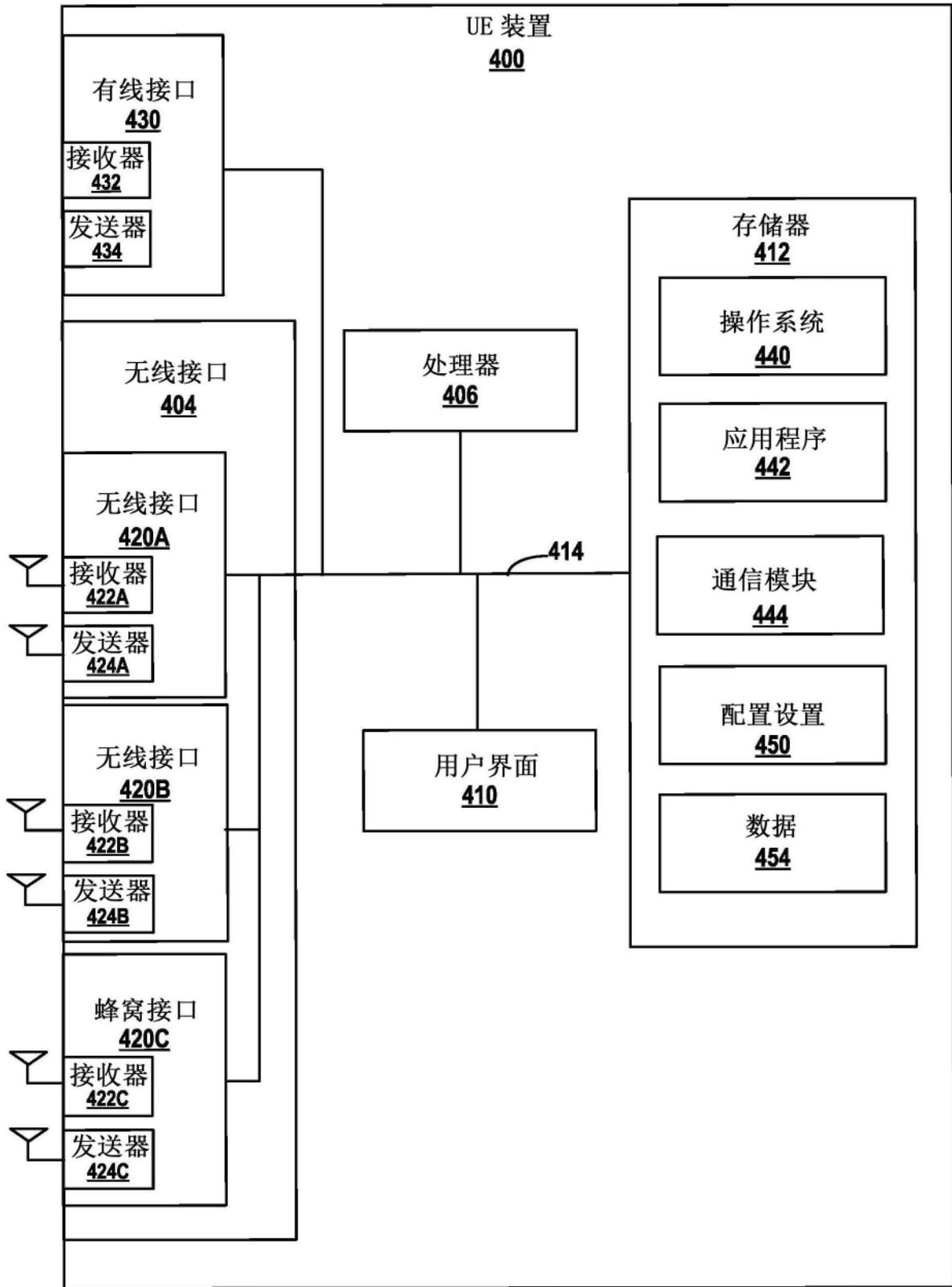


图4

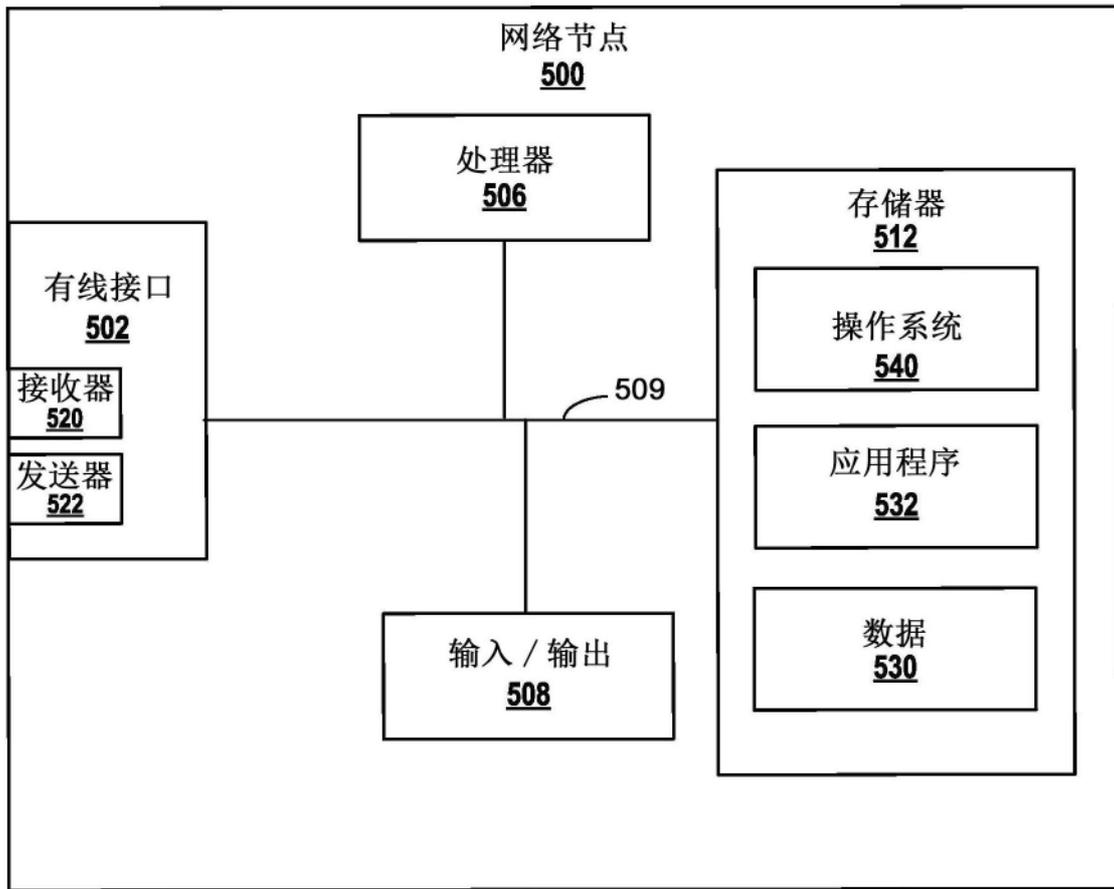


图5

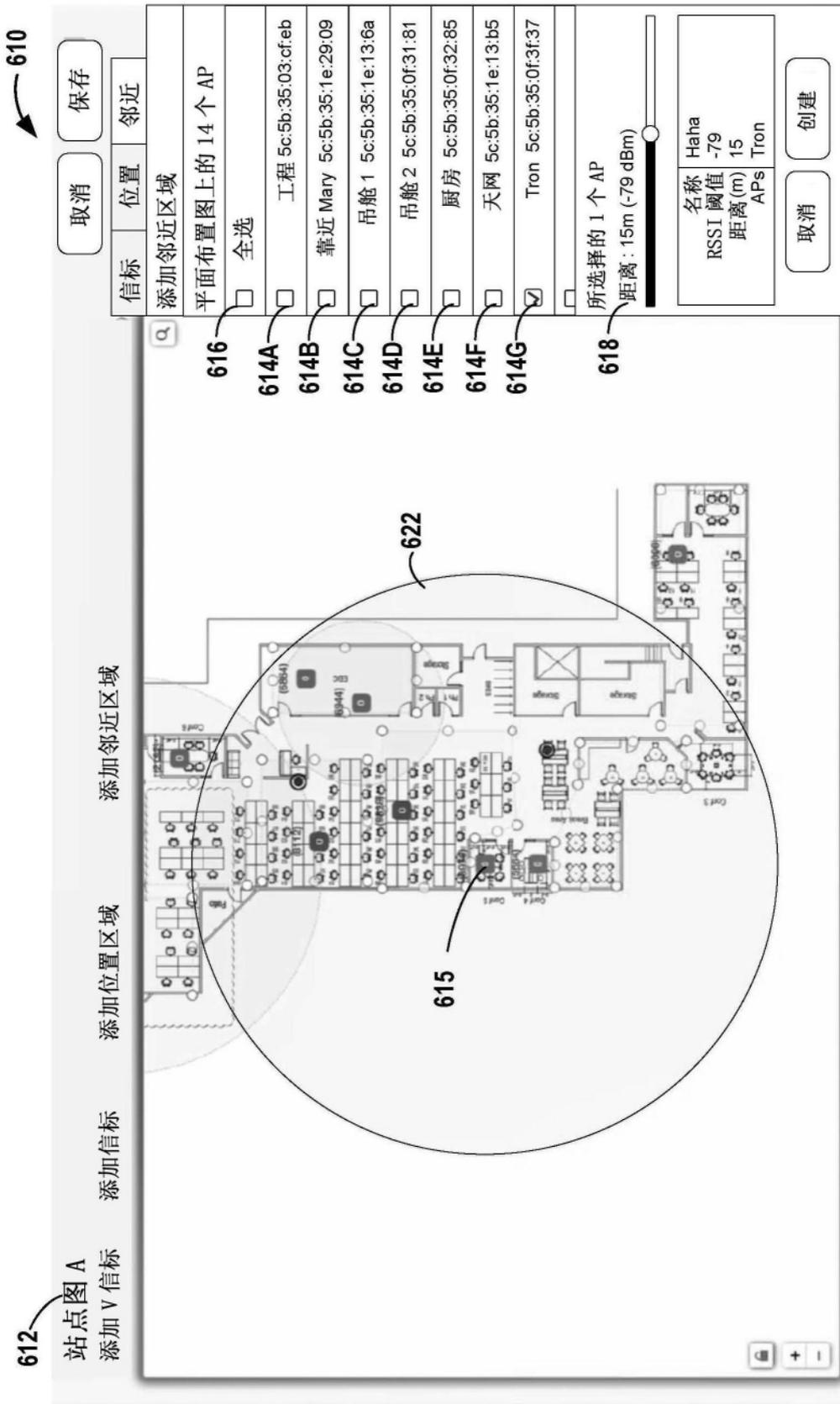


图6A

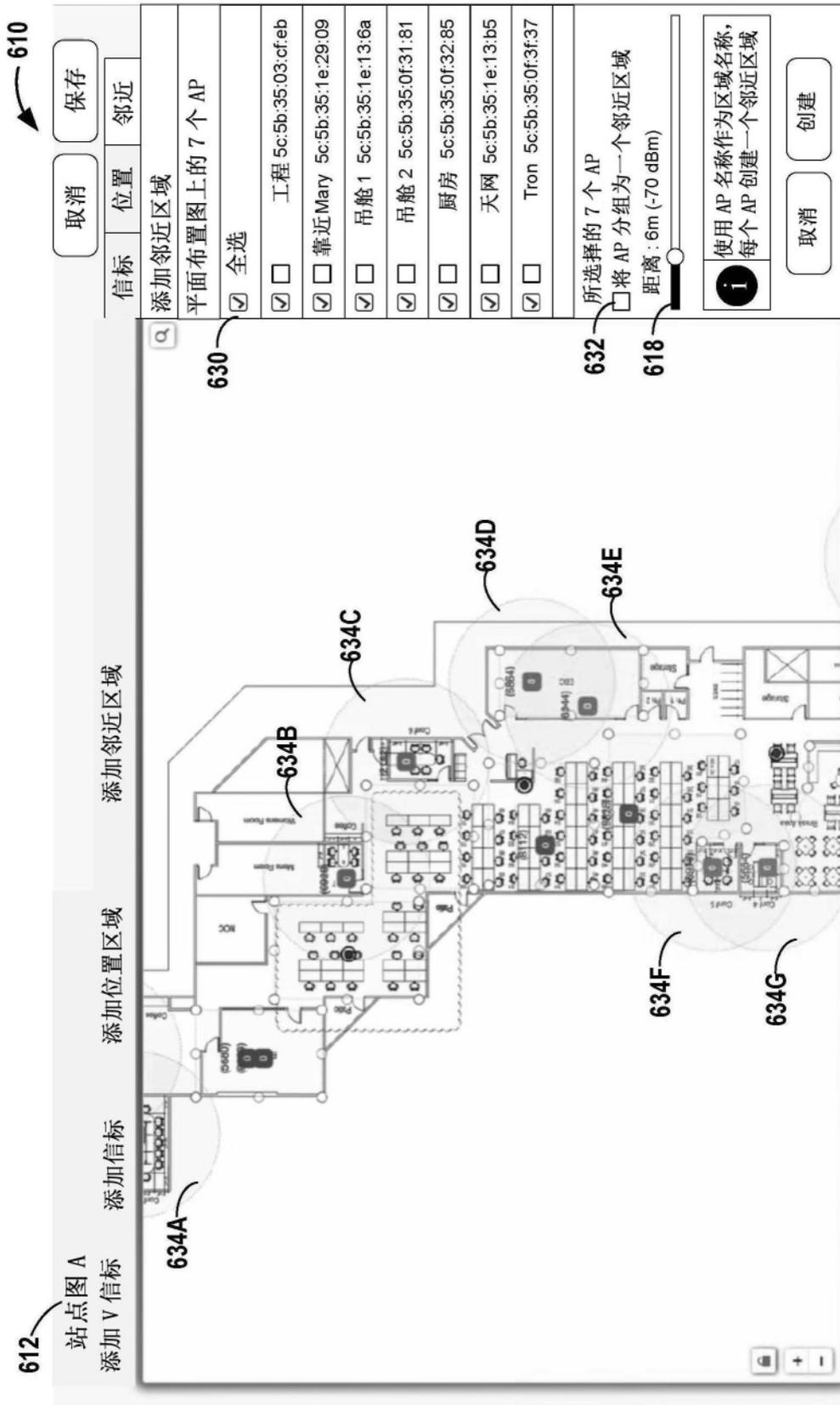


图6B

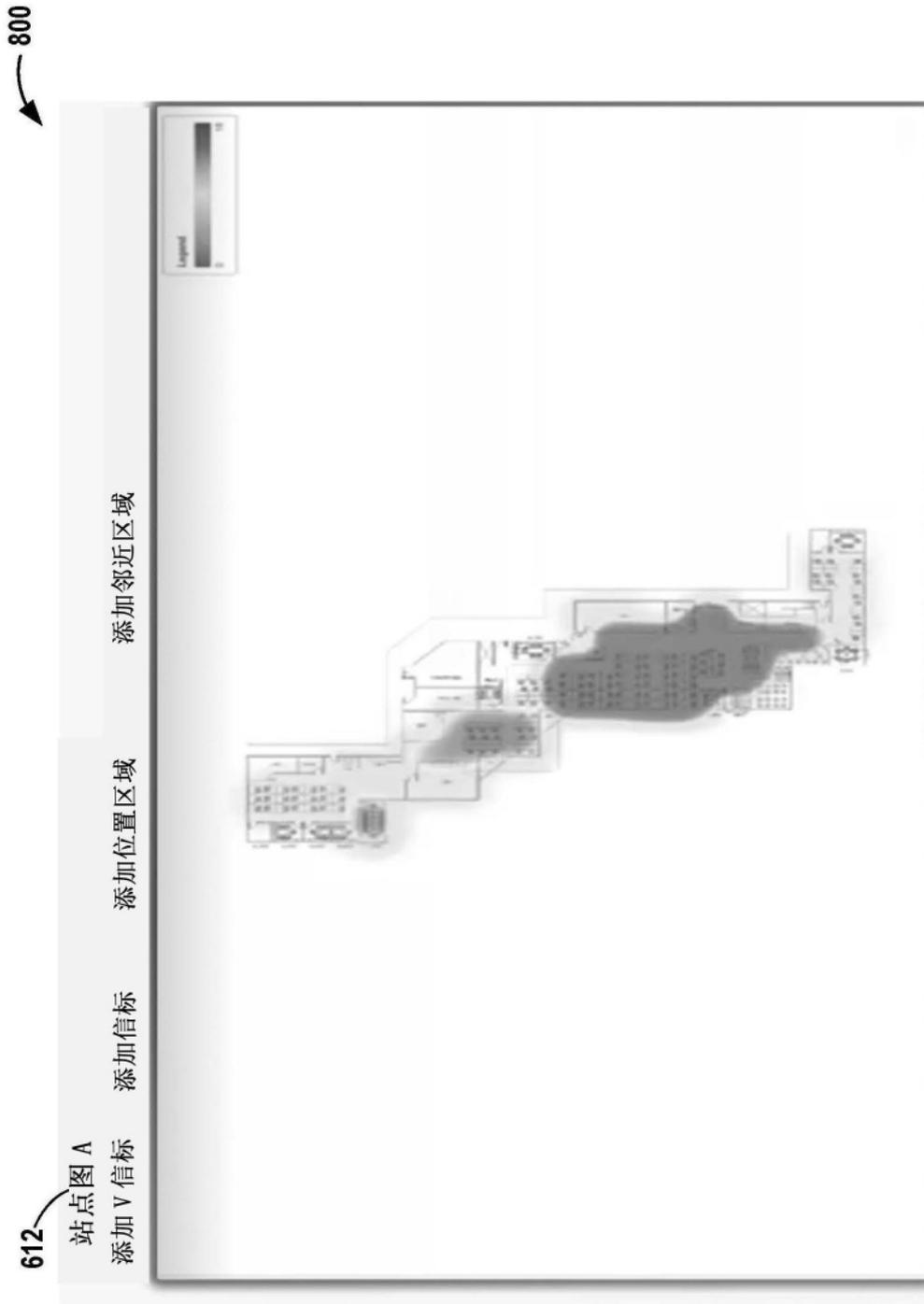


图8A

810

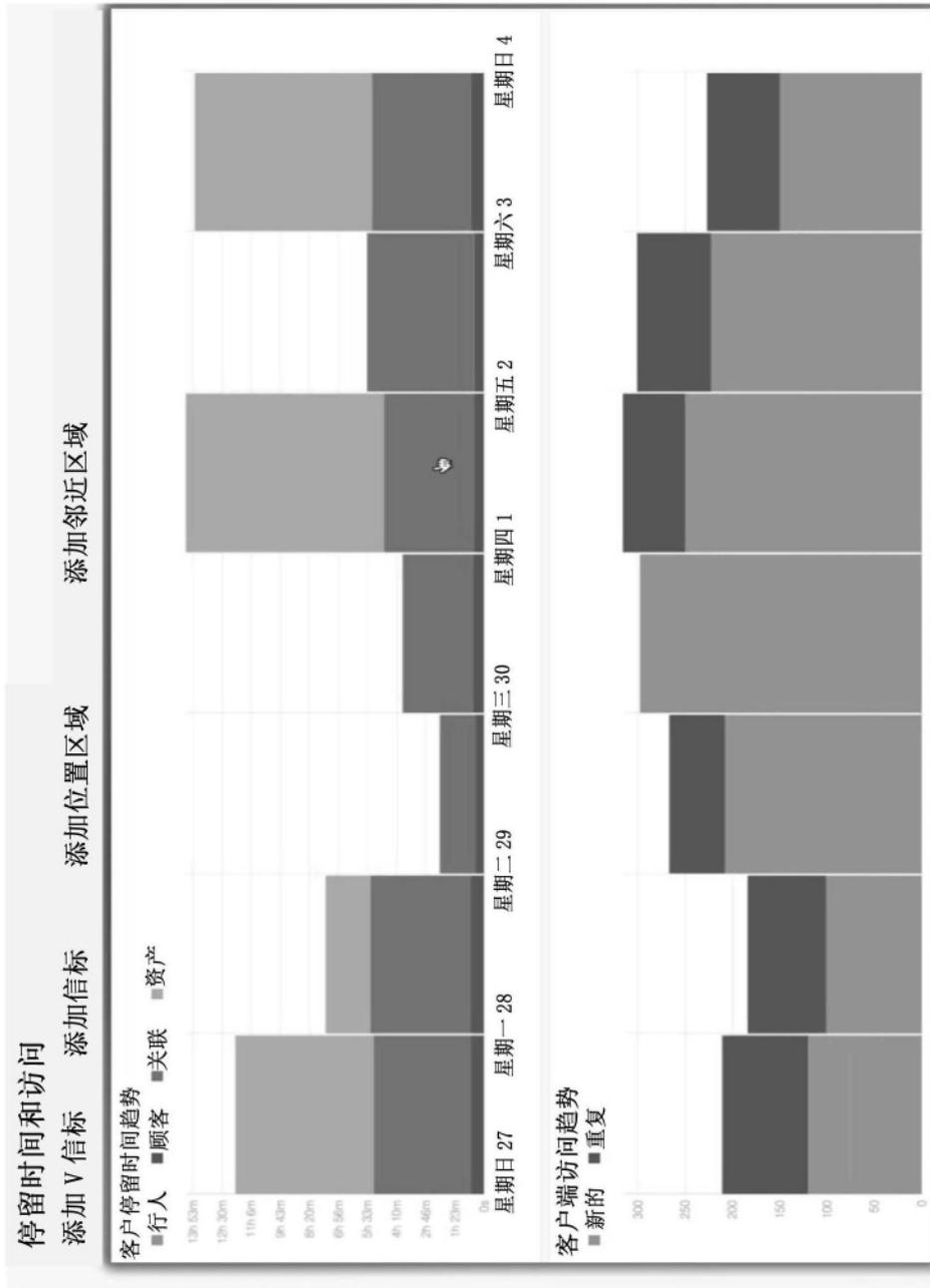


图8B

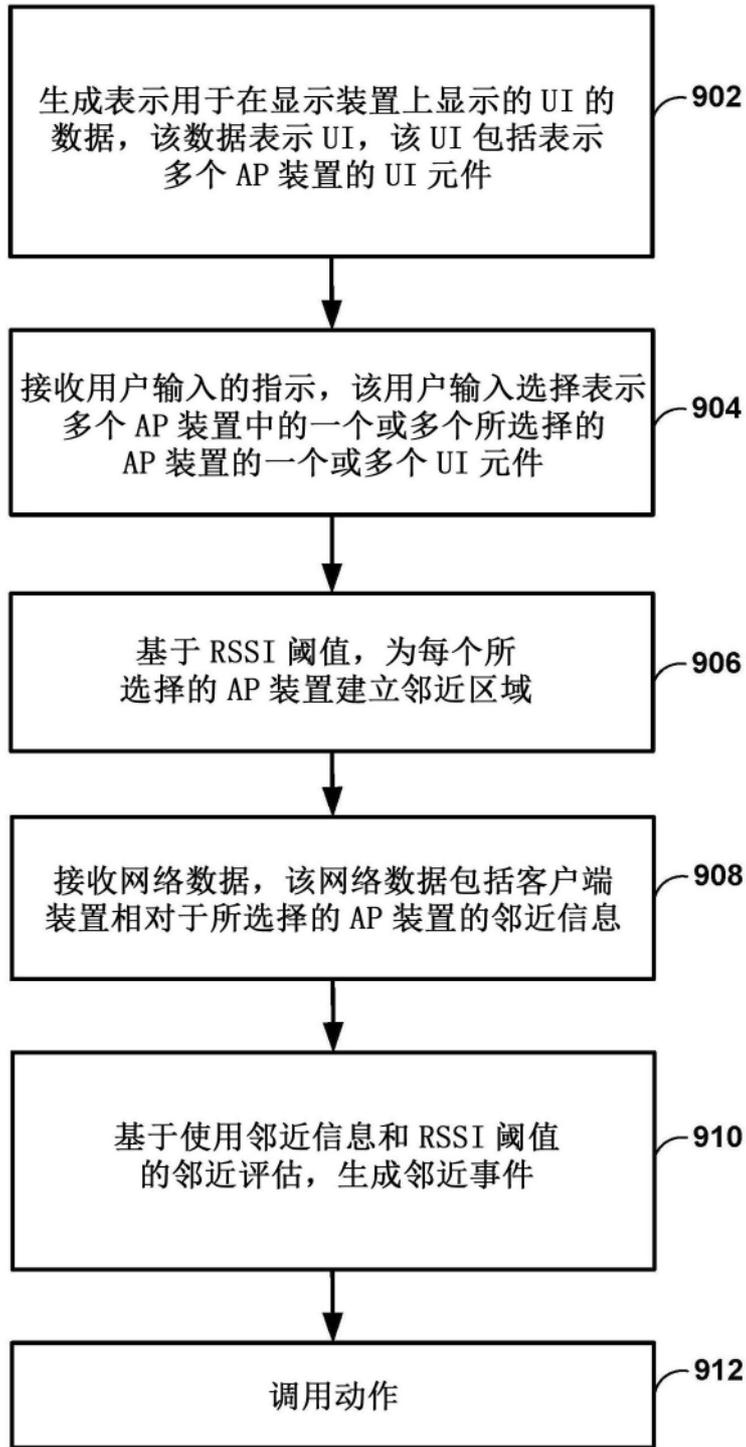


图9