

确定带宽的方法、设备、存储介质和程序产品

技术领域

本公开的实施例主要涉及通信领域、尤其涉及确定带宽的方法、设备、存储介质和程序产品。

背景技术

在无线局域网中，发送端与接收端所处的无线信道环境不同。在发送端与接收端在进行数据通信之前，期望的是能够根据两者的信道可用情况来协商得到适合双方通信的带宽。另外，在通信过程中通常要求相应帧和其触发帧使用相同的带宽。

在目前已有的方案中，为了进行这样的协商，在进行数据通信时，发送端可以向接收端发送信道的带宽。例如，发送端可以利用扰码序列中的一组比特和服务字段中的一组比特来共同地指示带宽。

发明内容

本公开的实施例提供了一种确定带宽的方案。

在本公开的第一方面，提供了确定带宽的方法。该方法包括：第一设备从第二设备接收物理层协议数据单元 PPDU，该 PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽；以及如果第二组比特校验错误，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在本文中，第一设备接收的 PPDU 可以承载控制帧或管理帧。在第一方面的一些实施例中，接收的 PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU，其承载的控制帧示例包括但不限于：RTS（请求发送）帧、CTS（清除发送）帧、PS-Poll（节能轮询）帧、CF-End（无竞争期结束）帧、BAR（块确认请求）帧或 NDP Announcement（空数据 PPDU 通告）帧等。

在本文中，第一组比特和/或第二组比特可以包括一个或多个比特。示例性地，第一组比特例如可以包括扰码序列中的比特 B5 和比特 B6，第二组比特例如可以包括服务字段中的比特 B7。

第一组比特和第二组比特的不同取值可以指示不同的带宽。带宽的大小例如可以包括：20MHz，40MHz，80MHz，160（80+80）MHz，320MHz 或 480MHz 等。

根据本公开的方案，第一设备能够在第二组比特校验错误的情况下，不是简单地丢弃该帧，而是继续尝试基于第一组比特来确定通信的带宽。基于这样的方式，本公开的方案能够减少不必要的重传或信道竞争，节省了宝贵的空口资源，提高了系统效率。

在第一方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果第一组比特指示单一候选带宽，将单一候选带宽确定作为通信的带宽。

在第一方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：第一组比特值为 1，指示通信的带宽为第一带宽；第一组比特值为 2，指示通信的带宽为第二带宽；或第一组比特值为 3，指示通信的带宽为第三带宽。

在第一方面的一些实施例中，第一带宽为 40MHz，第二带宽为 80MHz，第三带宽为 160MHz。

以上文讨论的 B5、B6 和 B7 来指示代码模式作为示例，三个比特最多能够指示 8 种带宽。目前常用的带宽主要包括 20MHz，40MHz，80MHz，160（80+80）MHz 和 320MHz。例如，B5B6 为 0 且 B7 为 0 指示 20MHz，B5B6 为 1 且 B7 为 0 指示 40MHz，B5B6 为 2 且 B7 为 0 指示 80MHz，B5B6 为 3 且 B7 为 0 指示 160MHz，B5B6 为 0 且 B7 为 1 指示 320MHz，B5B6 为 1、2 或 3 且 B7 为 1 可以是预留的暂不指示带宽。协议中使用低位先发送的顺序，例如 B5B6 为 2，对应的二进制数为 10，此时 B5=0，B6=1。

在该示例中，B5B6 为 1、2 或 3 时，其能够指示单个对应的带宽。例如，B5B6 为 1 时，其指示 40MHz；B5B6 为 2 时，其指示 80MHz；B5B6 为 3 时，其指示 160MHz。在这种情况下，就算 B7 校验失败，第一设备也能够基于 B5B6 所对应的唯一带宽来确定通信的带宽。

在第一方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果第一组比特指示多个候选带宽，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在本文中，带宽协商过程指示第一设备与第二设备之间是否接受带宽协商。带宽协商过程可以包括动态带宽协商过程，动态带宽协商过程是指：支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4（用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）设置为 1（指示 Dynamic 模式），接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV（网络分配向量）指示为空闲，且存在一个小于或等于 RTS 帧带宽的备选带宽满足以下条件，则使用该备选带宽发送 CTS（清楚发送）帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS（点协商功能帧间间隔）时间内该备选带宽的次信道的 CCA（空闲信道评估）检测结果为空闲。

带宽协商过程可以包括静态带宽协商过程。静态带宽协商过程是指：不支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4（用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）设置为 0（指示 Static 模式），接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV 指示为空闲，且存 RTS 帧带宽满足以下条件，则使用与 RTS 帧相同的带宽发送 CTS 帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS 时间内 RTS 带宽的次信道的 CCA 检测结果为空闲。

带宽协商过程还可以包括无带宽协商过程。无带宽协商过程是指：当站点发送承载内容不是 RTS 帧的 non-HT 或 non-HT PPDU 的时候，不使用 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 指示，也就是说在满足扰码序列前 7 比特不全为 0 的前提下扰码序列前 7 比特中的 B4 可以随机生成。这种情况下，接收站点将使用与接收帧相同的带宽来进行响应帧的回复。

在第一方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

在第一方面的一些实施例中，从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

示例性地，当扰码序列中的 B5B6 为 0 且 B7 为 0 指示 20MHz，并且 B5B6 为 0 且 B7 为 1 指示 320MHz 时，B5B6 为 0 将指示两种可能的带宽。在这种情况下，如果带宽协商过程为

动态带宽协商过程，则第一设备可以从两种可能的带宽中选择带宽较小的带宽。基于这样的方式，能够避免直接丢弃该 PPDU，提高系统效率。

在第一方面的一些实施例中，从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程
5 包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

示例性地，盲检测可以结合从 PPDU 获取的信息来自主判断带宽。例如，EHT（极高吞吐率）接收站点在接收该 PPDU 的过程中会记录 320MHz 内每个 20MHz 子信道上的接收信道强度，或者将每个 20MHz 子信道内的接收信道进行互相关，或者分别在每个 20MHz 子信道内进行帧头同步。从而判断是只有主 20MHz 内有接收信号，还是 320MHz 内每个 20MHz
10 内都有接收信号。基于这样的方式，例如，当 B5B6 为 0 指示 20MHz 和 320MHz 时，第一设备可以通过盲检测来区分当前是 20MHz 还是 320MHz。

在本公开的第二方面，提供了确定带宽的方法。该方法包括：第一设备从第二设备接收物理层协议数据单元 PPDU，该 PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特；以及如果一组比特校验错误，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，确定第一设备与第
15 二设备之间通信的带宽。

在本文中，第一设备接收的 PPDU 可以承载控制帧或管理帧。在第一方面的一些实施例中，接收的 PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU，其承载的控制帧示例包括但不限于：RTS（请求发送）帧、CTS（清除发送）帧、PS-Poll（节能轮询）帧、CF-End（无竞争期结束）帧、BAR（块确认请求）帧或 NDP
20 Announcement（空数据 PPDU 通告）帧等在本文中，服务字段中的一组比特可以包括一个或多个比特。示例性地，该组比特例如可以包括服务字段中的第七位比特 B7。

在本文中，带宽协商过程指示第一设备与第二设备之间是否接受带宽协商。带宽协商过程可以包括动态带宽协商过程，动态带宽协商过程是指：支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4（用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）设置为
25 1（指示 Dynamic 模式），接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV（网络分配向量）指示为空闲，且存在一个小于或等于 RTS 帧带宽的备选带宽满足以下条件，则使用该备选带宽发送 CTS（清楚发送）帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS（点协商功能帧间间隔）时间内该备选带宽的次信道的 CCA（空闲信道评估）检测结果为空闲。

带宽协商过程可以包括静态带宽协商过程。静态带宽协商过程是指：不支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4（用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）设置为 0（指示 Static 模式），接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV 指示为空闲，且存 RTS 帧带宽满足以下条件，则使用与 RTS 帧相同的带宽
30 发送 CTS 帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS 时间内 RTS 带宽的次信道的 CCA 检测结果为空闲。

带宽协商过程还可以包括无带宽协商过程。无带宽协商过程是指：当站点发送承载内容不是 RTS 帧的 non-HT 或 non-HT PPDU 的时候，不使用 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 指示，也就是说在满足扰码序列前 7 比特不全为 0 的前提下扰码序列前 7 比特中的 B4 可以
35 随机生成。这种情况下，接收站点将使用与接收帧相同的带宽来进行响应帧的回复。

40 根据本公开的方案，第一设备能够在服务单字段中的一组比特校验错误的情况下，不是

简单地丢弃该 PPDU，而是继续尝试基于带宽协商过程来确定通信的带宽。基于这样的方式，本公开的方案能够减少不必要的重传或信道竞争，节省了宝贵的空口资源，提高了系统效率。

在第二方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数
5 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

在第二方面的一些实施例中，确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果带宽
10 协商过程是动态带宽协商过程，将预定的带宽确定作为通信的带宽。在第二方面的一些实施例中，预定的带宽为 20MHz。通过这样的方式，本公开的实施例可以更为简单有效地地确定带宽。

在第二方面的一些实施例中，该组比特为第三组比特，PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特，第三组比特和第四组比特用于指示带宽，其中确定第一设备与第二设备之间通
15 信的带宽包括：基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽。

在第二方面的一些实施例中，基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽包括：如果第四组比特指示多个候选带宽，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第二方面的一些实施例中，如果第四组比特指示单个候选带宽，则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

在第二方面的一些实施例中，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

示例性地，当扰码序列中的 B5B6 为 0 且服务字段中的 B7 为 0 指示 20MHz，并且 B5B6 为 0 且 B7 为 1 指示 320MHz 时，B5B6 为 0 将指示两种可能的带宽。在这种情况下，如果带宽协商过程为动态带宽协商过程，则第一设备可以从两种可能的带宽中选择带宽较小的带宽。
25 基于这样的方式，能够避免直接丢弃该 PPDU，提高系统效率。

在第二方面的一些实施例中，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

示例性地，盲检测可以结合从 PPDU 获取的信息来自主判断带宽。例如，EHT（极高吞
30 吐率）接收站点在接收该 PPDU 的过程中会记录 320MHz 内每个 20MHz 子信道上的接收信道强度，或者将每个 20MHz 子信道内的接收信道进行互相关，或者分别在每个 20MHz 子信道内进行帧头同步。从而判断是只有主 20MHz 内有接收信号，还是 320MHz 内每个 20MHz 内都有接收信号。基于这样的方式，例如，当 B5B6 为 0 指示 20MHz 或 320MHz 时，第一设备可以通过盲检测来区分当前是 20MHz 还是 320MHz。

在第二方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数或 PPDU 指示的预定参数的值而定。

在第二方面的一些实施例中，PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

在本公开的第三方面，提供了一种第一设备。该第一设备包括：接收单元，用于从第二
40 设备接收物理层协议数据单元 PPDU，PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，扰码序列中的第

一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽；以及处理单元，用于如果第二组比特校验错误，基于第一组比特来确定装置与第二设备之间通信的带宽。

在第三方面的一些实施例中，处理单元还用于如果第一组比特指示单一候选带宽，将单一候选带宽确定作为通信的带宽。

- 5 在第三方面的一些实施例中，第一组比特值为 1，指示通信的带宽为第一带宽；第一组比特值为 2，指示通信的带宽为第二带宽；或第一组比特值为 3，指示通信的带宽为第三带宽。

在第三方面的一些实施例中，第一带宽为 40MHz，第二带宽为 80MHz，第三带宽为 160MHz。

- 10 在第三方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果第一组比特指示多个候选带宽，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，从多个候选带宽中确定通信的带宽。

- 15 在第三方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

在第三方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

- 20 在第三方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第三方面的一些实施例中，PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

- 25 在本公开的第四方面，提供了一种第一设备。该第一设备包括：接收单元，用于从第二设备接收物理层协议数据单元 PPDU，PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特；以及处理单元，用于如果一组比特校验错误，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，确定装置与第二设备之间通信的带宽。

在第四方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，将预定的带宽确定作为通信的带宽。

- 30 在第四方面的一些实施例中，预定的带宽为 20MHz。

在第四方面的一些实施例中，该组比特为第三组比特，PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特，第三组比特和第四组比特用于指示带宽，其中处理单元还用于：基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽。

- 35 在第四方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果第四组比特指示多个候选带宽，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第四方面的一些实施例中，如果第四组比特指示单个候选带宽，则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

在第四方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

- 40 在第四方面的一些实施例中，处理单元还用于：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过

程, 通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽, 非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第四方面的一些实施例中, 带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数或 PPDU 指示的预定参数的值而定。

- 5 在第四方面的一些实施例中, PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

在本公开的第五方面, 提供了一种第一设备。该第一设备包括: 收发器和处理器, 其中, 收发器用于从第二设备接收 PPDU, PPDU 用于确定扰码序列和服务字段, 扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽, 处理器用于如果第二组比特校验错误, 基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。可选地, 该第一设备还包括存储器, 所述存储器用于存储由处理器执行的指令, 所述指令被处理器执行时, 处理器能基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽, 如果第二组比特校验错误。

10

在第五方面的一些实施例中, 处理器还用于: 如果第一组比特指示单一候选带宽, 将单一候选带宽确定作为通信的带宽。

- 15 在第五方面的一些实施例中, 第一组比特值为 1, 指示通信的带宽为第一带宽; 第一组比特值为 2, 指示通信的带宽为第二带宽; 或第一组比特值为 3, 指示通信的带宽为第三带宽。

在第五方面的一些实施例中, 第一带宽为 40MHz, 第二带宽为 80MHz, 第三带宽为 160MHz。

- 20 在第五方面的一些实施例中, 处理器还用于: 如果第一组比特指示多个候选带宽, 基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程, 从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第五方面的一些实施例中, 带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数 (例如, DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT) 或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如, 当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时, 可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程; 当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时, 可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程; 当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时, 可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

25

在第五方面的一些实施例中, 处理器还用于: 如果带宽协商过程是动态带宽协商过程, 从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

- 30 在第五方面的一些实施例中, 处理器还用于: 如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程, 通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽, 非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第五方面的一些实施例中, PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

- 35 在本公开的第六方面, 提供了一种第一设备。该第一设备包括: 收发器和处理器, 其中接收器用于从第二设备接收 PPDU, PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特; 处理器用于: 如果一组比特校验错误, 基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程, 确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。可选地, 该第一设备还包括存储器, 所述存储器用于存储由处理器执行的指令, 所述指令被处理器执行时, 处理器能基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程确定第一设备与第二设备之间通信的带宽, 如果第二组比特校验错误。

- 40 在第六方面的一些实施例中, 处理器还用于: 如果带宽协商过程是动态带宽协商过程,

将预定的带宽确定作为通信的带宽。

在第六方面的一些实施例中，预定的带宽为 20MHz。

在第六方面的一些实施例中，一组比特为第三组比特，PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特，第三组比特和第四组比特用于指示带宽，其中处理单元还用于：基于带宽协商
5 过程和第四组比特来确定通信的带宽。

在第六方面的一些实施例中，处理器还用于：如果第四组比特指示多个候选带宽，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第六方面的一些实施例中，如果第四组比特指示单个候选带宽，则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

10 在第六方面的一些实施例中，处理器还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

在第六方面的一些实施例中，处理器还用于：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

15 在第六方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数或 PPDU 指示的预定参数的值而定。

在第六方面的一些实施例中，PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

20 在本公开的第七方面，提供了一种第一设备，包括输入端口和处理电路。输入端口用于从第二设备接收 PPDU，PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽；处理电路用于如果第二组比特校验错误，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在第七方面的一些实施例中，处理电路还用于如果第一组比特指示单一候选带宽，将单一候选带宽确定作为通信的带宽。

25 在第七方面的一些实施例中，第一组比特值为 1，指示通信的带宽为第一带宽；第一组比特值为 2，指示通信的带宽为第二带宽；或第一组比特值为 3，指示通信的带宽为第三带宽。

在第七方面的一些实施例中，第一带宽为 40MHz，第二带宽为 80MHz，第三带宽为 160MHz。

30 在第七方面的一些实施例中，处理电路还用于：如果第一组比特指示多个候选带宽，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第七方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。
35

在第七方面的一些实施例中，处理电路还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

40 在本公开的第八方面，提供了一种第一设备。该第一设备包括：输入接口和处理电路。输入接口用于从第二设备接收 PPDU，PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特；

处理电路用于如果一组比特校验错误，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在第八方面的一些实施例中，处理电路还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，将预定的带宽确定作为通信的带宽。

5 在第八方面的一些实施例中，预定的带宽为 20MHz。

在第八方面的一些实施例中，一组比特为第三组比特，PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特，第三组比特和第四组比特用于指示带宽，其中处理单元还用于：基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽。

10 在第八方面的一些实施例中，处理电路还用于：如果第四组比特指示多个候选带宽，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第八方面的一些实施例中，如果第四组比特指示单个候选带宽，则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

在第八方面的一些实施例中，处理电路还用于：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

15 在第八方面的一些实施例中，处理电路还用于：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第八方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数或 PPDU 指示的预定参数的值而定。

20 在第八方面的一些实施例中，PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

在本公开的第九方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有一条或多条计算机指令，其中一条或多条计算机指令被处理器执行方法，该方法包括：第一设备从第二设备接收 PPDU，PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽；以及如果第二组比特校验错误，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在第九方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果第一组比特指示单一候选带宽，将单一候选带宽确定作为通信的带宽。

30 在第九方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：第一组比特值为 1，指示通信的带宽为第一带宽；第一组比特值为 2，指示通信的带宽为第二带宽；或第一组比特值为 3，指示通信的带宽为第三带宽。

在第九方面的一些实施例中，第一带宽为 40MHz，第二带宽为 80MHz，第三带宽为 160MHz。

35 在第九方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果第一组比特指示多个候选带宽，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第九方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带

宽协商过程为静态带宽协商过程;当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时,可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

在第九方面的一些实施例中,从多个候选带宽中确定通信的带宽包括:如果带宽协商过程是动态带宽协商过程,从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

- 5 在第九方面的一些实施例中,从多个候选带宽中确定通信的带宽包括:如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程,通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽,非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第九方面的一些实施例中,PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

- 10 在本公开的第十方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有一条或多条计算机指令,其中一条或多条计算机指令被处理器执行方法,该方法包括:第一设备从第二设备接收 PPDU,PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特;以及如果一组比特校验错误,基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程,确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

- 15 在第十方面的一些实施例中,确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括:如果带宽协商过程是动态带宽协商过程,将预定的带宽确定作为通信的带宽。

在第十方面的一些实施例中,预定的带宽为 20MHz。

在第十方面的一些实施例中,一组比特为第三组比特,PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特,第三组比特和第四组比特用于指示带宽,其中确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括:基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽。

- 20 在第十方面的一些实施例中,基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽包括:如果第四组比特指示多个候选带宽,基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第十方面的一些实施例中,如果第四组比特指示单个候选带宽,则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

- 25 在第十方面的一些实施例中,基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽包括:如果带宽协商过程是动态带宽协商过程,从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

在第十方面的一些实施例中,基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽包括:如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程,通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽,非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

- 30 在第十方面的一些实施例中,带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数或 PPDU 指示的预定参数的值而定。

在第十方面的一些实施例中,PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

- 35 在本公开的第十一方面,提供一种计算机程序产品,当计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行方法,该方法包括:第一设备从第二设备接收 PPDU,PPDU 用于确定扰码序列和服务字段,扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽;以及如果第二组比特校验错误,基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在第十一方面的一些实施例中,基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括:如果第一组比特指示单一候选带宽,将单一候选带宽确定作为通信的带宽。

- 40 在第十一方面的一些实施例中,基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括:第一组比特值为 1,指示通信的带宽为第一带宽;第一组比特值为 2,指示通信的

带宽为第二带宽；或第一组比特值为 3，指示通信的带宽为第三带宽。

在第十一方面的一些实施例中，第一带宽为 40MHz，第二带宽为 80MHz，第三带宽为 160MHz。

在第十一方面的一些实施例中，基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果第一组比特指示多个候选带宽，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第十一方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

在第十一方面的一些实施例中，从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

在第十一方面的一些实施例中，从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第十一方面的一些实施例中，PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

在本公开的第十二方面，提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行方法，该方法包括：第一设备从第二设备接收 PPDU，PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特；以及如果一组比特校验错误，基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在第十二方面的一些实施例中，确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，将预定的带宽确定作为通信的带宽。

在第十二方面的一些实施例中，预定的带宽为 20MHz。

在第十二方面的一些实施例中，一组比特为第三组比特，PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特，第三组比特和第四组比特用于指示带宽，其中确定第一设备与第二设备之间通信的带宽包括：基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽。

在第十二方面的一些实施例中，基于带宽协商过程和第四组比特来确定通信的带宽包括：如果第四组比特指示多个候选带宽，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在第十二方面的一些实施例中，如果第四组比特指示单个候选带宽，则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

在第十二方面的一些实施例中，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。

在第十二方面的一些实施例中，基于带宽协商过程从多个候选带宽中确定通信的带宽包括：如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽，非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。

在第十二方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数或 PPDU

指示的预定参数的值而定。

在第十二方面的一些实施例中, PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。

提供发明内容部分是为了以简化的形式来介绍对概念的选择, 它们在下文的具体实施方式中将被进一步描述。发明内容部分无意标识本公开的关键特征或必要特征, 也无意限制本公开的范围。

附图说明

结合附图并参考以下详细说明, 本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中, 相同或相似的附图标注表示相同或相似的元素, 其中:

图 1 示出了可以在其中实施本公开的实施例的通信环境的示意框图;

图 2 示出了根据本公开的一些实施例的确定带宽的过程的流程图;

图 3A-图 3B 示出了根据本公开一些实施例的示例 non-HT duplicated PPDU 的示意图;

图 4 示出了根据本公开的实施例的校验第二组比特的示意图;

图 5 示出了根据本公开的另一些实施例的确定带宽的过程的流程图;

图 6 示出了根据本公开的一些实施例的第一设备的示意框图;

图 7 示出了根据本公开的另一些实施例的第一设备的示意框图; 以及

图 8 示出了适合实现本公开一些实施例的示例设备的简化框图。

在各个附图中, 相同或相似参考数字表示相同或相似元素。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例, 然而应当理解的是, 本公开可以通过各种形式来实现, 而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例, 相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是, 本公开的附图及实施例仅用于示例性作用, 并非用于限制本公开的保护范围。

在本公开的实施例的描述中, 术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含, 即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“第一”、“第二”等等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

示例通信环境

IEEE 802.11 是当前主流的无线接入标准之一, 近十多年来已经获得了极其广泛的商业应用。图 1 示出了在其中可实施本公开实施例的通信环境 100 的示意图。如图 1 所示, 在通信环境 100 中, 接入点 AP 110 通过有线或者无线的接入因特网, 该接入点 AP 110 可以关联一个或多个站点 STA 120, 接入点 AP 110 和关联的站点 STA 120 之间通过预定的协议 (例如, IEEE802.11 协议) 进行上行和下行的通信。

在一些实施例中, 接入点 AP 100 例如可以是无线路由器。站点 STA 120 可以包括无线移动设备, 其示例包括但不限于: 智能手机、笔记本电脑、平板电脑、智能穿戴设备或车载移动设备等。

在 IEEE 802.11a 标准中, 只支持 20MHz, 在后续标准演进过程中带宽不断增大。IEEE

802.11n 标准中最大支持 40MHz, IEEE 802.11ac/ax 标准中最大支持 160 (80+80) MHz。在 IEEE 802.11a 之后的标准中为了保证后向兼容性, 一些 MAC 帧在带宽大于 20MHz 的信道上发送的时候采用非高吞吐量复制 non-HT duplicated 方式进行发送, 即在每个 20MHz 信道上都发送一份 IEEE 802.11a 格式的帧, 多个 20MHz 信道上的内容是重复的。这样能够使得 IEEE 802.11a 的站点也可以顺利地解析该帧。由于 IEEE 802.11a 的帧格式是由 20MHz, 在这种非吞吐量 non-HT 或者 non-HT duplicated 格式的 PPDU 中无法携带带宽信息, 因此接收端无法准确地获知此时发送端所采用的带宽。

由于无线局域网中普遍存在隐藏节点, 因此经常采用 RTS (请求发送)/CTS (清除发送) 交互的方式来预留信道。RTS 帧和 CTS 帧在大于 20MHz 的带宽中采用 Non-HT duplicated 的方式发送。由于发送站点和接收站点所处的无线信道环境不同, 在数据通信之前如果能够根据两者此时信道可用情况, 协商出双方都可用的带宽将对于数据通信非常有用。但是在 RTS 帧和 CTS 帧无法携带带宽信息的情况下, 无法在预留信道的同时进行带宽协商。

为了解决这个问题, 在 IEEE 802.11ac 标准中, 将扰码序列 (scrambling sequence) 前 7 个比特中的 B5 和 B6 两个比特设置为 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 字段来指示带宽信息。但是 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 字段的四个状态已经全部用完, 这使得 B5 和 B6 将无法指示大于 160MHz 的带宽。

一种扩展带宽的方式是通过将数据部分中服务 SERVICE 字段中的 B7-B15 中的一个或多个比特联合扰码序列中的 B5、B6 一起来指示带宽。扰码序列的前 7 比特本是一个非零的随机序列。在 IEEE 802.11ac 标准中, B5B6 的不同取值所指示的带宽如表 1 所示。

表 1

B5B6 的值	指示的带宽
0	CBW20
1	CBW40
2	CBW80
3	CBW160 (80+80)

表中的 CBW20、CBW40、CBW80、CBW160 分别代表 20MHz、40MHz、80MHz 和 160MHz 大小的带宽。

此外, 为了让接收站点知道发送站点是否在扰码序列中携带了 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 信息, 发送端在使用 Signaling TA (发送地址) 来指示。Signaling TA 是指将发送地址 TA 中的 unicast/multicast 比特设置为 1 来表示该 PPDU 的扰码序列中携带了 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 信息。如果 TA 中的 unicast/multicast 比特设置为 0 则表示该发送 PPDU 的扰码序列中没有携带 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 信息。unicast/multicast 比特 (b0) 在标准中也称为 Individual/Group 比特。

在 IEEE 802.11be 标准中, 为了能够支持 320MHz 的带宽, 使用服务 SERVICE 字段中的一个或者多个比特 (例如 B7) 联合扰码序列中的 B5、B6 一起来指示带宽。表 2 是一个具体指示方式的例子:

表 2

B5B6 的值	B7 的值	指示的带宽
0	0	CBW20
1	0	CBW40
2	0	CBW80
3	0	CBW160 (80+80)
0	1	CBW320

表格中的 CBW20、CBW40、CBW80、CBW160、CBW320 分别代表 20MHz、40MHz、80MHz、160MHz 和 320MHz 大小的带宽。

然而，传统的接收端没有针对服务字段中的一个或多个比特（例如，B7）的校验机制，这使得接收端无法判断这一个或多个比特是否发生传输错误。当增加校验机制之后，按照通常的设计，一旦校验错误，接收端会认为信息接收错误，而不进行相应或进一步处理，这会

引起发送端的重传或信道竞争。这里需要说明的是，目前扰码序列中的 B5B6 比特对应 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 参数。当使用服务字段中的 B7 联合扰码序列中的 B5、B6 一起来指示带宽之后，有两种表述方式：

一种是扰码序列中的 B5、B6 和服务字段中的 B7 三个比特一起对应 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 参数。在这种描述方式中 B5B6 对应 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 中的其中两个比特，B7 对应 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 中的另外一个比特。

另外一种方式是扰码序列中的 B5、B6 对应 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 参数。同一个 CH_BANDWIDTH_IN_NON_HT 数值在 B7 取值不同时对应不同的带宽。

本专利实施方案不限于其中任意一种表述方式。

本公开的第一实施方式

根据本公开的示例实施例，提供了一种改进的方案，用于由第一设备确定带宽。具体地，在一些实施例中，第一设备从第二设备接收 PPDU，其中该 PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽。随后，如果第二组比特校验错误，第一设备基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。这样，本公开的实施例在第二组比特校验错误的情况下，不会放弃对用于通信的带宽的确定，从而避免不要的重传或信道竞争。

下文将参考附图来具体讨论本公开的示例实施例。图 2 示出了根据本公开的一些实施例的确定带宽的过程 200 的流程图。

如图 2 所示，在框 202，第一设备从第二设备接收 PPDU，其中 PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，扰码序列中的第一组比特和服务字段中的第二组比特用于指示带宽。

在一些实施例中，第一设备例如可以包括如图 1 中所示出的站点 STA 120，相应地，第二设备可以包括如图 1 中所示出的接入点 AP 110。根据本公开的方案，STA 120 可以基于从接入点 AP 110 发送的 PPDU 来确定两者之间通信的带宽。

在又一实现中，第一设备例如也可以包括图 1 中所示出的接入点 AP 110，第二设备相应地可以包括图 1 中所示出的站点 STA 120。根据本公开的方案，接入点 AP 110 可以基于从站

点 STA 120 接收的 PPDU 来确定两者之间通信的带宽。

在再一实现中，第一设备例如也可以包括图 1 中所示出的站点 STA1，第二设备相应地可以包括图 1 中所示出的站点 STA 2。根据本公开的方案，STA1 可以基于从站点 2 接收的 PPDU 来确定两者之间通信的带宽。

- 5 在一些实施例中，第一设备接收的 PPDU 可以承载控制帧或管理帧。在第一方面的一些实施例中，接收的 PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU，其承载的控制帧示例包括但不限于：RTS（请求发送）帧、CTS（清除发送）帧、PS-Poll（节能轮询）帧、CF-End（无竞争期结束）帧、BAR（块确认请求）帧或 NDP Announcement（空数据 PPDU 通告）帧等。

- 10 图 3A 和图 3B 示出了示出了根据本公开一些实施例的示例 non-HT duplicated PPDU 的示意图 300A 和 300B。图 3 示出了 non-HT duplicated PPDU 在 80MHz 信道上发送的实体图 300A，其每个 20MHz 信道上使用 IEEE 802.11a 的帧格式进行发送，具体包括 L-STF、L-LTF、L-SIG 和数据（Data）四部分，Data 中又包括服务（SERVICE）、PSDU（Scrambled PSDU）、尾比特（Tail bits）和补齐比特（Pad bits）四个部分。在 80MHz 的 4 个 20MHz 信道上采用完全重复的方式进行发送。

图 3B 示出了是以 320MHz 为例的 non-HT duplicated PPDU 在大于 160MHz 的信道上发送的示意图 300B，其原理与图 3A 中所示出的 80MHz 的 non-HT duplicated PPDU 类似，只是重复的份数随着带宽的增大而变多。

- non-HT PPDU 包括物理层前导（PHY Preamble）、信令字段（SIGNAL）和数据（DATA）
20 部分。其中信令部分承载数据部分所需的信令指示和校验比特，如果校验比特正确，则继续采用信令字段中的指示信息对数据部分进行解析。相反，如果校验比特出错，则说明物理层信令接收错误，不再对后续数据部分进行解析。数据部分包含 SERVICE 字段、PSDU 字段、Tail 字段和补齐比特（pad bits）。

- PSDU 字段中承载 MAC 层帧内容，其中包含 FCS 字段，用于校验 PSDU 内容是否正确。
25 如果 FCS 是正确的，则说明该帧接收正确，接收站点根据 MAC 帧的内容继续依照协议流程来进行响应。如果 FCS 是错误的，则说明该帧接收错误，则接收站点将该帧丢弃。这里解释校验比特出错。信令字段中的校验比特（parity bit）用于校验前 17 个比特（RATE 字段、Reserved 比特和 LENGTH 字段），采用的是偶校验，即发送端在发送信令字段的时候会保证校验比特和前 17 个比特中设置为 1 的比特的数目为偶数。如果接收端发现接收到的校验比特和前
30 17 个比特中设置为 1 的数目为奇数，则说明校验出错，如果数目为偶数则说明校验正确。FCS（帧检测序列）校验是接收站点根据收到的 PSDU 中待校验内容，然后根据 FCS 算法生成校验序列，看是否跟接收到的 FCS 校验序列相同，如果相同则 FCS 校验正确，反之则 FCS 校验错误。

- 在一些实施例中，第二设备在发送 non-HT duplicated 或 non-HT PPDU 时可以利用扰码序列来对数据部分进行扰码，以在发送的 PPDU 中包括加扰的数据部分。相应地，当第一设备
35 接收到该 PPDU 时，可以基于加扰的数据部分来确定发送端所使用的扰码序列，并利用该扰码序列对加扰的数据部分进行解扰，以获得数据部分。

- 在数据部分中，服务字段为 16 比特，分别指示为比特 0-15（表示为 B0 至 B15）。比特 0 在时间上被最先传输，服务字段的比特 0-6 被设置为 0，用于接收端同步解扰码。服务字段中
40 剩下的 9 个比特（比特 B7-B15）为预留字段，被设置为 0。服务字段的 B7-B15 对于 IEEE

802.11be 之前的站点是可以忽略的。该服务字段对于所有的使用 non-HT 或 non-HT duplicated 格式发送的 PPDU 中都会携带，因此它不受具体 MAC 帧结构的限制，具有普适性。服务字段当初设计的本意是用来辅助物理层的扰码操作的，这是对于所有 MAC 帧的一个通用的操作，所以它在所有的 MAC 帧中都会存在。在一些实施例中，第二设备可以利用扰码序列中的第一组比特（例如，B5 和 B6 比特）以及服务字段中的第二组比特（例如，B7 比特）来指示带宽，从而可以指示更多的带宽。

在一些实施例中，第一组比特和/或第二组比特可以包括一个或多个比特。示例性地，如表 3 所示，第一组比特例如可以包括扰码序列中的比特 B5 和比特 B6，第二组比特例如可以包括服务字段中的比特 B7。

表 3

扰码序列中的 B5B6	SERVICE 字段中的 B7	指示的带宽
0	0	20MHz
1	0	40MHz
2	0	80MHz
3	0	160MHz
0	1	320MHz
1-3	1	预留

应当理解，表 3 中所指示的带宽仅是示意性的，例如还可以利用 B5B6 为 1 和 B7 为 1 来指示 480MHz。本公开不旨在对于如何利用第一组比特和第二组比特来指示带宽进行限定。

在框 302，如果该 PPDU 的 FCS 校验正确，第一设备对第二组比特进行校验，以确定第二组比特是否校验错误。在一些实施例中，第一设备例如可以利用服务字段中的一个或多个其他比特来对第二组比特进行校验。作为示例，如图 4 所示，可以利用奇偶校验方法来基于服务字段中的 B10 来对 B7-B9 进行校验。

应当理解，还可以采用其他任何适当的比特和/或其他任何适当的校验方式来对第二组比特进行校验，本公开不旨在对于校验第二组比特的具体方式进行限定。

在框 304，如果第二组比特校验错误，第一设备基于第一组比特来确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。

在一些实施例中，如果第一组比特指示单一候选带宽，将单一候选带宽确定作为通信的带宽。对于表 3 的示例，B5B6 的值为 1、2 或 3 时，其能够指示单一候选带宽，而不管 B7 的值。相反，当 B5B6 的值为 0 时，其指示两个候选带宽，即 20MHz 和 320MHz。因此，当确定 B5B6 的值为 1、2 或 3 时，第一设备就能够唯一地确定通信的带宽，而不管 B7 是否校验错误。

示例性地，第一设备可以基于预先构建的第一组比特与对应带宽之间的映射关系来确定带宽。继续表 3 的示例，当 B7 校验错误时，第一设备例如可以根据表 4 来基于第一组比特（扰码序列中的 B5B6）确定带宽。

表 4

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

在一些实施例中，如果第一组比特指示多个候选带宽，则第一设备还可以基于第一设备与第二设备之间的带宽协商过程，从多个候选带宽中确定通信的带宽。

- 5 带宽协商过程指示第一设备与第二设备之间是否接受带宽协商。在一些实施例中，带宽协商过程可以包括动态带宽协商过程，动态带宽协商过程是指：支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4(用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT) 设置为 1 (指示 Dynamic 模式)，接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV (网络分配向量) 指示为空闲，且存在一个小于或等于 RTS 帧带宽的备选带宽满足以下条件，则使用该备选带宽发送 CTS (清楚发送) 帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS (点协商功能帧间间隔) 时间内该备选带宽的次信道的 CCA (空闲信道评估) 检测结果为空闲。

- 15 在一些实施例中，带宽协商过程可以包括静态带宽协商过程。静态带宽协商过程是指：不支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4 (用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT) 设置为 0 (指示 Static 模式)，接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV 指示为空闲，且存 RTS 帧带宽满足以下条件，则使用与 RTS 帧相同的带宽发送 CTS 帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS 时间内 RTS 带宽的次信道的 CCA 检测结果为空闲。

- 20 在一些实施例中，带宽协商过程还可以包括无带宽协商过程。无带宽协商过程是指：当站点发送承载内容不是 RTS 帧的 non-HT 或 non-HT PPDU 的时候，不使用 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 指示，也就是说在满足扰码序列前 7 比特不全为 0 的前提下扰码序列前 7 比特中的 B4 可以随机生成。这种情况下，接收站点将使用与接收帧相同的带宽来进行响应帧的回复。

- 25 在本文中，考虑到静态带宽协商过程和无带宽协商过程都要求接收站点准确地识别接收帧的带宽，进而将响应帧的带宽设置为与接收帧的带宽相同，因此将静态带宽协商过程和无带宽协商过程统称为“非动态带宽协商过程”。

- 30 在第一方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数 (例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT) 或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

- 35 在一些实施例中，如果带宽协商过程是动态带宽协商过程，则第一设备可以从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。继续表 3 的示例，如果第一设备确定 B5B6 的值为 0，且第一设备与第二设备之间为动态协商过程，则第一设备可以从 B5B6 指示的两个候选带宽 (例如，20Mhz 带宽和 320Mhz 带宽) 中选择带宽较小的带宽 (例如，20MHz) 作为第一设

备与第二设备之间通信的带宽。

作为另一示例，如果 B5B6 的值为 1 且 B7 的值为 0 指示 40MHz，且 B5B6 的值为 1 且 B7 的值为 1 指示 480MHz 时，如果 B7 校验错误，且 B5B6 的值为 1，则第一设备可以将两者中带宽大小较小的 40MHz 作为第一设备和第二设备之间通信的带宽。

5 基于这样的方式，虽然可能会损失一部分带宽，但第一设备能够成功地建立第一设备与第二设备之间的数据通信，而不是简单地认为该 PPDU 校验错误而不进响应。这样，可以避免发送端的重新发送或信道竞争，从而节省了宝贵的空口资源并提高了系统效率。

在一些实施例中，第一设备也可以也基于预先构建的第一组比特与对应带宽之间的映射关系，来直接地确定与第一组比特对应的带宽。例如，可以预先构建与动态带宽协商过程所
10 对应的映射表（例如，表 5），使得第一设备可以直接基于映射表来确定在动态带宽协商过程下第一组比特不同的值所对应的带宽。

表 5

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

15 在一些实施例中，如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，则第一设备可以通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽。

在一些实施例中，盲检测可以基于在接收过程中物理层获取的信息。例如 EHT 接收站点在接收该 PPDU 的过程中会记录 320MHz 内每个 20MHz 子信道上的接收信道强度，或者将每个 20MHz 子信道内的接收信道进行互相关，或者分别在每个 20MHz 子信道内进行帧头同步。
20 从而判断是只有主 20MHz 内有接收信号，还是 320MHz 内每个 20MHz 内都有接收信号。应当理解，可以采用任何适当的盲检测技术，本公开不旨在对于盲检测的具体方式进行限定。

应当理解，与传统地基于盲检测来直接确定带宽不同，以通过盲检测从 20MHz 和 320MHz 进行选择作为示例，由于第一设备只需要识别 20MHz 和 320MHz 这两种带宽，并且这两种带宽数值相差巨大，因此盲检测的正确率也会提高很多。

25 与动态带宽协商过程类似，在一些实施例中，第一设备也可以也基于预先构建的第一组比特与对应带宽之间的映射关系，来直接地确定与第一组比特对应的带宽。例如，可以预先构建与非动态带宽协商过程所对应的映射表（例如，表 6），使得第一设备可以直接基于映射表来确定在非动态带宽协商过程下第一组比特不同的值所对应的带宽。

表 6

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	通过盲检测识别为 20MHz 或 320MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

在一些实施例中，为了降低在动态带宽协商过程中将具有较小带宽的带宽直接作为第一设备与第二设备之间通信的带宽所带来的带宽浪费，还可以在发送端和接收端调整第一组比特和第二组比特与带宽之间的对应关系。

继续以扰码序列中的 B5B6 以及服务字段中的 B7 来指示代码模式作为示例，其与带宽之间的映射关系例如可以表示为表 7。与表 3 中的映射关系不同，可以利用 B5B6 的值为 3 且 B7 的值为 1 来指示 320MHz。

表 7

扰码序列中的 B5B6	SERVICE 字段中的 B7	指示的带宽
0	0	20MHz
1	0	40MHz
2	0	80MHz
3	0	160MHz
0-2	1	预留
3	1	320MHz

相应地，上文所讨论的动态带宽协商过程下的映射关系可以表示为表 8，非动态带宽协商过程下的映射关系可以表示为表 9。

表 8

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

表 9

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	通过盲检测识别为 160MHz 或 320MHz

能够看到，在动态带宽协商过程中，如果 B7 校验错误且 B5B6 的值为 3，则第一设备可以将带宽确定为 160MHz，即利用 160MHz 来进行响应，而不是 20MHz。这样，可以减小带宽的损失。

本公开的第二实现方式

根据本公开的示例实施例，提供了一种改进的方案，用于由第一设备确定与第二设备之间通信的带宽。具体地，在一些实施例中，第一设备从第二设备接收 PPDU，其中该 PPDU

用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特。随后，如果所述一组比特校验错误，第一设备基于与所述第二设备之间的带宽协商过程，确定第一设备与第二设备之间通信的带宽。这样，本公开的实施例在第二组比特校验错误的情况下，不会放弃对用于通信的带宽的确定，从而避免不要的重传或信道竞争。

- 5 下文将参考附图来具体讨论本公开的示例实施例。图 5 示出了根据本公开的一些实施例的确定带宽的过程 500 的流程图。

如图 5 所示，在框 502，第一设备从第二设备接收 PPDU，其中该 PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特。

- 10 在一些实施例中，第一设备例如可以包括如图 1 中所示出的站点 STA 120，相应地，第二设备可以包括如图 1 中所示出的接入点 AP 110。根据本公开的方案，STA 120 可以基于从接入点 AP 110 发送的 PPDU 来确定两者之间通信的带宽。

在又一实现中，第一设备例如也可以包括图 1 中所示出的接入点 AP 110，第二设备相应地可以包括图 1 中所示出的站点 STA 120。根据本公开的方案，接入点 AP 110 可以基于从站点 STA 120 接收的 PPDU 来确定两者之间通信的带宽。

- 15 在再一实现中，第一设备例如也可以包括图 1 中所示出的站点 STA1，第二设备相应地可以包括图 1 中所示出的站点 STA 2。根据本公开的方案，STA1 可以基于从站点 2 接收的 PPDU 来确定两者之间通信的带宽。

- 20 在一些实施例中，第一设备接收的 PPDU 可以承载控制帧或管理帧。在第一方面的一些实施例中，接收的 PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU，其承载的控制帧示例包括但不限于：RTS（请求发送）帧、CTS（清除发送）帧、PS-Poll（节能轮询）帧、CF-End（无竞争期结束）帧、BAR（块确认请求）帧或 NDP Announcement（空数据 PPDU 通告）帧等。关于 non-HT 和 non-HT duplicated 帧的具体结构可以参照上文关于图 3 的描述，在此不再详叙。

- 25 在一些实施例中，第二设备在发送 non-HT duplicated 或 non-HT PPDU 时可以利用扰码序列来对数据部分进行扰码，以在发送的 PPDU 中包括加扰的数据部分。相应地，当第一设备接收到该 PPDU 时，可以基于加扰的数据部分来确定发送端所使用的扰码序列，并利用该扰码序列对加扰的数据部分进行解扰，以获得数据部分。

- 30 在数据部分中，服务字段为 16 比特，分别指示为比特 0-15。比特 0 在时间上被最先传输，服务字段的比特 0-6 被设置为 0，用于接收端同步解扰码。服务字段中剩下的 9 个比特（比特 B7-B15）为预留字段，被设置为 0。服务字段的 B7-B15 对于 IEEE 802.11be 之前的站点是可以忽略的。该服务字段对于所有的使用 non-HT 或 non-HT duplicated 格式发送的 PPDU 中都会携带，因此它不受具体 MAC 帧结构的限制，具有普适性。服务字段当初设计的本意是用来辅助物理层的扰码操作的，这是对于所有 MAC 帧的一个通用的操作，所以它在所有的 MAC 帧中都会存在。在一些实施例中，第二设备可以利用扰码序列中的一组比特（例如，B5 和
35 B6 比特）以及服务字段中的一组比特（例如，B7 比特）来指示带宽，从而可以指示更多的带宽。

表 10

扰码序列中的 B5B6	SERVICE 字段中的 B7	指示的带宽
0	0	20MHz
1	0	40MHz
2	0	80MHz
3	0	160MHz
0	1	320MHz
1-3	1	预留

5 在一些实施例中，服务字段中的该组比特可以包括一个或多个比特。示例性地，如表 10 所示，扰码序列中的该组比特例如可以包括扰码序列中的比特 B5 和比特 B6，服务字段中的该组比特例如可以包括服务字段中的比特 B7。

应当理解，表 10 中所指示的带宽仅是示意性的，例如还可以利用 B5B6 为 1 和 B7 为 1 来指示 480MHz。本公开不旨在对于如何利用比特来指示带宽进行限定。

10 在框 504，如果该 PPDU 的 FCS 校验正确，第一设备对第二组比特进行校验，以确定第二组比特是否校验错误。在一些实施例中，第一设备例如可以利用服务字段中的一个或多个其他比特来对第二组比特进行校验。类似地，如参考图 4 所讨论的，第一设备可以利用奇偶校验方法来基于服务字段中的 B10 来对 B7-B9 进行校验。

应当理解，还可以采用其他任何适当的比特和/或其他任何适当的校验方式来对第二组比特进行校验，本公开不旨在对于校验第二组比特的具体方式进行限定。

15 在框 506，如果所述一组比特校验错误，第一设备基于与所述第二设备之间的带宽协商过程，确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽。

20 带宽协商过程指示第一设备与第二设备之间是否接受带宽协商。在一些实施例中，带宽协商过程可以包括动态带宽协商过程，动态带宽协商过程是指：支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4(用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT) 设置为 1 (指示 Dynamic 模式)，接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV (网络分配向量) 指示为空闲，且存在一个小于或等于 RTS 帧带宽的备选带宽满足以下条件，则使用该备选带宽发送 CTS (清楚发送) 帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS (点协商功能帧间间隔) 时间内该备选带宽的次信道的 CCA (空闲信道评估) 检测结果为空闲。

25 在一些实施例中，带宽协商过程可以包括静态带宽协商过程。静态带宽协商过程是指：不支持动态带宽协商的站点在发送 RTS 帧的时候将扰码序列前 7 比特中的 B4 (用于指示 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT) 设置为 0 (指示 Static 模式)，接收站点在收到该 RTS 帧之后，如果 NAV 指示为空闲，且存 RTS 帧带宽满足以下条件，则使用与 RTS 帧相同的带宽发送 CTS 帧。否则的话，就不回复 CTS。需要满足的条件在 RTS 发送之前的 PIFS 时间内 RTS 带宽的次信道的 CCA 检测结果为空闲。

30 在一些实施例中，带宽协商过程还可以包括无带宽协商过程。无带宽协商过程是指：当站点发送承载内容不是 RTS 帧的 non-HT 或 non-HT PPDU 的时候，不使用 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 指示，也就是说在满足扰码序列前 7 比特不全为 0 的前提下扰码序列前 7 比特中的 B4 可以随机生成。这种情况下，接收站点将使用与接收帧相同的

带宽来进行响应帧的回复。

在本文中，考虑到静态带宽协商过程和无带宽协商过程都要求接收站点准确地识别接收帧的带宽，进而将响应帧的带宽设置为与接收帧的带宽相同，因此将静态带宽协商过程和无带宽协商过程统称为“非动态带宽协商过程”。

- 5 在第一方面的一些实施例中，带宽协商过程是基于 PPDU 是否指示了预定参数（例如，DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT）或 PPDU 指示的预定参数的值而定。例如，当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中未被指示时，可以确定带宽协商过程为无带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 0 时，可以确定带宽协商过程为静态带宽协商过程；当参数 DYN_BANDWIDTH_IN_NON_HT 在 PPDU 中被指示为 1 时，可以确定带宽协商过程为动态带宽协商过程。

- 10 在一些实施例中，如果所述带宽协商过程是动态带宽协商过程，将预定的带宽确定作为所述通信的所述带宽。示例性地，预定的带宽可以为 20MHz。基于这样的方式，如果服务字段中的该组比特校验错误，则第一设备可以直接将 20MHz 确定作为与第二设备之间通信的带宽。这样，一方面，这可以避免第一设备直接不对该 PPDU 进行相应，另一方面，也可以降低第一设备处理的复杂度。

在一些实施例中，第一设备也可以进一步结合带宽协商过程与扰码序列中的该组比特两者来确定与第二设备之间通信的带宽。为了方便描述，在该实现方式中，服务字段中的该组比特被称为第三组比特（例如，服务字段中的 B7），扰码序列中的该组比特被称为第四组比特（例如，扰码序列中的 B5B6）。

- 20 相应地，如果所述第四组比特指示多个候选带宽，则第一设备基于所述带宽协商过程从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽。相反，如果第四组比特指示单个候选带宽，则第一设备可以将该单个候选带宽确定作为通信的带宽。

- 25 在一些实施例中，如果所述带宽协商过程是动态带宽协商过程，则第一设备可以从多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。继续表 10 的示例，如果第一设备确定 B5B6 的值为 0，且第一设备与第二设备之间为动态协商过程，则第一设备可以从 B5B6 指示的两个候选带宽（例如，20MHz 和 320MHz）中选择带宽较小的带宽（例如，20MHz）作为第一设备与第二设备之间通信的带宽。

- 30 作为另一示例，如果 B5B6 的值为 1 且 B7 的值为 0 指示 40MHz，且 B5B6 的值为 1 且 B7 的值为 1 指示 480MHz 时，如果 B7 校验错误，且 B5B6 的值为 1，则第一设备可以将两者中带宽大小较小的 40MHz 作为第一设备和第二设备之间通信的带宽。

基于这样的方式，虽然可能会损失一部分带宽，但第一设备能够成功地建立第一设备与第二设备之间的数据通信，而不是简单地认为该 PPDU 校验错误而不进响应。这样，可以避免发送端的重新发送或信道竞争，从而节省了宝贵的空口资源并提高了系统效率。

- 35 在一些实施例中，第一设备也可以也基于预先构建的第四组比特与对应带宽之间的映射关系，来直接地确定与第四组比特对应的带宽。例如，可以预先构建与动态带宽协商过程所对应的映射表（例如，表 11），使得第一设备可以直接基于映射表来确定在动态带宽协商过程下第四组比特不同的值所对应的带宽。

表 11

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

在一些实施例中，如果带宽协商过程是非动态带宽协商过程，则第一设备可以通过盲检测从多个候选带宽中确定通信的带宽。

5 在一些实施例中，盲检测可以基于在接收过程中物理层获取的信息。例如 EHT 接收站点在接收该 PPDU 的过程中会记录 320MHz 内每个 20MHz 子信道上的接收信道强度，或者将每个 20MHz 子信道内的接收信道进行互相关，或者分别在每个 20MHz 子信道内进行帧头同步。从而判断是只有主 20MHz 内有接收信号，还是 320MHz 内每个 20MHz 内都有接收信号。应当理解，可以采用任何适当的盲检测技术，本公开不旨在对于盲检测的具体方式进行限定。

10 应当理解，与传统地基于盲检测来直接确定带宽不同，以通过盲检测从 20MHz 和 320MHz 进行选择作为示例，由于第一设备只需要识别 20MHz 和 320MHz 这两种带宽，并且这两种带宽数值相差巨大，因此盲检测的正确率也会提高很多。

与动态带宽协商过程类似，在一些实施例中，第一设备也可以也基于预先构建的第四组比特与对应带宽之间的映射关系，来直接地确定与第四组比特对应的带宽。例如，可以预先构建与非动态带宽协商过程所对应的映射表（例如，表 12），使得第一设备可以直接基于映射表来确定在非动态带宽协商过程下第四组比特不同的值所对应的带宽。

表 12

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	通过盲检测识别为 20MHz 或 320MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

20 在一些实施例中，为了降低在动态带宽协商过程中将具有较小带宽的带宽直接作为第一设备与第二设备之间通信的带宽所带来的带宽浪费，还可以在发送端和接收端调整第三组比特和第四组比特与带宽之间的对应关系。

继续以扰码序列中的 B5B6 以及服务字段中的 B7 来指示代码模式作为示例，其与带宽之间的映射关系例如可以表示为表 13。与表 3 中的映射关系不同，可以利用 B5B6 的值为 3 且
25 B7 的值为 1 来指示 320MHz。

表 13

扰码序列中的 B5B6	SERVICE 字段中的 B7	指示的带宽
0	0	20MHz
1	0	40MHz
2	0	80MHz
3	0	160MHz
0-2	1	预留
3	1	320MHz

相应地，上文所讨论的动态带宽协商过程下的映射关系可以表示为表 14，非动态带宽协商过程下的映射关系可以表示为表 15。

5

表 14

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	160MHz

表 15

扰码序列中的 B5B6	指示的带宽
0	20MHz
1	40MHz
2	80MHz
3	通过盲检测识别为 160MHz 或 320MHz

10 能够看到，在动态带宽协商过程中，如果 B7 校验错误且 B5B6 的值为 3，则第一设备可以将带宽确定为 160MHz，即利用 160MHz 来进行响应，而不是 20MHz。这样，可以减小带宽的损失。

示例装置和示例设备

15 图 6 示出了根据本公开的一些实施例的第一设备 600 的示意框图。如图 6 所示，第一设备 600 包括接收单元 610 和处理单元 620。接收单元 610 用于从第二设备接收 PPDU，所述 PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，所述扰码序列中的第一组比特和所述服务字段中的第二组比特用于指示带宽。处理单元 620 用于如果所述第二组比特校验错误，基于所述第一组比特来确定所述装置与所述第二设备之间通信的带宽。

20 应当理解，第一设备 600 中的接收单元 610 和处理单元 620 还可以用于实施上文第一种实现方式所讨论的确定带宽中的其他过程或步骤，具体详情可以参见上文的相关描述，在此不再详叙。

图 7 示出了根据本公开的另一一些实施例的第一设备 700 的示意框图。如图 7 所示，第一

设备 700 包括接收单元 710 和处理单元 720。接收单元 710 用于从第二设备接收 PPDU，所述 PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特。处理单元 720 用于如果所述一组比特校验错误，基于所述第一设备与所述第二设备之间的带宽协商过程，确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽。

- 5 应当理解，第一设备 700 中的接收单元 710 和处理单元 720 还可以用于实施上文第二种实现方式所讨论的确定带宽中的其他过程或步骤，具体详情可以参见上文的相关描述，在此不再详叙。

应当理解，第一设备 600 和/或第一设备 700 可以利用专用集成电路、一个或多个 FPGA（现场可编程门阵列）、PLD（可编程逻辑器件）、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、
10 任何其它适合的电路、或者能够执行本公开各种过程的电路的任意组合、芯片、单板或通信设备等来实现。

图 8 是适合于实现本公开的实施例的示例设备 800 的简化框图。设备 800 可以用于实现本公开中的第一设备。如图所示，设备 800 包括一个或多个处理器 810，以及耦合到处理器 810 的收发器 840；

- 15 所述收发器 840，用于实现上述图 6 和图 7 中接收单元的功能，具体细节可援引至上文描述，此处不再赘述；

所述处理器 810，用于实现上述图 6 和图 7 中处理单元的功能，具体细节可援引至上文描述，此处不再赘述；

- 20 可选地，第一设备 800 还包括耦合到处理器 810 的存储器 820，所述存储器 820 用于存储由处理器执行的指令，所述指令被处理器执行时，处理器能实现上述图 6 和图 7 中处理单元的功能，具体细节可援引至上文描述，此处不再赘述。

收发器 840 可以用于双向通信。收发器 840 可以具有用于通信的至少一个通信接口。通信接口可以包括与其他设备通信所必需的任何接口。

- 25 处理器 810 可以是适合于本地技术网络的任何类型，并且可以包括但不限于通用计算机、专用计算机、微控制器、数字信号控制器（DSP）、以及基于控制器的多核控制器架构中的一个或多个。设备 800 可以具有多个处理器，例如专用集成电路芯片，其在时间上从属于与主处理器同步的时钟。

- 30 存储器 820 可以包括一个或多个非易失性存储器和一个或多个易失性存储器。非易失性存储器的示例包括但不限于只读存储器（ROM）824，可擦除可编程只读存储器（EPROM），闪存，硬盘，光盘（CD），数字视频盘（DVD）和其他磁存储和/或光存储。易失性存储器的示例包括但不限于随机存取存储器（RAM）822 和不会在断电持续时间中持续的其他易失性存储器。

- 35 计算机程序 830 包括由关联处理器 810 执行的计算机可执行指令。程序 830 可以存储在 ROM 820 中。处理器 810 可以通过将程序 830 加载到 RAM 820 中来执行任何合适的动作和处理。

可以借助于程序 830 来实现本公开的实施例，使得设备 800 可以执行如参考图 2 至图 6 中所讨论的任何过程。本公开的实施例还可以通过硬件或通过软件和硬件的组合来实现。

- 40 在一些实施例中，程序 830 可以有形地包含在计算机可读介质中，该计算机可读介质可以包括在设备 800 中（诸如在存储器 820 中）或者可以由设备 800 访问的其他存储设备。可以将程序 830 从计算机可读介质加载到 RAM 822 以供执行。计算机可读介质可以包括任何类

型的有形非易失性存储器，例如 ROM，EPROM，闪存，硬盘，CD，DVD 等。

通常，本公开的各种实施例可以以硬件或专用电路，软件，逻辑或其任何组合来实现。一些方面可以用硬件实现，而其他方面可以用固件或软件实现，其可以由控制器，微处理器或其他计算设备执行。虽然本公开的实施例的各个方面被示出并描述为框图，流程图或使用
5 一些其他图示表示，但是应当理解，本文描述的框，装置，系统，技术或方法可以实现为，如非限制性示例，硬件，软件，固件，专用电路或逻辑，通用硬件或控制器或其他计算设备，或其某种组合。

本公开还提供有形地存储在非暂时性计算机可读存储介质上的至少一个计算机程序产品。该计算机程序产品包括计算机可执行指令，例如包括在程序模块中的指令，其在目标的
10 真实或虚拟处理器上的设备中执行，以执行如上所述的过程/方法。通常，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程，程序，库，对象，类，组件，数据结构等。在各种实施例中，可以根据需要在程序模块之间组合或分割程序模块的功能。用于程序模块的机器可执行指令可以在本地或分布式设备内执行。在分布式设备中，程序模块可以位于本地和远程存储介质中。

用于实现本公开的方法的计算机程序代码可以用一种或多种编程语言编写。这些计算机程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程的数据处理装置的处理器，使得程序代码在被计算机或其他可编程的数据处理装置执行的时候，引起在流程图和/或框图中规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在计算机上、部分在计算机上、作为独立的软件包、
15 部分在计算机上且部分在远程计算机上或完全在远程计算机或服务服务器上执行。

在本公开的上下文中，计算机程序代码或者相关数据可以由任意适当载体承载，以使得设备、装置或者处理器能够执行上文描述的各种处理和操作。载体的示例包括信号、计算机可读介质、等等。信号的示例可以包括电、光、无线电、声音或其它形式的传播信号，诸如载波、红外信号等。

计算机可读介质可以是包含或存储用于或有关于指令执行系统、装置或设备的程序的任何有形介质。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读介质可以包括但不限于电子的、磁的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统、装置或设备，或其任意合适的组合。计算机可读存储介质的更详细示例包括带有一根或多根导线的电气连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存储存取器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除
25 可编程只读存储器 (EPROM 或闪存)、光存储设备、磁存储设备，或其任意合适的组合。

此外，尽管在附图中以特定顺序描述了本公开的方法的操作，但是这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作，或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果。相反，流程图中描绘的步骤可以改变执行顺序。附加地或备选地，可以省略某些步骤，将多个步骤组合为一个步骤执行，和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。还应当注意，根据本公开的两个或更多装置的特征和功能可以在一个装置中具体化。反之，上文描述的一个装置的特征和功能可以进一步划分为由多个装置来具体化。
30 特征和功能可以进一步划分为由多个装置来具体化。

以上已经描述了本公开的各实现，上述说明是示例性的，并非穷尽的，并且也不限于所公开的各实现。在不偏离所说明的各实现的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择，旨在很好地解释各实现的原理、实际应用或对市场中的技术的改进，或者使本技术领域的其他普通技术人员能理
40 解本文公开的各个实现方式。

权利要求书

1. 一种确定带宽的方法，包括：
第一设备从第二设备接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 用于确定扰码序列和服务字段，所述扰码序列中的第一组比特和所述服务字段中的第二组比特用于指示带宽；以及
如果所述第二组比特校验错误，基于所述第一组比特来确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中基于所述第一组比特来确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽包括：
如果所述第一组比特指示单一候选带宽，将所述单一候选带宽确定作为所述通信的所述带宽。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中基于所述第一组比特来确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽包括：
所述第一组比特值为 1，指示所述通信的所述带宽为第一带宽；
所述第一组比特值为 2，指示所述通信的所述带宽为第二带宽；或
所述第一组比特值为 3，指示所述通信的所述带宽为第三带宽。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中所述第一带宽为 40MHz，第二带宽为 80MHz，所述第三带宽为 160MHz。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中基于所述第一组比特来确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽包括：
如果所述第一组比特指示多个候选带宽，基于所述第一设备与所述第二设备之间的带宽协商过程，从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽包括：
如果所述带宽协商过程是动态带宽协商过程，从所述多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。
7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽包括：
如果所述带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽，所述非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。
8. 根据权利要求 5 所述的方法，其中所述带宽协商过程是基于所述 PPDU 是否指示了预定参数或所述 PPDU 指示的预定参数的值而定。
9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述 PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。
10. 一种确定带宽的方法，包括：
第一设备从第二设备接收物理层协议数据单元 PPDU，所述 PPDU 用于确定服务字段中与带宽相关联的一组比特；以及
如果所述一组比特校验错误，基于所述第一设备与所述第二设备之间的带宽协商过程，确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽包括：
如果所述带宽协商过程是动态带宽协商过程，将预定的带宽确定作为所述通信的所述带宽。
- 5 12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述预定的带宽为 20MHz。
13. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述一组比特为第三组比特，所述 PPDU 还用于确定扰码序列中的第四组比特，所述第三组比特和所述第四组比特用于指示带宽，
其中确定所述第一设备与所述第二设备之间通信的带宽包括：
基于所述带宽协商过程和所述第四组比特来确定所述通信的所述带宽。
- 10 14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中基于所述带宽协商过程和所述第四组比特来确定所述通信的所述带宽包括：
如果所述第四组比特指示多个候选带宽，基于所述带宽协商过程从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽。
- 15 15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中基于所述带宽协商过程从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽包括：
如果所述带宽协商过程是动态带宽协商过程，从所述多个候选带宽中选择具有最小带宽的候选带宽。
16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中基于所述带宽协商过程从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽包括：
20 如果所述带宽协商过程是非动态带宽协商过程，通过盲检测从所述多个候选带宽中确定所述通信的所述带宽，所述非动态协商过程包括静态带宽协商过程或无带宽协商过程。
17. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述带宽协商过程是基于所述 PPDU 是否指示了预定参数或所述 PPDU 指示的预定参数的值而定。
18. 根据权利要求 10 所述的方法，其中所述 PPDU 为非高吞吐量 non-HT 格式的 PPDU
25 或非高吞吐量复制 non-HT duplicated 格式的 PPDU。
19. 一种第一设备，其特征在于，包括用于执行权利要求 1-18 中任一项方法的单元。
20. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现根据权利要求 1-18 中任一项所述的方法。
21. 一种计算机程序产品，包括计算机可执行指令，其中所述计算机可执行指令在被处
30 理器执行时实现根据权利要求 1-18 中任一项所述的方法。