

感知方法、装置、感知设备、感知服务器及存储介质

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种感知方法、装置、感知设备、感知服务器及存储介质。

5 背景技术

无线局域网(Wireless Local Area Network, WLAN)感知是一种利用无线保真(Wireless Fidelity, WiFi)信号执行感知任务的技术。WiFi 无线电波在传播过程中能够在物体表面上反射、穿透和弯曲。通过对WiFi 信号进行适当的处理，可以利用 WiFi 信号感知周围环境、检测障碍物并解释目标运动。WLAN感知技术能够应用于丰富的住宅、企业、室内和室外应用中，例如可利用 WLAN 感知技术进行手势控制、跌倒检测、追踪、成像、活动识别、生命体征监测等。

目前已经规定了 WLAN 感知过程中接入点 (Access Point, AP) 与工作站 (station, STA) 之间的感知方法，但是在实际应用过程中，需要实现端到端的感知，即需要通过感知应用程序 (Application, APP)、感知服务器、AP 和 STA 之间的交互，从而实现端到端的感知服务，从而实现感知 APP 的感知功能。但是目前没有完善的端到端的感知方法。

15 发明内容

有鉴于此，本申请提供了一种感知方法、装置、感知设备、感知服务器及存储介质，以提供端到端的感知方法。

第一方面，本申请实施例提供了一种感知方法，应用于感知设备，所述方法包括：

向感知服务器发送第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，所述感知服务器的感知服务用于接收所述指定 AP 上报的测量数据 并基于所述测量数据得到感知结果；接收所述感知服务器针对所述第一请求发送的第一响应；

在所述第一响应中包括成功指示时，向所述指定 AP 发送第二请求，所述第二请求用于通知所述指定 AP 开始感知服务，所述第二请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报告测量数据；

接收所述指定 AP 针对所述第二请求发送的第二响应；

在所述第二响应中包括成功指示时，向所述指定 STA 发送第三请求，所述第三请求用于通知所述指定 STA 向所述指定 AP 发送感知信号；

接收所述指定 STA 针对所述第三请求发送的第三响应；

在所述第三响应中包括成功指示时，开始接收所述感知服务器发送的感知结果。

第二方面，本申请实施例提供一种感知方法，应用于感知服务器，所述方法包括：

接收感知设备发送的第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

向所述感知设备发送针对所述第一请求的第一响应；

在所述第一响应中包括成功指示时，接收所述指定 AP 上报的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

向所述感知设备上报告所述测量数据的感知结果。

第三方面，本申请实施例提供一种感知装置，应用于感知设备，所述装置包括：

发送模块，用于向感知服务器发送第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，所述感知服务器的感知服务用于接收所述指定 AP 上报的测量数据并基于所述测量数据得到感知结果；

接收模块，用于接收所述感知服务器针对第一请求发送的第一响应；

5 所述发送模块，还用于在所述第一响应中包括成功指示时，向所述指定 AP 发送第二请求，所述第二请求用于通知所述指定 AP 开始感知服务，所述第二请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报告测量数据；

所述接收模块，还用于接收所述指定 AP 针对第二请求发送的第二响应；

10 所述发送模块，还用于在所述第二响应中包括成功指示时，向所述指定 STA 发送第三请求，所述第三请求用于通知所述指定 STA 向所述指定 AP 发送感知信号；

所述接收模块，还用于接收所述指定 STA 针对第三请求发送的第三响应；在所述第三响应中包括成功指示时，开始接收所述感知服务器发送的感知结果。

第四方面，本申请实施例提供一种感知装置，应用于感知服务器，所述装置包括：

15 接收模块，用于接收感知设备发送的第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

发送模块，用于向所述感知设备发送针对所述第一请求的第一响应；

所述接收模块，还用于在所述第一响应中包括成功指示时，接收所述指定 AP 上报的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号
20 测量后得到的；

上报模块，用于向所述感知设备上报告所述测量数据的感知结果。

第五方面，本申请实施例提供一种感知设备，所述感知设备包括：

处理器；

收发器；

25 机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器向感知服务器发送第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，所述感知服务器的感知服务用于接收所述指定 AP 上报的测量数据并基于所述测量数据得到感知结果；

30 通过所述收发器接收所述感知服务器针对所述第一请求发送的第一响应；

在所述第一响应中包括成功指示时，通过所述收发器向所述指定 AP 发送第二请求，所述第二请求用于通知所述指定 AP 开始感知服务，所述第二请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报告测量数据；

35 通过所述收发器接收所述指定 AP 针对所述第二请求发送的第二响应；

在所述第二响应中包括成功指示时，通过所述收发器向所述指定 STA 发送第三请求，所述第三请求用于通知所述指定 STA 向所述指定 AP 发送感知信号；

通过所述收发器接收所述指定 STA 针对所述第三请求发送的第三响应；

在所述第三响应中包括成功指示时，开始通过所述收发器接收所述感知服务器发送的感知结果。

第六方面，本申请实施例提供一种感知服务器，所述感知服务器包括：

处理器；

收发器；

5 机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收感知设备发送的第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

通过所述收发器向所述感知设备发送针对所述第一请求的第一响应；

10 在所述第一响应中包括成功指示时，通过所述收发器接收所述指定 AP 上报的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

通过所述收发器向所述感知设备上报对所述测量数据的感知结果。

15 第七方面，本申请实施例提供一种机器可读存储介质，存储有机器可执行指令，在被处理器调用和执行时，所述机器可执行指令促使所述处理器：上述第一方面或第二方面所述的方法。

第八方面，本申请实施例提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第二方面所述的方法。

采用上述技术方案，实现了感知设备、指定 AP、指定 STA 和感知服务器之间的端到端感知流程，为感知服务的建立提供流程指引，有助于 WiFi 感知服务的落地和普及。

20 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

图 1 为 AP 与 STA 之间的感知流程的示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种 WiFi 感知服务框架的示意图；

25 图 3 为本申请实施例提供的一种感知方法的流程图；

图 4 为本申请实施例提供的另一种感知方法的流程图；

图 5 为本申请实施例提供的另一种感知方法的流程图；

图 6 为本申请实施例提供的另一种感知方法的流程图；

图 7 为本申请实施例提供的一种感知初始化方法的流程图；

30 图 8 为本申请实施例提供的一种感知触发方法的流程图；

图 9 为本申请实施例提供的一种感知终止方法的流程图；

图 10a 为本申请实施例提供的一种消息结构的示意图；

图 10b 为本申请实施例提供的另一种消息结构的示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种感知装置的结构示意图；

35 图 12 为本申请实施例提供的另一种感知装置的结构示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种感知设备的结构示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种感知服务器的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

5 目前，电气与电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE）已经对 IEEE 802.11 物理层（Physical, PHY）和介质访问控制（Media Access Control, MAC）层的标准修改，增强了 WLAN 感知能力，使得 WLAN 感知的可靠性和效率得到改善，还使得 WLAN 感知服务的部署更加便捷。

10 且 IEEE 已经规定了 sub-7GHz 和 60GHz 频段中 AP 与 STA 之间的感知流程，这两个频段的感知流程基本相同。如图 1 所示，sub-7GHz 频段中 AP 与 STA 之间的感知流程包括：感知会话建立、感知测量建立、感知测量实例、感知测量终止以及感知会话终止等流程。其中，感知测量实例包括轮询阶段、空数据分组声明(null data packet announcement, NDPA)探测阶段、触发帧（Trigger Frames, TF）探测阶段以及感知结果上报阶段。

15 其中，感知结果上报阶段中包括基于阈值的上报，即判断测量数据是否满足预设的阈值条件，若满足，则进行上报。

但是目前的感知流程仅局限在 AP 与 STA 之间，缺乏端到端的感知流程。

为便于理解，首先对本申请实施例中的一种可能的应用场景进行介绍。

20 例如，在一个企业有多个办公室的场景中，不同办公室中可以安装 AP 以实现不同办公室之间的无线通信，这些 AP 由统一的接入控制器（Access controller, AC）（或其他具有类似功能的设备）进行统一管理。在进行 WiFi 感知业务时，可以通过 AP 采集环境信道状态数据（Channel State Information, CSI）数据，以实现不同办公室的感知。

作为示例，WiFi 感知还可以应用在家、学校和酒店等场景中。

25 如图 2 所示，图 2 是一种端到端的 WiFi 感知服务框架，其中，感知 APP 或感知应用平台、感知服务器、AC、AP、STA 之间通过本地网络（Local Area Network）相连。

图 2 中示例性地示出了两个房间，分别为房间 A 和房间 B，房间 A 和房间 B 中均具有 STA、AP 和感知目标，例如可以通过 WiFi 感知实现对感知目标的活动识别或支持感知目标对智能家居设备的手势控制等。

不同房间的 STA、AP 均通过本地网络与 AC、感知服务器以及感知 APP（或感知应用平台）连接。

30 其中，感知 APP 或感知应用平台为感知服务的发起者，感知服务器、AP 和 STA 为感知服务的响应者。

需要说明的是，图 2 中各设备的数量仅为示例，实际实现中不限于此。

35 在本申请的后续实施例中，默认已完成对 WiFi 感知服务框架中各设备的部署和配置，感知 APP（或感知应用平台）与 AC 之间已完成信息同步，感知 APP（或感知应用平台）已获知当前场景中房间、AP 与 STA 相关的信息。

为了提供端到端的感知流程，本申请实施例提供一种感知方法，该方法应用于感知设备，该感知设备为感知 APP 或感知应用平台所在的设备，如图 3 所示，该方法包括：

S301、向感知服务器发送第一请求，第一请求用于请求感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务。

其中，感知服务器的感知服务用于接收指定 AP 上报的测量数据并基于测量数据得到感知结果。
第一请求中包括指定 AP 的信息。

其中，指定 AP 的信息可以为指定房间中的 AP 的信息，指定房间可以为一个房间或者多个房间。
例如，指定 AP 的信息包括图 2 中的房间 A 中的 AP 的信息和房间 B 中的 AP 的信息，这种情况下房间
5 A 和房间 B 中的 AP 均为指定 AP，指定 AP 的信息具体包括指定 AP 的 MAC 地址和指定 AP 采集测量
数据时的采样频率。可选地，该测量数据为 CSI 数据。该指定 AP 的信息位于房间信息中，房间信息还
包括房间 ID、指定 AP 采集的测量数据的数据类型以及感知服务器上报告知结果时的上报频率。其中，
数据类型可以为 NULL data（空数据）、QoS NULL data（服务质量空数据）或 QoS data（服务质量数据）。

或者，在指定 AP 未与房间绑定的情况下，指定 AP 可以为具体的 AP，与房间信息无关。这种情
10 况下，指定 AP 的信息包括指定 AP 的 MAC 地址、指定 AP 采集测量数据时的采样频率以及感知服
务器上报感知结果时的上报频率。

S302、接收感知服务器针对第一请求发送的第一响应。

其中，感知服务器可确定指定 AP 的数量，并且基于对每个 AP 上报的测量数据进行感知所需的计
算资源量和存储资源量，确定此次感知任务所需的计算资源总量和存储资源总量。若自身当前的计算资
15 源量大于等于该计算资源总量，且自身当前的存储资源量大于等于该存储资源总量，则感知触发成功，
否则感知触发失败。

S303、在第一响应中包括成功指示时，向指定 AP 发送第二请求。

第二请求用于通知指定 AP 开始感知服务，第二请求中包括指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及感
知服务器的信息，指定 AP 的感知服务用于对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，
20 向感知服务器上报告知数据。

指定 STA 发送感知信号后，感知信号会经过物体的反射，若感知信号的传输过程中途径感知目标，
则感知目标也会对该感知信号进行反射，进而指定 AP 能够接收到感知目标反射过的感知信号。可以理
解的是，感知信号被感知目标反射后，会影响指定 AP 测量到的测量数据的值，从而使得感知服务器能
够基于测量数据确定感知结果。作为示例，感知结果可以为是否存在感知目标。

25 可以理解的是，若指定 AP 存在多个，则感知设备分别向每个指定 AP 发送第二请求。

其中，第二请求中还包括指定 AP 对测量数据的采样频率和采集的测量数据的数据类型。

指定 STA 的信息为与指定 AP 绑定的指定 STA 的 MAC 地址，感知服务器的信息包括感知服务器的
IP 地址版本、IP 地址和端口号。

S304、接收指定 AP 针对第二请求发送的第二响应。

30 S305、在第二响应中包括成功指示时，向指定 STA 发送第三请求。

第三请求用于通知指定 STA 向指定 AP 发送感知信号。

其中，本步骤中的指定 STA 和指定 AP 具有绑定关系。

S306、接收指定 STA 针对第三请求发送的第三响应。

S307、在第三响应中包括成功指示时，开始接收感知服务器发送的感知结果。

35 其中，感知服务器接收到指定 AP 上报的测量数据后，会针对测量数据执行感知算法，从而得到感
知结果。

该感知算法可以为相关技术中的任意感知算法，本申请实施例对此不做限定。

采用该方法，实现了感知设备、指定 AP、指定 STA 和感知服务器之间的端到端感知流程，为感知

服务的建立提供流程指引，有助于 WiFi 感知服务的落地和普及。

可选地，在上述实施例中，在第一响应中包括失败指示的情况下，第一响应中包括失败原因；

在第二响应中包括失败指示的情况下，第二响应中包括失败原因；

在第三响应中包括失败指示的情况下，第三响应中包括失败原因。

5 失败原因均以枚举字段（**enumerate**）的形式进行表示，例如 **enumerate** {失败原因 1，失败原因 2}。

在上述任一响应中包括失败指示的情况下，可由运维人员进行处理，例如可以排查失败原因，在解决导致失败的问题后，重新由感知设备发起图 1 所示的感知触发流程。

在本申请的一些实施例中，在进行感知服务的过程中，感知 APP 还可以对感知服务器、指定 AP 和/或指定 STA 的配置参数进行更新，具体包括以下三种情况：

10 情况 1、在开始接收感知服务器发送的感知结果之后，该方法还包括：

若指定 AP 的信息发生更新，则向感知服务器发送第一更新请求，第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；接收感知服务器针对第一更新请求发送的第一更新响应，第一更新响应用于表示感知服务器是否更新成功。

15 可以理解的是，若感知服务器根据指定 AP 的信息确定当前的计算资源和存储资源能够满足感知需求，则更新成功，否则更新失败。

情况 2、在开始接收感知服务器发送的感知结果之后，该方法还包括：

若指定 AP 绑定的指定 STA 的信息或感知服务器的信息发生更新，则向指定 AP 发送第二更新请求，第二更新请求包括指定 AP 绑定的更新后的指定 STA 的信息，和/或，更新后的感知服务器的信息；接收指定 AP 针对第二更新请求发送的第二更新响应，第二更新响应用于表示指定 AP 是否更新成功。

20 可以理解的是，若指定 AP 确定自身具备按照第二更新请求中的配置信息感知及上报测量数据的能力，则更新成功，否则更新失败。

情况 3、第三请求中还包括指定发包频率，指定 STA 可按照该指定发包频率向指定 STA 发送感知信号。在开始接收感知服务器发送的感知结果之后，该方法还包括：

25 若指定 STA 绑定的指定 AP 的信息或者指定发包频率发生更新，则向指定 STA 发送第三更新请求，第三更新请求包括指定 STA 绑定的更新后的指定 AP 的信息，和/或，更新后的指定发包频率；接收指定 STA 针对第三更新请求发送的第三更新响应，第三更新响应用于表示指定 STA 是否更新成功。

可以理解的是，若指定 STA 确定自身具备按照第三更新请求中的配置信息发送感知信号的能力，则更新成功，否则更新失败。

30 如此，感知设备可以灵活地更新感知服务器、指定 AP 和/或指定 STA 的配置参数，实现更加灵活便捷。

在本申请的一些实施例中，在执行图 3 所示的流程之前，需要先进行感知服务的初始化，如图 4 所示，具体包括以下步骤：

S401、向感知服务器发送第一初始化请求。

35 其中，第一初始化请求用于请求感知服务器启动针对指定 AP 的感知初始化服务，感知服务器的感知初始化服务用于在初始化时间窗内接收指定 AP 上报的测量数据并基于测量数据得到感知初始化结果。

第一初始化请求包括初始化时间窗和指定 AP 的信息。

S402、接收感知服务器针对第一初始化请求发送的第一初始化响应。

其中，感知服务器可确定指定 AP 的数量，并且基于对每个 AP 上报的测量数据进行感知所需的计

算资源量和存储资源量确定此次感知任务所需的计算资源总量和存储资源总量。若自身当前的计算资源量大于等于该计算资源总量，且自身当前的存储资源量大于等于该存储资源总量，则确定初始化成功，否则确定初始化失败。

S403、在第一初始化响应中包括成功指示时，向指定 AP 发送第二初始化请求。

5 其中，第二初始化请求用于通知指定 AP 开始感知初始化服务，第二初始化请求中包括指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及感知服务器的信息，指定 AP 的感知初始化服务用于对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向感知服务器上报告测量数据。

S404、接收指定 AP 针对第二初始化请求发送的第二初始化响应。

S405、若在第二初始化响应中包括成功指示时，向指定 STA 发送第三初始化请求。

10 其中，第三初始化请求用于通知指定 STA 开始向指定 AP 发送感知信号。第三初始化请求中还包括指定发包频率，从而指示指定 STA 按照指定发包频率向指定 AP 发送感知信号。

S406、接收指定 STA 发送的第三初始化响应。

S407、在第三初始化响应中包括成功指示时，接收感知服务器发送的感知初始化结果。

可选地，在第一初始化响应中包括失败指示的情况下，第一初始化响应中包括失败原因；

15 在第二初始化响应中包括失败指示的情况下，第二初始化响应中包括失败原因；

在第三初始化响应中包括失败指示的情况下，第三初始化响应中包括失败原因。

失败原因均以枚举字段（`enumerate`）的形式进行表示，例如 `enumerate {失败原因 1, 失败原因 2}`。

在上述任一初始化响应中包括失败指示的情况下，可由运维人员进行处理，例如可以排查失败原因，在解决导致失败的问题后，重新由感知设备发起感知初始化流程。

20 在本申请的一些实施例中，在进行感知服务的过程中，感知设备还可以终止感知服务，如图 5 所示，包括以下步骤：

S501、向感知服务器发送第一终止请求。

其中，第一终止请求包括指定 AP 的信息，第一终止请求用于请求感知服务器终止对指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向感知设备上报告感知结果。

25 S502、接收感知服务器针对第一终止请求发送的第一终止响应。

S503、向指定 AP 发送第二终止请求，第二终止请求用于请求 AP 停止测量感知信号。

S504、接收指定 AP 针对第二终止请求发送的第二终止响应。

S505、向指定 STA 发送第三终止请求，第三终止请求用于请求指定 STA 停止发送感知信号。

S506、接收指定 STA 针对第三终止请求发送的第三终止响应。

30 采用该方法，明确了终止感知任务时的端到端流程，有助于 WiFi 感知服务器的落地和普及。

基于相同的发明构思，本申请实施例还提供一种感知方法，该方法应用于感知服务器，如图 6 所示，该方法包括：

S601、接收感知设备发送的第一请求，第一请求用于请求感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务。

其中，第一请求中包括指定 AP 的信息。

35 S602、向感知设备发送第一响应。

S603、在第一响应中包括成功指示时，接收指定 AP 上报的测量数据。

其中，指定 AP 与指定 STA 绑定，测量数据为指定 AP 对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的。

S604、向感知设备上报对测量数据的感知结果。

采用该方法，实现了感知设备、指定 AP、指定 STA 和感知服务器之间的端到端感知流程，为感知服务的建立提供流程指引，有助于 WiFi 感知服务的落地和普及。

可选地，在感知服务器向感知设备上报对测量数据的感知结果之后，该方法还包括：

- 5 接收感知设备发送的第一更新请求，第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；向感知设备发送针对第一更新请求的第一更新响应，第一更新响应用于表示感知服务器是否更新成功。

其中，若指定 AP 的信息发生更新，则感知设备可向感知服务器发送第一更新请求。感知服务器接收到第一更新请求后，若根据更新后的指定 AP 的信息确定当前的计算资源和存储资源能够满足感知需求，则可确定更新成功，否则确定更新失败。

- 10 在本申请的一些实施例中，在感知服务器执行图 6 所示的感知流程之前，需先执行初始化流程，初始化流程包括：

步骤 1、接收感知设备发送的第一初始化请求，第一初始化请求包括初始化时间窗和指定 AP 的信息。

步骤 2、向感知设备发送针对第一初始化请求的第一初始化响应。

- 15 步骤 3、在第一初始化响应中包括成功指示时，接收指定 AP 发送的测量数据，指定 AP 与指定 STA 绑定，测量数据为指定 AP 对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的。

步骤 4、向感知设备发送对测量数据的感知初始化结果。

可以理解的是，若感知初始化结果为成功，则可继续按照图 6 所示的流程进行感知触发。

- 20 后续，若需要终止感知服务，感知服务器可接收感知设备发送的第一终止请求，第一终止请求包括指定 AP 的信息，第一终止请求用于请求感知服务器终止对指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向感知设备上报感知结果；向感知设备发送针对第一终止请求的第一终止响应。

以下以设备间交互的形式，对本申请实施例中包括感知初始化流程、感知触发/更新流程和感知终止流程分别进行介绍。

一、感知初始化流程

- 25 在感知系统建立完成时，在房间内无人的情况下，开始进行初始化，初始化流程如图 7 所示，包括以下步骤：

S701、感知 APP 向感知服务器发送感知服务初始化请求（APP2Server Sensing）。

其中，感知初始化请求为上述实施例中的第一初始化请求，感知服务初始化请求中包括需要执行感知任务的 AP 的信息和初始化的时间窗，AP 的信息可以为指定的一个房间或一些房间中的 AP 的信息，
30 或者 AP 的信息为指定 AP 的信息。

AP 的信息具体可以包括 AP 的 MAC 地址和 AP 的 CSI 采样频率。

S702、感知服务器向感知 APP 回复感知服务初始化响应（Server2 APP Sensing Response）。

- 35 其中，感知服务初始化响应为上述实施例中的第一初始化响应，感知服务器接收到感知服务初始化请求后，根据需要执行感知任务的 AP 数量，计算自身的计算资源和存储资源是否满足初始化需求，若满足，则返回初始化成功的响应；若不满足，则返回初始化失败的响应，并在该响应中携带失败理由。

其中，针对单个 AP 执行感知服务所需的计算资源和存储资源是预先确定的，感知服务器确定需要执行感知任务的 AP 数量后，即可基于针对单个 AP 所需的计算资源量和存储资源量以及 AP 数量，确定所需的总计算资源量和总存储资源量。若感知服务器的计算资源大于该总计算资源量，且存储资源大

于该总存储资源量，则可确定满足初始化需求，否则确定不满足初始化需求。

例如，可以通过枚举类型的字段（`enumerate`）表明失败理由，即 `enumerate { NotEnoughCP, NotEnoughMemory }`，其中，`NotEnoughCP` 表示计算能力不足，`NotEnoughMemory` 表示存储空间不足。

S703、感知服务器启动计时器，准备进行初始化。

5 S704、感知 APP 向 AP 发送感知初始化通知消息（APP2AP Sensing）。

其中，感知初始化通知消息为上述实施例中的第二初始化请求，感知 APP 要分别向执行感知任务的每个 AP 发送感知初始化通知消息，图 7 中示例性地示出了其中一个 AP。

感知初始化通知消息包括指定采样的 CSI 数据类型、CSI 采样频率、感知服务器地址版本信息和详细地址、感知服务器的端口号以及与该 AP 绑定的 STA 的信息。STA 的信息具体可以为 STA 的 MAC
10 地址。

S705、AP 向感知 APP 发送感知初始化通知响应消息（AP2APP Sensing Response）。

其中，感知初始化通知响应消息为上述实施例中的第二初始化响应。AP 接收到感知初始化通知消息后，若确定自身具备测量和上报 CSI 的能力，则返回感知初始化成功的响应消息；若确定自身不具有测量和上报 CSI 的能力，则返回初始化失败的响应消息，并在该响应消息中携带失败理由。

15 例如，可以通过枚举类型的字段（`enumerate`）表明失败理由，即 `enumerate {NotSupportCSIMeas, NotEnoughResource}`，其中 `NotSupportCSIMeas` 表示该 AP 不支持测量 CSI 的能力，`NotEnoughResource` 表示该 AP 当前的资源不足。

S706、感知 APP 向 STA 发送感知信号通知消息（APP2STA Sensing）。

其中，感知信号通知消息为上述实施例中的第三初始化请求。感知 APP 需要分别向执行感知任务的每个 STA 发送感知信号通知消息，图 7 中示例性地示出了其中一个 STA。
20

感知信号通知消息用于通知 STA 开始按照指定发包频率发送感知信号，感知信号通知消息中包括指定发包频率以及与该 STA 绑定的 AP 的 MAC 地址。

S707、STA 向感知 APP 发送感知信号通知响应消息（STA2APP Sensing Response）。

其中，感知信号通知响应消息为上述实施例中的第三初始化响应。STA 接收到感知信号通知消息
25 后，若确定自身具备发送感知信号的能力，则返回成功的响应消息；若确定自身不具备发送感知信号的能力，则返回失败的响应消息，并在该响应消息中携带失败理由。

例如，可以通过枚举类型的字段（`enumerate`）表明失败理由，即 `enumerate {NotSupportCSI, NotEnoughResource}`。其中，`NotSupportCSIMeas` 表示该 STA 不支持发送感知信号，`NotEnoughResource` 表示该 STA 当前的资源不足。

30 S708、STA 向 AP 发送感知信号。

其中，STA 可以按照配置向与自身绑定的 AP 发送感知信号，感知信号的数据类型可以为 Data、QoS Data 或者 NULL Data。

S709、AP 进行 CSI 测量，得到 CSI 数据，并将 CSI 数据按照预设格式进行打包。

其中，AP 可以按照感知 APP 为自身的配置的需要采集的 CSI 的数据类型进行 CSI 测量，以获取该
35 数据类型的数据。

S710、AP 按照固定的 CSI 采样频率向感知服务器发送采集到的 CSI 数据（AP2Server_Sensing_CsiInfo）。

可选地，AP 也可以每隔预设时长向感知服务器发送在预设时长内多次采集到的 CSI 数据。

S711、感知服务器在初始化时间窗内执行感知初始化算法。

其中，对于每个上报 CSI 数据的 AP，感知服务器可以选择该 AP 可用的天线和可用的子载波，并确定感知判定阈值，并存储在本地。

例如，感知服务器可以针对 AP 的每个天线，计算一段时间内，在无人场景下该天线所有子载波的 CSI 幅值的方差，选择方差最小的 N 个天线作为可用天线。

并且基于已选择的可用天线，计算一段时间内该天线上每个子载波的 CSI 幅值的方差，选择方差最小的 M 个子载波作为可用子载波。

然后基于选择的可用天线和可用子载波，对所有 CSI 幅值的方差做平均，将平均值作为感知判定阈值。其中，该感知判定阈值被用于在进行感知服务时判定是否存在感知目标，具体判定方法可参考相关技术，本申请实施例对此不做限定。

本申请实施例对选择可用天线、可用子载波以及确定感知判定阈值的方式不做限定，也采用相关技术中的其他方法。

S712、感知服务器向感知 APP 发送感知初始化结果。

其中，感知初始化结果与 S701 中指定的房间或指定的 AP 一一对应。如果 S711 中，感知服务器通过感知初始化算法得到感知判定阈值，则感知初始化结果为成功，否则感知初始化结果为失败，且携带失败理由。

例如，可以通过枚举类型的字段（enumerate）表明失败理由，即 `enumerate{OutOfTime, NotEnoughData}`。其中，OutOfTime 是指在初始化时间窗内未接收到 AP 上报的 CSI 数据，因此放弃初始化工作。NotEnoughData 是指因接收到的 CSI 数据不足而不能完成初始化工作。

二、感知触发/更新流程

在完成感知初始化流程后，可以触发感知服务，并且在感知服务进行过程中，也可以对感知服务的参数进行更新，比如可以更新感知服务器上感知结果的频率等。其中，感知触发的流程和感知更新的流程相同，以感知触发的流程为例，如图 8 所示，包括以下步骤：

S801、感知 APP 向感知服务器发送感知触发请求（APP2Server Sensing）。

其中，感知触发请求为上述实施例中的第一请求。感知触发请求中包括需要执行感知任务的 AP 的信息，AP 的信息可以为指定的一个房间或一些房间中的 AP 的信息，或者 AP 的信息为指定 AP 的信息。

AP 的信息具体可以包括 AP 的 MAC 地址和 AP 的 CSI 采样频率。

感知触发请求还包括感知结果的上报频率和需要采样的 CSI 数据类型。

可以理解的是，若需要进行感知更新，则该步骤中发送的消息为感知更新请求，感知更新请求与感知触发请求的格式相同，感知更新请求中包括更新后的参数，比如更新后的上报频率。

S802、感知服务器向感知 APP 回复感知触发响应（Server2 APP Sensing Response）。

其中，感知触发响应为上述实施例中的第一响应。感知服务器接收到感知触发请求后，根据需要执行感知任务的 AP 数量，计算自身的计算存储资源是否满足感知需求，若满足，则返回成功的响应；若不满足，则返回失败的响应，并在该响应中携带失败理由。

例如，可以通过枚举类型的字段（enumerate）表明失败理由，即 `enumerate { NotEnoughCP, NotEnoughMemory}`，其中，NotEnoughCP 表示计算能力不足，NotEnoughMemory 表示存储空间不足。

S803、感知服务器开始进行感知。

S804、感知 APP 向 AP 发送感知触发消息（APP2AP Sensing）。

其中，感知触发消息为上述实施例中的第二请求。感知 APP 需要分别向执行感知任务的每个 AP 发送感知触发消息，图 8 中示例性地给出了其中一个 AP。

感知触发消息包括指定采样的 CSI 数据类型、CSI 采样频率、感知服务器地址版本信息和详细地址、感知服务器的端口号以及与该 AP 绑定的 STA 的信息。STA 的信息具体可以为 STA 的 MAC 地址。

5 可以理解的是，若需要进行感知更新，则该步骤中发送的消息为感知更新消息，感知触发消息与感知更新消息的格式相同，感知更新消息中携带更新后的参数。

S805、AP 向感知 APP 发送感知触发响应消息（AP2APP Sensing Response）。

10 其中，感知触发响应消息为上述实施例中的第二响应。AP 接收到感知触发消息后，若确定自身具备测量和上报 CSI 的能力，则返回感知触发成功的响应消息；若确定自身不具有测量和上报 CSI 的能力，则返回感知触发失败的响应消息，并在该响应消息中携带失败理由。

例如，可以通过枚举类型的字段（enumerate）表明失败理由，即 `enumerate {NotSupportCSIMeas, NotEnoughResource}`，其中 `NotSupportCSIMeas` 表示该 AP 不支持测量 CSI 的能力，`NotEnoughResource` 表示该 AP 当前的资源不足。

S806、感知 APP 向 STA 发送感知信号通知消息（APP2STA Sensing）。

15 其中，感知信号通知消息为上述实施例中的第三请求。感知 APP 需要分别向执行感知任务的每个 STA 发送感知信号通知消息，图 8 中示例性地示出了其中一个 STA。

感知信号通知消息用于通知 STA 开始按照指定发包频率发送感知信号，感知信号通知消息中包括指定发包频率以及与该 STA 绑定的 AP 的 MAC 地址。

20 可以理解的是，若需要进行感知更新，则该步骤中发送的消息为感知更新通知消息，感知信号通知消息与感知更新通知消息的格式相同，感知更新通知消息中携带更新后的参数，例如携带更新后的 AP 的采样频率。

S807、STA 向感知 APP 发送感知信号通知响应消息（STA2APP Sensing Response）。

25 其中，感知信号通知响应消息为上述实施例中的第三响应。STA 接收到感知信号通知消息后，若确定自身具备发送感知信号的能力，则返回成功的响应消息；若确定自身不具备发送感知信号的能力，则返回失败的响应消息，并在该响应消息中携带失败理由。

例如，可以通过枚举类型的字段（enumerate）表明失败理由，即 `enumerate {NotSupportCSI, NotEnoughResource}`。其中，`NotSupportCSIMeas` 表示该 STA 不支持发送感知信号，`NotEnoughResource` 表示该 STA 当前的资源不足。

S808、STA 向 AP 发送感知信号。

30 其中，STA 可以按照配置向与自身绑定的 AP 发送感知信号，感知信号的数据类型可以为 Data、QoS Data 或者 NULL Data。

S809、AP 进行 CSI 测量，得到 CSI 数据，并将 CSI 数据按照预设格式进行打包。

其中，AP 可以按照感知 APP 为自身的配置的需要采集的 CSI 的数据类型进行 CSI 测量，以获取该数据类型 CSI 数据。

35 S810、AP 按照固定的 CSI 采样频率向感知服务器发送采集到的 CSI 数据（AP2Server_Sensing_CsiInfo）。

可选地，AP 也可以每隔预设时长向感知服务器发送在预设时长内多次采集到的 CSI 数据。

S811、感知服务器执行感知算法，得到感知结果。

S812、感知服务器按照预先配置的上报频率向感知 APP 发送感知结果。

其中，感知结果与 S801 中指定的房间或指定的 APP 一一对应。

例如，可以通过枚举类型的字段表示感知结果，即 `enumerate {False, True, Invalid}`，其中 `False` 表示无人，`Ture` 表示有人，当本次无法得出感知结果时，则发送 `Invalid`，表示结果无效。

5 三、感知终止流程

当需要结束感知服务时，感知 APP 可以发起感知终止流程，如图 9 所示，具体包括以下步骤：

S901、感知 APP 向感知服务器发送感知服务终止请求（APP2Server Sensing）。

其中，感知服务终止请求为上述实施例中的第一终止请求。感知服务终止请求包括需要执行感知任务的 AP 的信息，AP 的信息可以为指定的一个房间或一些房间中的 AP 的信息，或者 AP 的信息为指定 AP 的信息。

S902、感知服务器向感知 APP 发送感知服务终止响应（Server2 APP Sensing Response）。

其中，感知服务终止响应为上述实施例中的第一终止响应。感知服务器接收到感知服务终止请求后，停止处理 CSI 数据且停止感知算法，并停止上报感知结果，并向感知 APP 发送感知服务终止响应。

S903、感知 APP 向 AP 发送感知终止消息（APP2AP Sensing）。

15 其中，感知终止消息为上述实施例中的第二终止请求。感知 APP 需要分别向执行感知任务的每个 AP 发送感知终止消息，图 9 中示例性地给出了其中一个 AP。

S904、AP 向感知 APP 发送感知终止响应消息（AP2APP Sensing Response）。

其中，感知终止响应消息为上述实施例中的第二终止响应。AP 接收到感知终止消息后，停止上报 CSI 数据，并向感知 APP 发送感知终止响应消息。

20 S905、感知 APP 向 STA 发送感知终止消息（APP2STA Sensing）。

其中，感知终止消息为上述实施例中的第三终止请求。感知 APP 需要分别向执行感知任务的每个 STA 发送感知终止消息，图 9 中示例性地示出了其中一个 STA。

感知终止消息用于通知 STA 停止发送感知信号。

S906、STA 向感知 APP 发送感知终止响应消息（STA2APP Sensing Response）。

25 其中，感知终止响应消息为上述实施例中的第三终止响应。STA 接收到感知终止消息，则停止发送感知信号，并向感知 APP 回复感知终止响应消息，以表示自身已停止发送感知信号。

以下对上述实施例中的各消息的消息结构进行介绍。其中，上述流程中的各个消息均可以使用当前的标准传输协议进行传输，例如 TCP/IP，UDP，HTTP，5G 等，本申请实施例对此不作限定。

30 上述消息的消息内容作为标准协议消息的负载（payload），消息所需携带的每个参数所占的长度以比特为单位。

对于独占一个字节的参数，如果该参数是可选参数且该参数并未被配置，则在消息中自动忽略该参数，即消息中将不包括该参数。对于与其他参数共用一个字节的参数，如果该参数是可选参数且该参数并未被配置，则该参数的所需占用的比特仍保留在消息中，可以认为该参数的取值为空，默认这些字节无意义，消息所需携带的后续参数从该字节的下一字节开始占用。

35 作为示例，以图 10a 所示的消息结构为例，消息的负载中携带 5 个参数，即参数 1 至参数 5，其中，参数 1 占 8 比特，参数 2 占 4 比特，参数 3 占 4 比特，参数 4 占 8 比特，参数 5 占 16 比特。

其中，参数 3 和参数 4 为可选参数。如果参数 1 至参数 5 均被配置，则该消息占据 40 比特，即 5 字节。

如果只有参数 4 未被配置，因参数 4 占用 1 整个字节，则参数 4 可被忽略，这种情况下该消息的消息结构如图 10b 所示，整个消息占据 32 比特。

如果只有参数 3 未被配置，因参数 3 和参数 2 共同占用 1 个字节，此时将参数 3 占用的 4 个比特保留不用，这种情况下该消息的消息结构仍为图 10a，即整个消息仍占据 40 比特。

5 可选地，本申请实施例涉及的消息也可通过非标准的协议进行传输，这种情况下，可以将各个参数作为消息的主体内容进行发送。

为方便理解，以下以表格的形式对上述实施例中涉及到的各个消息的结构进行说明。

其中，上述第一请求、第一初始化请求、第一更新请求和第一终止请求均为第一类感知消息，即 App2Server_Sensing 消息。

10 其中，第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息；

其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知消息为第一请求，取值为第二值时表示第一类感知消息为第一更新请求，取值为第三值时表示第一类感知消息为第一初始化请求，取值为第四值时表示第一类感知消息为第一终止请求；

15 初始化时间窗占用 4 比特，在第一类感知消息不是第一初始化请求的情况下，初始化时间窗的取值为空；

在指定 AP 与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息，指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中，房间信息包括房间标识、感知服务器的上报频率、测量数据的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息；其中，房间数量占用 8 比特，房间标识占用 16 比特，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4 比特，在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型的取值为空；房

20 间内指定 AP 的数量占用 8 比特；房间每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率，其中，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特，在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空；

25 在指定 AP 未与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括指定 AP 的数量，每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址、感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率；

其中，指定 AP 的数量占用 8 比特，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特；在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率的取值为空；在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。

30 该消息的格式如表 1 所示。

表 1

参数	比特数	说明
messageType	4	指示消息类型，enumerate{Trigger, Update, Initial, Termination, ...}，0000,0001,0010,0011 分别表示触发，更新，初始化和终止，其余未使用的取值暂时预留
initialTimeWindow	4	指示初始化的时间窗，单位为秒。可以配置 {300, 600, 900, 1200, ...}秒，最多配置 16 个值，000 对于 300s，001 对应 600s，以此类推。如果初始化时不配置，则感知服务器默认一个时间窗，

		比如 600s。 可选字段，仅在第一初始化请求中配置，在其他消息中该字段为空。
roomNumber	8	指示房间数量，最大 256 个
roomInfo [roomNumber]		房间的信息
->roomId	2*8	指示房间 ID，具体包括后续 4 行中的字段。
->reportRate	4	指示感知服务器的上报频率。配置时，可以配置{1Hz, 0.5Hz, 0.2Hz, 0.1Hz,...}，最多配置 16 种，如果少于 16 种，从 0000 代表 1Hz，0001 代表 0.5Hz，以此类推。 可选字段，在第一初始化请求、和第一终止请求中不配置，即取值为空。
->dataType	4	指示采集 CSI 的数据类型，Enumerate{NULL data, QoS NULL data, Data, QoS Data, ...}，最多配置 16 个值。0000, 0001, 0010, 0 011 分别表示 NULL data, QoS NULL data, Data, QoS Data，后面的预留。 可选字段，在第一初始化请求和第一终止请求中不配置，即取值为空。
apNumber	8	指示 AP 数量，最大 256 个
->apInfo [apNumber]		房间内 AP 的信息，具体包括后续两行中的字段。
-->MAC Address	6*8	指示 AP 的 MAC 地址
-->sampleRate	4	指示 AP 的 CSI 采样频率。只使用高 3 位，最后 1 比特预留，不使用。配置时，可以配置{10,20,30,50,100,200,300,500}Hz，000 代表 10Hz，001 代表 20H，以此类推。 可选字段，在第一终止请求中不配置，即取值为空。
apNumber	8	指示 AP 数量，最大 256 个。可选，如果某 AP 不与房间绑定，则需要单独配置。
apInfo[apNumber]		指示 AP 的相关信息，如果某 AP 不与房间绑定，则需要单独配置。 可选字段，apNumber 不为零时，该参数配置，并且该参数具体包括后续 3 行中的字段。
->MAC Address	6*8	指示 AP 的 MAC 地址
->reportRate	4	用于指示感知服务器的上报频率。配置时，可以配置{1Hz, 0.5Hz, 0.2Hz, 0.1Hz,...}，最多配置 16 种，如果少于 16 种，从 0000 代表 1Hz，0001 代表 0.5Hz 以此类推。 可选字段，在第一初始化请求和第一终止请求中不配置，即取值为空。
->sampleRate	4	指示 AP 的 CSI 采样频率。只使用高 3 位，最后 1 比特预留，不使用。配置时，可以配置{10,20,30,50,100,200,300,500}Hz，000 代表 10Hz，001 代表 20H，以此类推。

		可选字段，在第一终止请求中不配置。
--	--	-------------------

其中，上述第一响应、第一初始化响应、第一更新响应和第一终止响应均为第一类感知响应消息，即 Server2App_Sensing_Response。

第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因；

5 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知响应消息为第一响应，取值为第二值时表示第一类感知响应消息为第一更新响应，取值为第三值时表示第一类感知响应消息为第一初始化响应，取值为第四值时表示第一类感知响应消息为第一终止响应；

响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；

失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；

10 在第一类感知消息为第一终止响应的情况下，失败原因的取值为空。

该消息的格式如表 2 所示：

表 2

参数	比特数	说明
messageType	4	指示消息类型， <code>enumerate{Trigger, Update, Initial, Termination}</code> ，分别表示触发，更新、初始化和终止。
results	1	指示响应结果， <code>enumerate { Failure, Succeed}</code> ，分别表示失败，成功。
failureReason	3	用于指示失败原因。在 results 为 Failure 时进行配置。采用枚举类型 <code>enumerate { NotEnoughCP, NotEnoughMemory}</code> ，分别表示计算能力不足，存储空间不足造成的失败。 可选字段，在第一终止响应中不配置。

其中，上述第二请求、第二初始化请求、第二更新请求和第二终止请求均为第二类感知消息，即 APP2AP_Sensing。

15 第二类感知消息包括消息类型、数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号指定 STA 的数量和每个指定 STA 的信息；

20 其中，在第二类感知消息为第二终止请求的情况下，数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号、指定 STA 的数量以及每个指定 STA 的信息的取值均为空；

消息类型和数据类型均占用 4 比特，测量数据的采样频率占用 3 比特，感知服务器的 IP 地址版本占用 1 比特，感知服务器的 IP 地址占用 128 比特或 32 比特，感知服务器的端口号占用 16 比特；

每个指定 STA 的信息占用 48 比特，每个指定 STA 的信息包括 STA 的 MAC 地址。

该消息的格式如表 3 所示。

表 3

参数	比特数	说明
messageType	4	指示消息类型， <code>enumerate{Trigger, Update, Initial, Termination, ...}</code> ，0000,0001,0010,0011 分别表示触发，更新，初始化和终止，未使用的取值暂时预留。

dataType	4	指示采集 CSI 的数据类型, Enumerate{NULL data, QoS NULL data, Data, QoS Data, ...}, 从 0000,0001,0010,0011 分别表示 NULL data, QoS NULL data, Data, QoS Data, 未使用的取值暂时预留。 可选字段, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。
sampleRate	3	指示 AP 的 CSI 采样频率。配置时, 可以配置 {10,20,30,50,100,200,300,500}Hz, 000 代表 10Hz, 001 代表 20H, 以此类推。 可选, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。
ipProtocolVersion	1	指示服务器的 IP 地址版本, 0 表示 IPV6, 1 表示 IPv4。 可选, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。
serverIPAddress	16*8 或 4*8	需要上报 CSI 的 ServerIP 地址, 与 ipProtocalVersion 字段有关, IPv6 时, 总计 16*8 比特; IPv4 时, 总计 4*8 比特。 可选, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。
Port	2*8	指示 Server 的端口号。 可选, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。
staNumber	8	STA 的数量, 最大 256 个。可选, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。
STAINfo[staNumber]		指示与该 AP 绑定的一个或多个 STA 的信息。 可选, 在第二终止请求中不配置, 即取值为 0。 该参数具体包括后续 1 行中的字段。
->STA MAC Address	6*8	与 AP 相连的 STA 的 MAC 地址。

其中, 第二响应、第二初始化响应、第二更新响应和第二终止响应均为第二类感知响应消息, 即 AP2APP_Sensing_Response。

第二类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和指定 AP 的 MAC 地址;

5 消息类型占用 4 比特, 取值为第一值时表示第二类感知响应消息为第二响应, 取值为第二值时表示第二类感知响应消息为第二更新响应, 取值为第三值时表示第二类感知响应消息为第二初始化响应, 取值为第四值时表示第二类感知响应消息为第二终止响应;

响应结果占用 1 比特, 响应结果为成功或失败;

失败原因占用 3 比特, 在响应结果为失败时, 失败原因通过枚举类型的字段表示;

10 在第二类感知消息为第二终止响应的情况下, 失败原因的取值为空;

指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。

该消息的格式如表 4 所示:

表 4

参数	比特数	说明
messageType	4	指示消息类型, enumerate{Trigger, Update, Initial, Termination, ...}, 0000,0001,0010,0011 分别表示触发, 更新, 初始化和终止, 未使用

		的取值暂时预留
Results	1	指示响应结果，enumerate { Failure, Succeed}，分别表示失败，成功。
FailureReason	3	用于指示失败原因。在 results 为 Failure 时进行配置。enumerate { NotSupportCSIMeas, NotEnoughResource }，分别表示不支持 CSI 测量和当前资源不足。 可选，在第二终止响应中不配置，即取值为空。
AP MAC Address	6*8	指示该 AP 的 MAC 地址

其中，第三请求、第三初始化请求、第三更新请求和第三终止请求均为第三类感知消息，即 App2STA_Sensing。

第三类感知消息包括消息类型和指定发包频率；

5 其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第三类感知消息为第三请求，取值为第二值时表示第三类感知消息为第三更新请求，取值为第三值时表示第三类感知消息为第三初始化请求，取值为第四值时表示第三类感知消息为第三终止请求；

指定发包频率以及指定 AP 的 MAC 地址分别占用 4 比特，在第三类感知消息为第三终止请求的情况下，指定发包频率的取值为空；

10 在第三类感知消息为第三请求、第三初始化请求或第三更新请求的情况下，第三类感知消息还包括指定 AP 的 MAC 地址，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。

该消息的格式如表 5 所示：

表 5

参数	比特数	说明
messageType	4	指示消息类型，enumerate {Trigger, Update, Initial, Termination, ...}，0000,0001,0010,0011 分别表示触发，更新，初始化和终止，未使用的取值暂时预留。
sampleRate	4	指定发包速率。只使用高 3 位，最后 1 比特预留，不使用。配置时，可以配置 {10,20,30,50,100,200,300,500}Hz, 000 代表 10Hz，001 代表 20H，以此类推。 可选字段，在第三终止请求中不配置，即取值为空。
AP MAC Address	6*8	指示与该 STA 绑定的 AP 的 MAC 地址。 可选字段，在第三终止请求中不配置，即第三终止请求中不包括该参数。

15 其中，上述第三响应、第三初始化响应、第三更新响应和第三终止响应均为第三类感知响应消息，即 STA2App_Sensing_Response。

第三类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和指定 STA 的 MAC 地址；

消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第三类感知响应消息为第三响应，取值为第二值时表示第三类感知响应消息为第三更新响应，取值为第三值时表示第三类感知响应消息为第三初始化响应，取

值为第四值时表示第三类感知响应消息为第三终止响应；
响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；
失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；
在第三类感知消息为第三终止响应的情况下，失败原因的取值为空。

5 该消息的格式如表 6 所示：

表 6

参数	字节数	说明
messageType	4	指示消息类型， <code>enumerate {Trigger, Update, Initial, Termination, ...}</code> ，0000,0001,0010,0011 分别表示触发，更新，初始化和终止，未使用的取值暂时预留。
Results	1	指示响应结果， <code>enumerate { Failure, Succeed}</code> ，分别表示失败，成功。
FailureReason	3	用于指示失败原因。在 <code>results</code> 为 <code>Failure</code> 时进行配置。 <code>enumerate { NotSupportCSI, NotEnoughResource }</code> ，分别表示不支持 CSI 感知信号和当前资源不足。 可选字段，在第三终止响应中不配置。
STA MAC Address	6	指示该 STA 的 MAC 地址。

另外，上述实施例中指定 AP 上报的测量数据位于第四类感知消息中，即 `AP2Server_Sensing_CsiInfo`。
第四类感知消息包括信道状态信息 CSI 样本的数量以及 CSI 样本；

10 每个 CSI 包括第一数量的 CSI 包，每个 CSI 包为一个结构体类型的数据结构，用于承载所述指定 AP 单次对感知信号进行采样得到的 CSI 测量数据。

该消息的格式如表 7 所示。

表 7

参数	字节数	说明
csiNumber	8	指示 CSI 样本的数量
CSIInfo[csiNumber]		CSI 样本，最大上报 <code>csiNumber</code> 个 <code>CsiPackage</code>
->CsiPackage		CSI 数据结构，是个结构体类型，取决于具体实现，本申请不作具体规定

15 在一种实现方式中，上述实施例中感知结果和感知初始化结果位于感知结果消息中，即 `Server2App_Sensing_Results`。

感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因；
消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示感知结果消息用于承载感知结果，取值为第二值时表示感知结果消息用于承载感知初始化结果；

20 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示；

在感知结果消息用于承载感知结果的情况下，初始化结果和失败原因的取值均为空，且第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息；

感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；

5 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；

房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

该消息的格式如表 8 所示：

表 8

参数	比特数	说明
messageType	4	指示消息类型， <code>enumerate{Trigger, Initial, ...}</code> ，0000,0001 分别表示触发和初始化，未使用的取值暂时预留
initialResults	1	指示初始化结果。 <code>enumerate {Failure, Succeed}</code> ，如果是 Failure，在下一个参数中给出失败理由。 可选字段，仅在初始化结果中配置。
FailureReason	3	指示失败原因 <code>Enumerate{OutOfTime, NotEnoughData}</code> 分别表示初始化超时未收到 CSI 数据，CSI 数据不足以支撑初始化。 可选字段，仅在当初始化结果为 Failure 时进行配置。
resultNumber	8	指示上报结果数量，最大 256 个
SensingResults [resultNumber]		最大 resultNumber 个房间或者 AP 的结果。 可选字段，仅在非初始化阶段的感知结果中配置。
->roomID	2*8	指示房间的 ID。 可选字段，roomID 和 AP MAC Address 二选一
->AP MAC Address	6*8	指示 AP 的 MAC 地址。 可选字段，roomID 和 AP MAC Address 二选一
->sensingResults	8	指示感知结果， <code>enumerate{False, True, Invalid}</code> ，本别表示无人，有人和无效结果，其中，使用最高两位，00 表示 False，01 表示 True，10 表示 Invalid，其他比特预留。

10

在另一种实现方式中，感知结果位于感知结果消息中，感知初始化结果位于感知初始化结果消息中。

其中，感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果；

感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；

15 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；

房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

该消息的格式如表 9 所示：

表 9

参数	比特数	说明
resultNumber	8	指示上报结果数量，最大 256 个
SensingResults [resultNumber]		最大 resultNumber 个房间或者 AP 的结果。 可选字段，仅在非初始化阶段的感知结果中配置。
->roomID	2*8	指示房间的 ID。 可选字段，roomID 和 AP MAC Address 二选一
->AP MAC Address	6*8	指示 AP 的 MAC 地址。 可选字段，roomID 和 AP MAC Address 二选一
->sensingResults	8	指示感知结果，enumerate{False, True, Invalid}, 本别表示无人，有人和无效结果，其中，使用最高两位，00 表示 False，01 表示 True，10 表示 Invalid，其他比特预留。

- 感知初始化结果消息包括初始化结果和失败原因；
- 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
- 5 失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示。
- 该消息的格式如表 10 所示：

表 10

参数	比特数	说明
initialResults	1	指示初始化结果。enumerate {Failure, Succeed} ，如果是 Failure，在下一个参数中给出失败理由。 可选字段，仅在初始化结果中配置。
FailureReason	3	指示失败原因 Enumerate{OutOfTime, NotEnoughData}分别表示初始化超时未收到 CSI 数据，CSI 数据不足以支撑初始化。 可选字段，仅在当初始化结果为 Failure 时进行配置。

- 采用本申请实施例的方法，不仅明确了端到端的 WiFi 感知流程，还规定了各设备之间交互的消息的具体消息结构，从而能够实现端到端的感知初始化、触发、更新和终止，有利于实际端到端的 WiFi
- 10 感知服务的落地。

- 对应于上述方法实施例，本申请实施例还提供一种感知装置，应用于感知设备，如图 11 所示，该装置包括：
- 发送模块 1101，用于向感知服务器发送第一请求，第一请求用于请求感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，感知服务器的感知服务用于接收指定 AP 上报的测量数据 并基于测量数据得到感知结果；
- 15 接收模块 1102，用于接收感知服务器针对第一请求发送的第一响应；
- 发送模块 1101，还用于在第一响应中包括成功指示时，向指定 AP 发送第二请求，第二请求用于通知指定 AP 开始感知服务，第二请求中包括指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及感知服务器的信息，指定 AP 的感知服务用于对对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向感知服务器上
- 报测量数据；

接收模块 1102, 还用于接收指定 AP 针对第二请求发送的第二响应;

发送模块 1101, 还用于在第二响应中包括成功指示时, 向指定 STA 发送第三请求, 第三请求用于通知指定 STA 向指定 AP 发送感知信号;

接收模块 1102, 还用于接收指定 STA 针对第三请求发送的第三响应; 在第三响应中包括成功指示时, 开始接收感知服务器发送的感知结果。

可选地, 发送模块 1101, 还用于若指定 AP 的信息发生更新, 则向感知服务器发送第一更新请求, 第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息;

接收模块 1102, 还用于接收感知服务器针对第一更新请求发送的第一更新响应, 第一更新响应用于表示感知服务器是否更新成功。

10 可选地, 发送模块 1101, 还用于若指定 AP 绑定的指定 STA 的信息或者感知服务器的信息发生更新, 则向指定 AP 发送第二更新请求, 第二更新请求包括指定 AP 绑定的更新后的指定 STA 的信息, 和/或, 更新后的感知服务器的信息;

接收模块 1102, 还用于接收指定 AP 针对第二更新请求发送的第二更新响应, 第二更新响应用于表示指定 AP 是否更新成功。

15 可选地, 第三请求中还包括指定发包频率, 发送模块 1101, 还用于若指定 STA 绑定的指定 AP 的信息或者指定发包频率发生更新, 则向指定 STA 发送第三更新请求, 第三更新请求包括指定 STA 绑定的更新后的指定 AP 的信息, 和/或, 更新后的指定发包频率;

接收模块 1102, 还用于接收指定 STA 针对第三更新请求发送的第三更新响应, 第三更新响应用于表示指定 STA 是否更新成功。

20 可选地, 发送模块 1101, 还用于向感知服务器发送第一初始化请求, 第一初始化请求用于请求感知服务器启动针对指定 AP 的感知初始化服务, 感知服务器的感知初始化服务用于在初始化时间窗内接收指定 AP 上报的测量数据并基于测量数据得到感知初始化结果;

接收模块 1102, 还用于接收感知服务器针对第一初始化请求发送的第一初始化响应;

25 发送模块 1101, 还用于在第一初始化响应中包括成功指示时, 向指定 AP 发送第二初始化请求, 第二初始化请求用于通知指定 AP 开始感知初始化服务, 第二初始化请求中包括指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及感知服务器的信息, 指定 AP 的感知初始化服务用于对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后, 向感知服务器上报测量数据;

接收模块 1102, 还用于接收指定 AP 针对第二初始化请求发送的第二初始化响应;

30 发送模块 1101, 还用于若在第二初始化响应中包括成功指示时, 向指定 STA 发送第三初始化请求, 第三初始化请求用于通知指定 STA 开始向指定 AP 发送感知信号;

接收模块 1102, 还用于接收指定 STA 针对第三初始化请求发送的第三初始化响应; 在第三初始化响应中包括成功指示时, 接收感知服务器发送的感知初始化结果。

可选地, 发送模块 1101, 还用于向感知服务器发送第一终止请求, 第一终止请求用于请求感知服务器终止对指定 AP 上报的测量数据进行感知, 并终止向感知设备上感知结果;

35 接收模块 1102, 还用于接收感知服务器针对第一终止请求发送的第一终止响应;

发送模块 1101, 还用于向指定 AP 发送第二终止请求, 第二终止请求用于请求 AP 停止测量感知信号;

接收模块 1102, 还用于接收指定 AP 针对第二终止请求发送的第二终止响应;

发送模块 1101, 还用于向指定 STA 发送第三终止请求, 第三终止请求用于请求指定 STA 停止发送感知信号;

接收模块 1102, 还用于接收指定 STA 针对第三终止请求发送的第三终止响应。

可选地, 第一请求、第一初始化请求、第一更新请求和第一终止请求均为第一类感知消息;

5 第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息;

其中, 消息类型占用 4 比特, 取值为第一值时表示第一类感知消息为第一请求, 取值为第二值时表示第一类感知消息为第一更新请求, 取值为第三值时表示第一类感知消息为第一初始化请求, 取值为第四值时表示第一类感知消息为第一终止请求;

10 初始化时间窗占用 4 比特, 在第一类感知消息不是第一初始化请求的情况下, 初始化时间窗的取值为空;

在指定 AP 与房间绑定的情况下, 第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息, 指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中, 房间信息包括房间标识、感知服务器的上报频率、测量数据的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息; 其中, 房间数量占用 8 比特, 房间标识占用 16 比特, 感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4 比特, 在第一类感知消息为第一
15 初始化请求或第一终止请求的情况下, 感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型的取值为空; 房间内指定 AP 的数量占用 8 比特; 房间每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率, 其中, AP 的 MAC 地址占用 48 比特, AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特, 在第一类感知消息为第一终止请求的情况下, 房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空;

20 在指定 AP 未与房间绑定的情况下, 第一类感知消息还包括指定 AP 的数量, 每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址、感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率;

其中, 指定 AP 的数量占用 8 比特, AP 的 MAC 地址占用 48 比特, 感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特; 在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下, 感知服务器的上报频率的取值为空; 在第一类感知消息为第一终止请求的情况下, 指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。

25 可选地, 第一响应、第一初始化响应、第一更新响应和第一终止响应均为第一类感知响应消息;

第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因;

消息类型占用 4 比特, 取值为第一值时表示第一类感知响应消息为第一响应, 取值为第二值时表示第一类感知响应消息为第一更新响应, 取值为第三值时表示第一类感知响应消息为第一初始化响应, 取值为第四值时表示第一类感知响应消息为第一终止响应;

30 响应结果占用 1 比特, 响应结果为成功或失败;

失败原因占用 3 比特, 在响应结果为失败时, 失败原因通过枚举类型的字段表示;

在第一类感知消息为第一终止响应的情况下, 失败原因的取值为空。

可选地, 第二请求、第二初始化请求、第二更新请求和第二终止请求均为第二类感知消息;

35 第二类感知消息包括消息类型、数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号指定 STA 的数量和每个指定 STA 的信息;

其中, 在第二类感知消息为第二终止请求的情况下, 数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号、指定 STA 的数量以及每个指定 STA 的信息的取值均为空;

- 消息类型和数据类型均占用 4 比特，测量数据的采样频率占用 3 比特，感知服务器的 IP 地址版本占用 1 比特，感知服务器的 IP 地址占用 128 比特或 32 比特，感知服务器的端口号占用 16 比特；
- 每个指定 STA 的信息占用 48 比特，每个指定 STA 的信息包括 STA 的 MAC 地址。
- 可选地，第二响应、第二初始化响应、第二更新响应和第二终止响应均为第二类感知响应消息；
- 5 第二类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和指定 AP 的 MAC 地址；
- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第二类感知响应消息为第二响应，取值为第二值时表示第二类感知响应消息为第二更新响应，取值为第三值时表示第二类感知响应消息为第二初始化响应，取值为第四值时表示第二类感知响应消息为第二终止响应；
- 响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；
- 10 失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；
- 在第二类感知消息为第二终止响应的情况下，失败原因的取值为空；
- 指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。
- 可选地，第三请求、第三初始化请求、第三更新请求和第三终止请求均为第三类感知消息；
- 第三类感知消息包括消息类型和指定发包频率；
- 15 其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第三类感知消息为第三请求，取值为第二值时表示第三类感知消息为第三更新请求，取值为第三值时表示第三类感知消息为第三初始化请求，取值为第四值时表示第三类感知消息为第三终止请求；
- 指定发包频率以及指定 AP 的 MAC 地址分别占用 4 比特，在第三类感知消息为第三终止请求的情况下，指定发包频率的取值为空；
- 20 在第三类感知消息为第三请求、第三初始化请求或第三更新请求的情况下，第三类感知消息还包括指定 AP 的 MAC 地址，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。
- 可选地，述第三响应、第三初始化响应、第三更新响应和第三终止响应均为第三类感知响应消息；
- 第三类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和指定 STA 的 MAC 地址；
- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第三类感知响应消息为第三响应，取值为第二值时表示
- 25 第三类感知响应消息为第三更新响应，取值为第三值时表示第三类感知响应消息为第三初始化响应，取值为第四值时表示第三类感知响应消息为第三终止响应；
- 响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；
- 失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；
- 在第三类感知消息为第三终止响应的情况下，失败原因的取值为空。
- 30 可选地，指定 AP 上报的测量数据位于第四类感知消息中；
- 第四类感知消息包括信道状态信息 CSI 样本的数量以及 CSI 样本；
- 每个 CSI 样本中包括一个 CSI 包，CSI 包为一个结构体类型的数据结构，用于承载指定 AP 单次对感知信号进行采样得到的 CSI 测量数据。
- 可选地，感知结果和感知初始化结果位于感知结果消息中；
- 35 感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因；
- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示感知结果消息用于承载感知结果，取值为第二值时表示感知结果消息用于承载感知初始化结果；
- 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；

失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示；

在感知结果消息用于承载感知结果的情况下，初始化结果和失败原因的取值均为空，且第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息；

感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；

- 5 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；

房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

可选地，感知结果位于感知结果消息中，感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果；

- 10 感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；

每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；

房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

- 15 可选地，感知初始化结果位于感知初始化结果消息中；

感知初始化结果消息包括初始化结果和失败原因；

初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；

失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示。

对应于上述方法实施例，本申请实施例还提供一种感知装置，应用于感知服务器，如图 12 所示，

- 20 该装置包括：

接收模块 1201，用于接收感知设备发送的第一请求，第一请求用于请求感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

发送模块 1202，用于向感知设备发送针对第一请求的第一响应；

- 25 接收模块 1201，还用于在第一响应中包括成功指示时，接收指定 AP 上报的测量数据，指定 AP 与指定 STA 绑定，测量数据为指定 AP 对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

上报模块 1203，用于向感知设备上报对测量数据的感知结果。

可选地，接收模块 1201，还用于接收感知设备发送的第一更新请求，第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；

- 30 发送模块 1202，还用于向感知设备发送针对第一更新请求的第一更新响应，第一更新响应用于表示感知服务器是否更新成功。

可选地，接收模块 1201，还用于接收感知设备发送的第一初始化请求，第一初始化请求包括初始化时间窗和指定 AP 的信息；

发送模块 1202，还用于向感知设备发送针对第一初始化请求的第一初始化响应；

- 35 接收模块 1201，还用于在第一初始化响应中包括成功指示时，接收指定 AP 发送的测量数据，指定 AP 与指定 STA 绑定，测量数据为指定 AP 对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

发送模块 1202，还用于向感知设备发送对测量数据的感知初始化结果。

可选地，接收模块 1201，还用于接收感知设备发送的第一终止请求，第一终止请求用于请求感知服务器终止对指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向感知设备上报感知结果；

发送模块 1202，还用于向感知设备发送针对第一终止请求的第一终止响应。

可选地，第一请求、第一初始化请求、第一更新请求和第一终止请求均为第一类感知消息；

第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息；

- 其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知消息为第一请求，取值为第二值时表示第一类感知消息为第一更新请求，取值为第三值时表示第一类感知消息为第一初始化请求，取值为第四值时表示第一类感知消息为第一终止请求；

初始化时间窗占用 4 比特，在第一类感知消息不是第一初始化请求的情况下，初始化时间窗的取值为空；

- 在指定 AP 与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息，指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中，房间信息包括房间标识、感知服务器的上报频率、测量数据的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息；其中，房间数量占用 8 比特，房间标识占用 16 比特，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4 比特，在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型的取值为空；房间内指定 AP 的数量占用 8 比特；房间每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率，其中，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特，在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空；

在指定 AP 未与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括指定 AP 的数量，每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址、感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率；

- 其中，指定 AP 的数量占用 8 比特，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特；在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率的取值为空；在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。

可选地，第一响应、第一初始化响应、第一更新响应和第一终止响应均为第一类感知响应消息；

第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因；

- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知响应消息为第一响应，取值为第二值时表示第一类感知响应消息为第一更新响应，取值为第三值时表示第一类感知响应消息为第一初始化响应，取值为第四值时表示第一类感知响应消息为第一终止响应；

响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；

失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；

- 在第一类感知消息为第一终止响应的情况下，失败原因的取值为空。

可选地，指定 AP 上报的测量数据位于第四类感知消息中；

第四类感知消息包括信道状态信息 CSI 样本的数量以及 CSI 样本；

每个 CSI 样本中包括一个 CSI 包，CSI 包为一个结构体类型的数据结构，用于承载指定 AP 单次对感知信号进行采样得到的 CSI 测量数据。

- 可选地，感知结果和感知初始化结果位于感知结果消息中；

感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因；

消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示感知结果消息用于承载感知结果，取值为第二值时表示感知结果消息用于承载感知初始化结果；

- 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示；
在感知结果消息用于承载感知结果的情况下，初始化结果和失败原因的取值均为空，且第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息；
- 5 感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；
 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；
 房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。
- 10 可选地，感知结果位于感知结果消息中，感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果；
 感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；
 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；
 房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。
- 15 可选地，感知初始化结果位于感知初始化消息中；
 感知初始化消息包括初始化结果和失败原因；
 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
 失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示。
- 20 对应于上述方法实施例，本申请实施例提供一种感知设备，如图 13 所示，该感知设备包括：处理器 1301；收发器 1304；机器可读存储介质 1302，机器可读存储介质 1302 存储有能够被处理器 1301 执行的机器可执行指令；机器可执行指令促使处理器 1301 执行以下步骤：
 通过收发器 1304 向感知服务器发送第一请求，第一请求用于请求感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，感知服务器的感知服务用于接收指定 AP 上报的测量数据 并基于测量数据得到感知结果；
- 25 通过收发器 1304 接收感知服务器针对第一请求发送的第一响应；
 在第一响应中包括成功指示时，通过收发器 1304 向指定 AP 发送第二请求，第二请求用于通知指定 AP 开始感知服务，第二请求中包括指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及感知服务器的信息，指定 AP 的感知服务用于对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向感知服务器上报告测量数据；
- 30 通过收发器 1304 接收指定 AP 针对第二请求发送的第二响应；
 在第二响应中包括成功指示时，通过收发器 1304 向指定 STA 发送第三请求，第三请求用于通知指定 STA 向指定 AP 发送感知信号；
 通过收发器 1304 接收指定 STA 针对第三请求发送的第三响应；
 在第三响应中包括成功指示时，开始通过收发器 1304 接收感知服务器发送的感知结果。
- 35 可选地，机器可执行指令还促使处理器 1301 执行以下步骤：
 若指定 AP 的信息发生更新，则通过收发器 1304 向感知服务器发送第一更新请求，第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；
 通过收发器 1304 接收感知服务器针对第一更新请求发送的第一更新响应，第一更新响应用于表示

感知服务器是否更新成功。

可选地，机器可执行指令还促使处理器 1301 执行以下步骤：

- 5 若指定 AP 绑定的指定 STA 的信息或者感知服务器的信息发生更新，则通过收发器 1304 向指定 AP 发送第二更新请求，第二更新请求包括指定 AP 绑定的更新后的指定 STA 的信息，和/或，更新后的感知服务器的信息；

通过收发器 1304 接收指定 AP 针对第二更新请求发送的第二更新响应，第二更新响应用于表示指定 AP 是否更新成功。

可选地，第三请求中还包括指定发包频率；机器可执行指令还促使处理器 1301 执行以下步骤：

- 10 若指定 STA 绑定的指定 AP 的信息或者指定发包频率发生更新，则通过收发器 1304 向指定 STA 发送第三更新请求，第三更新请求包括指定 STA 绑定的更新后的指定 AP 的信息，和/或，更新后的指定发包频率；

通过收发器 1304 接收指定 STA 针对第三更新请求发送的第三更新响应，第三更新响应用于表示指定 STA 是否更新成功。

可选地，机器可执行指令还促使处理器 1301 执行以下步骤：

- 15 通过收发器 1304 向感知服务器发送第一初始化请求第一初始化请求用于请求感知服务器启动针对指定 AP 的感知初始化服务，感知服务器的感知初始化服务用于在初始化时间窗内接收指定 AP 上报的测量数据并基于测量数据得到感知初始化结果；

通过收发器 1304 接收感知服务器针对第一初始化请求发送的第一初始化响应；

- 20 在第一初始化响应中包括成功指示时，通过收发器 1304 向指定 AP 发送第二初始化请求，第二初始化请求用于通知指定 AP 开始感知初始化服务，第二初始化请求中包括指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及感知服务器的信息，指定 AP 的感知初始化服务用于对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向感知服务器上报告测量数据；

通过收发器 1304 接收指定 AP 针对第二初始化请求发送的第二初始化响应；

- 25 在第二初始化响应中包括成功指示时，通过收发器 1304 向指定 STA 发送第三初始化请求，第三初始化请求用于通知指定 STA 开始向指定 AP 发送感知信号；

通过收发器 1304 接收指定 STA 针对第三初始化请求发送的第三初始化响应；

在第三初始化响应中包括成功指示时，通过收发器 1304 接收感知服务器发送的感知初始化结果。

可选地，机器可执行指令还促使处理器 1301 执行以下步骤：

- 30 通过收发器 1304 向感知服务器发送第一终止请求，第一终止请求用于请求感知服务器终止对指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向感知设备上报告感知结果；

通过收发器 1304 接收感知服务器针对第一终止请求发送的第一终止响应；

通过收发器 1304 向指定 AP 发送第二终止请求，第二终止请求用于请求 AP 停止测量感知信号；

通过收发器 1304 接收指定 AP 针对第二终止请求发送的第二终止响应；

- 35 通过收发器 1304 向指定 STA 针对第三终止请求发送第三终止请求，第三终止请求用于请求指定 STA 停止发送感知信号；

通过收发器 1304 接收指定 STA 发送的第三终止响应。

可选地，第一请求、第一初始化请求、第一更新请求和第一终止请求均为第一类感知消息；

第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息；

其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知消息为第一请求，取值为第二值时表示第一类感知消息为第一更新请求，取值为第三值时表示第一类感知消息为第一初始化请求，取值为第四值时表示第一类感知消息为第一终止请求；

5 初始化时间窗占用 4 比特，在第一类感知消息不是第一初始化请求的情况下，初始化时间窗的取值为空；

在指定 AP 与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息，指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中，房间信息包括房间标识、感知服务器的上报频率、测量数据的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息；其中，房间数量占用 8 比特，房间标识占用 16 比特，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4 比特，在第一类感知消息为第一
10 初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型的取值为空；房间内指定 AP 的数量占用 8 比特；房间每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率，其中，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特，在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空；

在指定 AP 未与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括指定 AP 的数量，每个指定 AP 的信息
15 包括 AP 的 MAC 地址、感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率；

其中，指定 AP 的数量占用 8 比特，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特；在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率的取值为空；在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。

20 可选地，第一响应、第一初始化响应、第一更新响应和第一终止响应均为第一类感知响应消息；

第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因；

消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知响应消息为第一响应，取值为第二值时表示第一类感知响应消息为第一更新响应，取值为第三值时表示第一类感知响应消息为第一初始化响应，取值为第四值时表示第一类感知响应消息为第一终止响应；

25 响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；

失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；

在第一类感知消息为第一终止响应的情况下，失败原因的取值为空。

可选地，第二请求、第二初始化请求、第二更新请求和第二终止请求均为第二类感知消息；

30 第二类感知消息包括消息类型、数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号指定 STA 的数量和每个指定 STA 的信息；

其中，在第二类感知消息为第二终止请求的情况下，数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号、指定 STA 的数量以及每个指定 STA 的信息的取值均为空；

35 消息类型和数据类型均占用 4 比特，测量数据的采样频率占用 3 比特，感知服务器的 IP 地址版本占用 1 比特，感知服务器的 IP 地址占用 128 比特或 32 比特，感知服务器的端口号占用 16 比特；

每个指定 STA 的信息占用 48 比特，每个指定 STA 的信息包括 STA 的 MAC 地址。

可选地，第二响应、第二初始化响应、第二更新响应和第二终止响应均为第二类感知响应消息；

第二类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和指定 AP 的 MAC 地址；

- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第二类感知响应消息为第二响应，取值为第二值时表示第二类感知响应消息为第二更新响应，取值为第三值时表示第二类感知响应消息为第二初始化响应，取值为第四值时表示第二类感知响应消息为第二终止响应；
- 响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；
- 5 失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；
- 在第二类感知消息为第二终止响应的情况下，失败原因的取值为空；
- 指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。
- 可选地，第三请求、第三初始化请求、第三更新请求和第三终止请求均为第三类感知消息；
- 第三类感知消息包括消息类型和指定发包频率；
- 10 其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第三类感知消息为第三请求，取值为第二值时表示第三类感知消息为第三更新请求，取值为第三值时表示第三类感知消息为第三初始化请求，取值为第四值时表示第三类感知消息为第三终止请求；
- 指定发包频率以及指定 AP 的 MAC 地址分别占用 4 比特，在第三类感知消息为第三终止请求的情况下，指定发包频率的取值为空；
- 15 在第三类感知消息为第三请求、第三初始化请求或第三更新请求的情况下，第三类感知消息还包括指定 AP 的 MAC 地址，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。
- 可选地，述第三响应、第三初始化响应、第三更新响应和第三终止响应均为第三类感知响应消息；
- 第三类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和指定 STA 的 MAC 地址；
- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第三类感知响应消息为第三响应，取值为第二值时表示
- 20 第三类感知响应消息为第三更新响应，取值为第三值时表示第三类感知响应消息为第三初始化响应，取值为第四值时表示第三类感知响应消息为第三终止响应；
- 响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；
- 失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；
- 在第三类感知消息为第三终止响应的情况下，失败原因的取值为空。
- 25 可选地，指定 AP 上报的测量数据位于第四类感知消息中；
- 第四类感知消息包括信道状态信息 CSI 样本的数量以及 CSI 样本；
- 每个 CSI 样本中包括一个 CSI 包，CSI 包为一个结构体类型的数据结构，用于承载指定 AP 单次对感知信号进行采样得到的 CSI 测量数据。
- 可选地，感知结果和感知初始化结果位于感知结果消息中；
- 30 感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因；
- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示感知结果消息用于承载感知结果，取值为第二值时表示感知结果消息用于承载感知初始化结果；
- 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
- 失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示；
- 35 在感知结果消息用于承载感知结果的情况下，初始化结果和失败原因的取值均为空，且第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息；
- 感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；
- 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP

对应的感知结果；

房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

可选地，感知结果位于感知结果消息中，感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果；

5 感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；

每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；

房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

10 可选地，感知初始化结果位于感知初始化结果消息中；

感知初始化结果消息包括初始化结果和失败原因；

初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；

失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示。

15 如图 13 所示，网络设备还可以包括通信总线 1303。处理器 1301、机器可读存储介质 1302 及收发器 1304 之间通过通信总线 1303 完成相互间的通信，通信总线 1303 可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect, PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture, EISA)总线等。该通信总线 1303 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

收发器 1304 可以为无线通信模块，收发器 1304 在处理器 1301 的控制下，与其他设备进行数据交互。

20 机器可读存储介质 1302 可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)，也可以包括非易失性存储器(Non-Volatile Memory, NVM)，例如至少一个磁盘存储器。另外，机器可读存储介质 1302 还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

25 处理器 1301 可以是通用处理器，包括中央处理器(Central Processing Unit, CPU)、网络处理器(Network Processor, NP)等；还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

对应于上述方法实施例，本申请实施例还提供一种感知服务器，如图 14 所示，感知服务器包括：

处理器 1401；

收发器 1404；

30 机器可读存储介质 1402，机器可读存储介质 1402 存储有能够被处理器 1401 执行的机器可执行指令；机器可执行指令促使处理器 1401 执行以下步骤：

通过收发器 1404 接收感知设备发送的第一请求，第一请求用于请求感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

通过收发器 1404 向感知设备发送针对第一请求的第一响应；

35 在第一响应中包括成功指示时，通过收发器 1404 接收指定 AP 上报的测量数据，指定 AP 与指定 STA 绑定，测量数据为指定 AP 对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

通过收发器 1404 向感知设备上报对测量数据的感知结果。

可选地，在第一感知触发结果为失败的情况下，第一响应中包括失败原因。

- 可选地，机器可执行指令还促使处理器 1401 执行以下步骤：
- 通过收发器 1404 接收感知设备发送的第一更新请求，第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；
- 通过收发器 1404 向感知设备发送针对第一更新请求的第一更新响应，第一更新响应用于表示感知服务器是否更新成功。
- 5 可选地，机器可执行指令还促使处理器 1401 执行以下步骤：
- 通过收发器 1404 接收感知设备发送的第一初始化请求，第一初始化请求包括初始化时间窗和指定 AP 的信息；
- 通过收发器 1404 向感知设备发送针对第一初始化请求的第一初始化响应；
- 在第一初始化响应中包括成功指示时，通过收发器 1404 接收指定 AP 发送的测量数据，指定 AP
- 10 与指定 STA 绑定，测量数据为指定 AP 对指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；
- 通过收发器 1404 向感知设备发送对测量数据的感知初始化结果。
- 可选地，机器可执行指令还促使处理器 1401 执行以下步骤：
- 通过收发器 1404 接收感知设备发送的第一终止请求，第一终止请求用于请求感知服务器终止对指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向感知设备上报感知结果；
- 15 通过收发器 1404 向感知设备发送针对第一终止请求的第一终止响应。
- 可选地，第一请求、第一初始化请求、第一更新请求和第一终止请求均为第一类感知消息；
- 第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息；
- 其中，消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知消息为第一请求，取值为第二值时表示第一类感知消息为第一更新请求，取值为第三值时表示第一类感知消息为第一初始化请求，取值为第
- 20 四值时表示第一类感知消息为第一终止请求；
- 初始化时间窗占用 4 比特，在第一类感知消息不是第一初始化请求的情况下，初始化时间窗的取值为空；
- 在指定 AP 与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息，指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中，房间信息包括房间标识、感知服务器的上报频率、测量数据
- 25 的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息；其中，房间数量占用 8 比特，房间标识占用 16 比特，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4 比特，在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型的取值为空；房间内指定 AP 的数量占用 8 比特；房间每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率，其中，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特，在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空；
- 30 在指定 AP 未与房间绑定的情况下，第一类感知消息还包括指定 AP 的数量，每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址、感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率；
- 其中，指定 AP 的数量占用 8 比特，AP 的 MAC 地址占用 48 比特，感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特；在第一类感知消息为第一初始化请求或第一终止请求的情况下，
- 35 感知服务器的上报频率的取值为空；在第一类感知消息为第一终止请求的情况下，指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。
- 可选地，第一响应、第一初始化响应、第一更新响应和第一终止响应均为第一类感知响应消息；
- 第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因；

- 消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示第一类感知响应消息为第一响应，取值为第二值时表示第一类感知响应消息为第一更新响应，取值为第三值时表示第一类感知响应消息为第一初始化响应，取值为第四值时表示第一类感知响应消息为第一终止响应；
- 响应结果占用 1 比特，响应结果为成功或失败；
- 5 失败原因占用 3 比特，在响应结果为失败时，失败原因通过枚举类型的字段表示；
在第一类感知消息为第一终止响应的情况下，失败原因的取值为空。
可选地，指定 AP 上报的测量数据位于第四类感知消息中；
第四类感知消息包括信道状态信息 CSI 样本的数量以及 CSI 样本；
每个 CSI 样本中包括一个 CSI 包，CSI 包为一个结构体类型的数据结构，用于承载指定 AP 单次对
- 10 感知信号进行采样得到的 CSI 测量数据。
可选地，感知结果和感知初始化结果位于感知结果消息中；
感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因；
消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示感知结果消息用于承载感知结果，取值为第二值时表示感知结果消息用于承载感知初始化结果；
- 15 初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示；
在感知结果消息用于承载感知结果的情况下，初始化结果和失败原因的取值均为空，且第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息；
感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；
- 20 每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；
房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。
可选地，感知结果位于感知结果消息中，感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果；
- 25 感知结果数量占用 8 比特，感知结果数量的最大值为 256 个；
每个感知结果信息包括指定 AP 所在的房间标识或指定 AP 的 MAC 地址，以及房间标识或指定 AP 对应的感知结果；
房间标识占用 16 比特，指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，指定房间标识或指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。
- 30 可选地，感知初始化结果位于感知初始化消息中；
感知初始化消息包括初始化结果和失败原因；
初始化结果占用 1 比特，初始化结果为成功或失败；
失败原因占用 3 比特，在初始化结果为成功时，失败原因通过枚举类型字段表示。
- 35 如图 14 所示，网络设备还可以包括通信总线 1403。处理器 1401、机器可读存储介质 1402 及收发器 1404 之间通过通信总线 1403 完成相互间的通信，通信总线 1403 可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect, PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture, EISA)总线等。该通信总线 1403 可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。
收发器 1404 可以为无线通信模块，收发器 1404 在处理器 1401 的控制下，与其他设备进行数据交

互。

机器可读存储介质 1402 可以包括随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM), 也可以包括非易失性存储器 (Non-Volatile Memory, NVM), 例如至少一个磁盘存储器。另外, 机器可读存储介质 1402 还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

5 处理器 1401 可以是通用处理器, 包括中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、网络处理器 (Network Processor, NP) 等; 还可以是数字信号处理器 (Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

10 基于同一种发明构思, 根据上述本申请实施例提供的方法, 本申请实施例还提供了一种机器可读存储介质, 机器可读存储介质存储有能够被处理器执行的机器可执行指令。处理器被机器可执行指令促使实现上述任一感知方法的步骤。

在本申请提供的又一实施例中, 还提供了一种包含指令的计算机程序产品, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行上述实施例中任一感知方法的步骤。

15 需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

20 以上仅为本申请的较佳实施例, 并不用以限制本申请, 凡在本申请的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本申请保护的范围之内。

权 利 要 求

- 1、一种感知方法，其特征在于，应用于感知设备，所述方法包括：
- 向感知服务器发送第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，所述感知服务器的感知服务用于接收所述指定 AP 上报的测量数据并基于所述测量数据得到感知结果；
- 5 接收所述感知服务器针对所述第一请求发送的第一响应；
- 在所述第一响应中包括成功指示时，向所述指定 AP 发送第二请求，所述第二请求用于通知所述指定 AP 开始感知服务，所述第二请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报测量数据；
- 10 接收所述指定 AP 针对所述第二请求发送的第二响应；
- 在所述第二响应中包括成功指示时，向所述指定 STA 发送第三请求，所述第三请求用于通知所述指定 STA 向所述指定 AP 发送感知信号；
- 接收所述指定 STA 针对所述第三请求发送的第三响应；
- 在所述第三响应中包括成功指示时，开始接收所述感知服务器发送的感知结果。
- 15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述开始接收所述感知服务器发送的感知结果之后，所述方法还包括：
- 若所述指定 AP 的信息发生更新，则向所述感知服务器发送第一更新请求，所述第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；
- 接收所述感知服务器针对所述第一更新请求发送的第一更新响应，所述第一更新响应用于表示所述
- 20 感知服务器是否更新成功。
- 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述开始接收所述感知服务器发送的感知结果之后，所述方法还包括：
- 若所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息或者所述感知服务器的信息发生更新，则向所述指定 AP 发送第二更新请求，所述第二更新请求包括所述指定 AP 绑定的更新后的指定 STA 的信息，和/或，更新后
- 25 的所述感知服务器的信息；
- 接收所述指定 AP 针对所述第二更新请求发送的第二更新响应，所述第二更新响应用于表示所述指定 AP 是否更新成功。
- 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第三请求中还包括指定发包频率；在所述开始接收所述感知服务器发送的感知结果之后，所述方法还包括：
- 30 若所述指定 STA 绑定的指定 AP 的信息或者所述指定发包频率发生更新，则向所述指定 STA 发送第三更新请求，所述第三更新请求包括所述指定 STA 绑定的更新后的指定 AP 的信息，和/或，更新后的指定发包频率；
- 接收所述指定 STA 针对所述第三更新请求发送的第三更新响应，所述第三更新响应用于表示所述指定 STA 是否更新成功。
- 35 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在所述向感知服务器发送第一请求之前，所述方法还包括：
- 向感知服务器发送第一初始化请求，所述第一初始化请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知初始化服务，所述感知服务器的感知初始化服务用于在初始化时间窗内接收所述指定 AP 上

报的测量数据并基于所述测量数据得到感知初始化结果；

接收所述感知服务器针对所述第一初始化请求发送的第一初始化响应；

在所述第一初始化响应中包括成功指示时，向所述指定 AP 发送第二初始化请求，所述第二初始化请求用于通知所述指定 AP 开始感知初始化服务，所述第二初始化请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知初始化服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报告测量数据；

接收所述指定 AP 针对所述第二初始化请求发送的第二初始化响应；

在所述第二初始化响应中包括成功指示时，向所述指定 STA 发送第三初始化请求，所述第三初始化请求用于通知所述指定 STA 开始向所述指定 AP 发送感知信号；

接收所述指定 STA 针对所述第三初始化请求发送的第三初始化响应；

在所述第三初始化响应中包括成功指示时，接收所述感知服务器发送的感知初始化结果。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，在所述开始接收所述感知服务器发送的感知结果之后，所述方法还包括：

向所述感知服务器发送第一终止请求，所述第一终止请求用于请求所述感知服务器终止对所述指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向所述感知设备上报告感知结果；

接收所述感知服务器针对所述第一终止请求发送的第一终止响应；

向所述指定 AP 发送第二终止请求，所述第二终止请求用于请求所述指定 AP 停止测量感知信号；

接收所述指定 AP 针对所述第二终止请求发送的第二终止响应；

向所述指定 STA 发送第三终止请求，所述第三终止请求用于请求所述指定 STA 停止发送感知信号；

接收所述指定 STA 针对所述第三终止请求发送的第三终止响应。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一请求、所述第一初始化请求、所述第一更新请求和所述第一终止请求均为第一类感知消息；

所述第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息；

其中，所述消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示所述第一类感知消息为所述第一请求，取值为第二值时表示所述第一类感知消息为所述第一更新请求，取值为第三值时表示所述第一类感知消息为所述第一初始化请求，取值为第四值时表示所述第一类感知消息为所述第一终止请求；

所述初始化时间窗占用 4 比特，在所述第一类感知消息不是所述第一初始化请求的情况下，所述初始化时间窗的取值为空；

在所述指定 AP 与房间绑定的情况下，所述第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息，所述指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中，所述房间信息包括房间标识、所述感知服务器的上报频率、测量数据的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息；其中，所述房间数量占用 8 比特，所述房间标识占用 16 比特，所述感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4 比特，在所述第一类感知消息为第一初始化请求或所述第一终止请求的情况下，所述感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型的取值为空；所述房间内指定 AP 的数量占用 8 比特；所述房间每个指定 AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率，其中，所述 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，所述 AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特，在所述第一类感知消息为所述第一终止请求的情况下，所述房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空；

在所述指定 AP 未与房间绑定的情况下，所述第一类感知消息还包括指定 AP 的数量，每个指定 AP

的信息包括 AP 的 MAC 地址、所述感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率；

其中，所述指定 AP 的数量占用 8 比特，所述 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，所述感知服务器的上报频率和所述 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特；在所述第一类感知消息为所述第一初始化请求或所述第一终止请求的情况下，所述感知服务器的上报频率的取值为空；在所述第一类感知消息为所述
5 第一终止请求的情况下，所述指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一响应、所述第一初始化响应、所述第一更新响应和所述第一终止响应均为第一类感知响应消息；

所述第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因；

所述消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一响应，取值为
10 第二值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一更新响应，取值为第三值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一初始化响应，取值为第四值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一终止响应；

所述响应结果占用 1 比特，所述响应结果为成功或失败；

所述失败原因占用 3 比特，在所述响应结果为失败时，所述失败原因通过枚举类型的字段表示；

在所述第一类感知消息为所述第一终止响应的情况下，所述失败原因的取值为空。

15 9、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第二请求、所述第二初始化请求、所述第二更新请求和所述第二终止请求均为第二类感知消息；

第二类感知消息包括消息类型、数据类型、测量数据的采样频率、感知服务器的 IP 地址版本、感知服务器的 IP 地址、感知服务器的端口号指定 STA 的数量和每个指定 STA 的信息；

其中，在所述第二类感知消息为第二终止请求的情况下，所述数据类型、所述测量数据的采样频率、
20 所述感知服务器的 IP 地址版本、所述感知服务器的 IP 地址、所述感知服务器的端口号、所述指定 STA 的数量以及每个指定 STA 的信息的取值均为空；

所述消息类型和所述数据类型均占用 4 比特，所述测量数据的采样频率占用 3 比特，所述感知服务器的 IP 地址版本占用 1 比特，所述感知服务器的 IP 地址占用 128 比特或 32 比特，所述感知服务器的端口号占用 16 比特；

25 每个指定 STA 的信息占用 48 比特，每个指定 STA 的信息包括 STA 的 MAC 地址。

10、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第二响应、所述第二初始化响应、所述第二更新响应和所述第二终止响应均为第二类感知响应消息；

所述第二类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和所述指定 AP 的 MAC 地址；

所述消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示所述第二类感知响应消息为所述第二响应，取值为
30 第二值时表示所述第二类感知响应消息为所述第二更新响应，取值为第三值时表示所述第二类感知响应消息为所述第二初始化响应，取值为第四值时表示所述第二类感知响应消息为所述第二终止响应；

所述响应结果占用 1 比特，所述响应结果为成功或失败；

所述失败原因占用 3 比特，在所述响应结果为失败时，所述失败原因通过枚举类型的字段表示；

在所述第二类感知消息为所述第二终止响应的情况下，所述失败原因的取值为空；

35 所述指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特。

11、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第三请求、所述第三初始化请求、所述第三更新请求和所述第三终止请求均为第三类感知消息；

所述第三类感知消息包括消息类型和所述指定发包频率；

其中,所述消息类型占用4比特,取值为第一值时表示所述第三类感知消息为所述第三请求,取值为第二值时表示所述第三类感知消息为所述第三更新请求,取值为第三值时表示所述第三类感知消息为所述第三初始化请求,取值为第四值时表示所述第三类感知消息为所述第三终止请求;

5 所述指定发包频率以及所述指定AP的MAC地址分别占用4比特,在所述第三类感知消息为所述第三终止请求的情况下,所述指定发包频率的取值为空;

在所述第三类感知消息为第三请求、所述第三初始化请求或所述第三更新请求的情况下,所述第三类感知消息还包括所述指定AP的MAC地址,所述指定AP的MAC地址占用48比特。

12、根据权利要求6所述的方法,其特征在于,述第三响应、所述第三初始化响应、所述第三更新响应和所述第三终止响应均为第三类感知响应消息;

10 所述第三类感知响应消息包括消息类型、响应结果、失败原因和所述指定STA的MAC地址;

所述消息类型占用4比特,取值为第一值时表示所述第三类感知响应消息为所述第三响应,取值为第二值时表示所述第三类感知响应消息为所述第三更新响应,取值为第三值时表示所述第三类感知响应消息为所述第三初始化响应,取值为第四值时表示所述第三类感知响应消息为所述第三终止响应;

所述响应结果占用1比特,所述响应结果为成功或失败;

15 所述失败原因占用3比特,在所述响应结果为失败时,所述失败原因通过枚举类型的字段表示;在所述第三类感知消息为所述第三终止响应的情况下,所述失败原因的取值为空。

13、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述指定AP上报的测量数据位于第四类感知消息中;

所述第四类感知消息包括信道状态信息CSI样本的数量以及CSI样本;

20 每个CSI样本中包括一个CSI包,所述CSI包为一个结构体类型的数据结构,用于承载所述指定AP单次对感知信号进行采样得到的CSI测量数据。

14、根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述感知结果和所述感知初始化结果位于感知结果消息中;

所述感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因;

25 所述消息类型占用4比特,取值为第一值时表示所述感知结果消息用于承载感知结果,取值为第二值时表示所述感知结果消息用于承载所述感知初始化结果;

所述初始化结果占用1比特,所述初始化结果为成功或失败;

所述失败原因占用3比特,在所述初始化结果为成功时,所述失败原因通过枚举类型字段表示;

30 在所述感知结果消息用于承载所述感知结果的情况下,所述初始化结果和所述失败原因的取值均为空,且所述第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息;

所述感知结果数量占用8比特,所述感知结果数量的最大值为256个;

每个感知结果信息包括所述指定AP所在的房间标识或所述指定AP的MAC地址,以及所述房间标识或所述指定AP对应的感知结果;

35 所述房间标识占用16比特,所述指定AP的MAC地址占用48比特,所述指定房间标识或所述指定AP对应的感知结果占用8比特。

15、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述感知结果位于感知结果消息中,所述感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果;

所述感知结果数量占用8比特,所述感知结果数量的最大值为256个;

每个感知结果信息包括所述指定 AP 所在的房间标识或所述指定 AP 的 MAC 地址，以及所述房间标识或所述指定 AP 对应的感知结果；

所述房间标识占用 16 比特，所述指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，所述指定房间标识或所述指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。

- 5 16、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述感知初始化结果位于感知初始化结果消息中；
所述感知初始化结果消息包括初始化结果和失败原因；
所述初始化结果占用 1 比特，所述初始化结果为成功或失败；
所述失败原因占用 3 比特，在所述初始化结果为成功时，所述失败原因通过枚举类型字段表示。

- 10 17、一种感知方法，其特征在于，应用于感知服务器，所述方法包括：
接收感知设备发送的第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

向所述感知设备发送针对所述第一请求的第一响应；

在所述第一响应中包括成功指示时，接收所述指定 AP 上报的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

- 15 向所述感知设备上报对所述测量数据的感知结果。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在所述向所述感知设备上报感知结果之后，所述方法还包括：

接收所述感知设备发送的第一更新请求，所述第一更新请求包括更新后的指定 AP 的信息；

- 20 向所述感知设备发送针对所述第一更新请求的第一更新响应，所述第一更新响应用于表示所述感知服务器是否更新成功。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，在所述接收感知设备发送的第一请求之前，所述方法还包括：

接收所述感知设备发送的第一初始化请求，所述第一初始化请求包括初始化时间窗和所述指定 AP 的信息；

- 25 向所述感知设备发送针对所述第一初始化请求的第一初始化响应；

在所述第一初始化响应中包括成功指示时，接收所述指定 AP 发送的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

向所述感知设备发送对所述测量数据的感知初始化结果。

- 30 20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，在所述向所述感知设备上报感知结果之后，所述方法还包括：

接收所述感知设备发送的第一终止请求，所述第一终止请求用于请求所述感知服务器终止对所述指定 AP 上报的测量数据进行感知，并终止向所述感知设备上报感知结果；

向所述感知设备发送针对所述第一终止请求的第一终止响应。

- 35 21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，
所述第一请求、所述第一初始化请求、所述第一更新请求和所述第一终止请求均为第一类感知消息；
所述第一类感知消息中包括消息类型、初始化时间窗和指定 AP 的信息；

其中，所述消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示所述第一类感知消息为所述第一请求，取值为第二值时表示所述第一类感知消息为所述第一更新请求，取值为第三值时表示所述第一类感知消息为

所述第一初始化请求，取值为第四值时表示所述第一类感知消息为所述第一终止请求；

所述初始化时间窗占用 4 比特，在所述第一类感知消息不是所述第一初始化请求的情况下，所述初始化时间窗的取值为空；

5 在所述指定 AP 与房间绑定的情况下，所述第一类感知消息还包括房间数量和每个房间的房间信息，
所述指定 AP 的信息位于所绑定房间的房间信息中，所述房间信息包括房间标识、所述感知服务器的上
报频率、测量数据的数据类型、房间内指定 AP 的数量以及每个指定 AP 的信息；其中，所述房间数量
占用 8 比特，所述房间标识占用 16 比特，所述感知服务器的上报频率和测量数据的数据类型各占用 4
比特，在所述第一类感知消息为第一初始化请求或所述第一终止请求的情况下，所述感知服务器的上报
10 频率和测量数据的数据类型的取值为空；所述房间内指定 AP 的数量占用 8 比特；所述房间每个指定
AP 的信息包括 AP 的 MAC 地址和 AP 对测量数据的采样频率，其中，所述 AP 的 MAC 地址占用 48
比特，所述 AP 对测量数据的采样频率占用 4 比特，在所述第一类感知消息为所述第一终止请求的情况
下，所述房间内 AP 对测量数据的采样频率的取值为空；

在所述指定 AP 未与房间绑定的情况下，所述第一类感知消息还包括指定 AP 的数量，每个指定 AP
的信息包括 AP 的 MAC 地址、所述感知服务器的上报频率和 AP 对测量数据的采样频率；

15 其中，所述指定 AP 的数量占用 8 比特，所述 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，所述感知服务器的上
报频率和所述 AP 对测量数据的采样频率各占用 4 比特；在所述第一类感知消息为所述第一初始化请求
或所述第一终止请求的情况下，所述感知服务器的上报频率的取值为空；在所述第一类感知消息为所述
第一终止请求的情况下，所述指定 AP 对测量数据的采样频率的取值为空。

22、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述第一响应、所述第一初始化响应、所述第一
20 更新响应和所述第一终止响应均为第一类感知响应消息；

所述第一类感知响应消息包括消息类型、响应结果和失败原因；

所述消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一响应，取值为
第二值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一更新响应，取值为第三值时表示所述第一类感知响应
消息为所述第一初始化响应，取值为第四值时表示所述第一类感知响应消息为所述第一终止响应；

25 所述响应结果占用 1 比特，所述响应结果为成功或失败；

所述失败原因占用 3 比特，在所述响应结果为失败时，所述失败原因通过枚举类型的字段表示；

在所述第一类感知消息为所述第一终止响应的情况下，所述失败原因的取值为空。

23、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述指定 AP 上报的测量数据位于第四类感知消
息中；

30 所述第四类感知消息包括信道状态信息 CSI 样本的数量以及 CSI 样本；

每个 CSI 样本中包括一个 CSI 包，所述 CSI 包为一个结构体类型的数据结构，用于承载所述指定
AP 单次对感知信号进行采样得到的 CSI 测量数据。

24、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述感知结果和所述感知初始化结果位于感知结
果消息中；

35 所述感知结果消息包括消息类型、初始化结果和失败原因；

所述消息类型占用 4 比特，取值为第一值时表示所述感知结果消息用于承载感知结果，取值为第二
值时表示所述感知结果消息用于承载所述感知初始化结果；

所述初始化结果占用 1 比特，所述初始化结果为成功或失败；

- 所述失败原因占用 3 比特，在所述初始化结果为成功时，所述失败原因通过枚举类型字段表示；
- 在所述感知结果消息用于承载所述感知结果的情况下，所述初始化结果和所述失败原因的取值均为空，且所述第五类感知消息还包括感知结果数量和各感知结果信息；
- 所述感知结果数量占用 8 比特，所述感知结果数量的最大值为 256 个；
- 5 每个感知结果信息包括所述指定 AP 所在的房间标识或所述指定 AP 的 MAC 地址，以及所述房间标识或所述指定 AP 对应的感知结果；
- 所述房间标识占用 16 比特，所述指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，所述指定房间标识或所述指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。
- 25、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述感知结果位于感知结果消息中，所述感知结果消息中包括感知结果数量和各感知结果；
- 10 所述感知结果数量占用 8 比特，所述感知结果数量的最大值为 256 个；
- 每个感知结果信息包括所述指定 AP 所在的房间标识或所述指定 AP 的 MAC 地址，以及所述房间标识或所述指定 AP 对应的感知结果；
- 所述房间标识占用 16 比特，所述指定 AP 的 MAC 地址占用 48 比特，所述指定房间标识或所述指定 AP 对应的感知结果占用 8 比特。
- 15 26、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述感知初始化结果位于感知初始化消息中；
- 所述感知初始化消息包括初始化结果和失败原因；
- 所述初始化结果占用 1 比特，所述初始化结果为成功或失败；
- 所述失败原因占用 3 比特，在所述初始化结果为成功时，所述失败原因通过枚举类型字段表示。
- 20 27、一种感知装置，其特征在于，应用于感知设备，所述装置包括：
- 发送模块，用于向感知服务器发送第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，所述感知服务器的感知服务用于接收所述指定 AP 上报的测量数据并基于所述测量数据得到感知结果；
- 接收模块，用于接收所述感知服务器针对第一请求发送的第一响应；
- 25 所述发送模块，还用于在所述第一响应中包括成功指示时，向所述指定 AP 发送第二请求，所述第二请求用于通知所述指定 AP 开始感知服务，所述第二请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报测量数据；
- 所述接收模块，还用于接收所述指定 AP 针对第二请求发送的第二响应；
- 30 所述发送模块，还用于在所述第二响应中包括成功指示时，向所述指定 STA 发送第三请求，所述第三请求用于通知所述指定 STA 向所述指定 AP 发送感知信号；
- 所述接收模块，还用于接收所述指定 STA 针对第三请求发送的第三响应；在所述第三响应中包括成功指示时，开始接收所述感知服务器发送的感知结果。
- 28、根据权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述装置还用于实现权利要求 2-16 任一所述的方法步骤。
- 35 29、一种感知装置，其特征在于，应用于感知服务器，所述装置包括：
- 接收模块，用于接收感知设备发送的第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

发送模块，用于向所述感知设备发送针对所述第一请求的第一响应；

所述接收模块，还用于在所述第一响应中包括成功指示时，接收所述指定 AP 上报的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

5 上报模块，用于向所述感知设备上报对所述测量数据的感知结果。

30、根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述装置还用于实现权利要求 18-26 任一所述的方法步骤。

31、一种感知设备，其特征在于，所述感知设备包括：

处理器；

10 收发器；

机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器向感知服务器发送第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器启动针对指定 AP 的感知服务，所述感知服务器的感知服务用于接收所述指定 AP 上报的测量数据并基于所述测量数据得到感知结果；

15 通过所述收发器接收所述感知服务器针对所述第一请求发送的第一响应；

在所述第一响应中包括成功指示时，通过所述收发器向所述指定 AP 发送第二请求，所述第二请求用于通知所述指定 AP 开始感知服务，所述第二请求中包括所述指定 AP 绑定的指定 STA 的信息以及所述感知服务器的信息，所述指定 AP 的感知服务用于对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量得到测量数据后，向所述感知服务器上报告测量数据；

20 通过所述收发器接收所述指定 AP 针对所述第二请求发送的第二响应；

在所述第二响应中包括成功指示时，通过所述收发器向所述指定 STA 发送第三请求，所述第三请求用于通知所述指定 STA 向所述指定 AP 发送感知信号；

通过所述收发器接收所述指定 STA 针对所述第三请求发送的第三响应；

25 在所述第三响应中包括成功指示时，开始通过所述收发器接收所述感知服务器发送的感知结果。

32、根据权利要求 31 所述的感知设备，其特征在于，所述机器可执行指令促使所述处理器执行权利要求 2-16 任一所述的方法步骤。

33、一种感知服务器，其特征在于，所述感知服务器包括：

处理器；

30 收发器；

机器可读存储介质，所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令；所述机器可执行指令促使所述处理器执行以下步骤：

通过所述收发器接收感知设备发送的第一请求，所述第一请求用于请求所述感知服务器触发针对指定 AP 的感知服务；

35 通过所述收发器向所述感知设备发送针对所述第一请求的第一响应；

在所述第一响应中包括成功指示时，通过所述收发器接收所述指定 AP 上报的测量数据，所述指定 AP 与指定 STA 绑定，所述测量数据为所述指定 AP 对所述指定 STA 发送的感知信号进行信号测量后得到的；

通过所述收发器向所述感知设备上报对所述测量数据的感知结果。

34、根据权利要求 33 所述的感知服务器，其特征在于，所述机器可执行指令促使所述处理器执行权利要求 18-26 任一所述的方法步骤。

5 35、一种机器可读存储介质，其特征在于，存储有机器可执行指令，在被处理器调用和执行时，所述机器可执行指令促使所述处理器：实现权利要求 1-26 任一所述的方法。

36、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品促使所述处理器：实现权利要求 1-26 任一所述的方法。