

时间资源分配和接收方法及相关装置

本申请要求于 2021 年 1 月 5 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202110008588.5、申请名称为“时间资源分配和接收方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种时间资源分配和接收方法及相关装置。

背景技术

为了满足用户的特定需求，电气与电子工程师协会（institute of electrical and electronic engineers, IEEE）802.11be 标准可能支持一些特殊的应用场景，例如调度站点发送上行单用户物理层协议数据单元（physical protocol data unit, PPDU）场景、调度（Scheduled）端对端（Peer-to-Peer, P2P）场景、协作时分多址（coordinated time division multiple access, Co-TDMA）场景等。

其中，在 Scheduled P2P 场景中，多个站点（station, STA）通过 P2P 技术连接以构成一个小型网络，从而多个 STA 之间可以相互直接通信。接入点（access point, AP）在获得一个传输机会（transmission opportunity, TXOP）后，可以将 TXOP 中的一部分时间资源分配给一个与其关联的 STA，以使得该 STA 在分配到的时间资源内与其他 STA 进行通信。

Co-TDMA 场景中定义了两种 AP 角色：共享（sharing）AP 和被共享（shared）AP。Sharing AP 在获得 TXOP 之后，可以将 TXOP 中的一部分时间资源分配给 shared AP，以使得 shared AP 使用该时间资源与 shared AP 关联的站点进行通信。

因此，Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景都需要一个触发帧来支持时间资源的分配。基于目前 802.11be 标准的讨论，利用多用户（multiple user, MU）请求发送（request to send, RTS）帧来设计触发帧是一种潜在的方式。但如何基于 MU-RTS 帧来实现 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中时间资源的分配，尚未得到解决。

发明内容

本申请实施例提供一种时间资源分配和接收方法及相关装置，可以利用单用户触发帧来指示时间资源的分配，从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

下面从不同的方面介绍本申请，应理解的是，下面的不同方面的实施方式和有益效果可以互相参考。

第一方面，本申请提供一种时间资源分配方法，该方法包括：第一设备生成并发送媒体接入控制（media access control, MAC）帧，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段，该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段表示该 MAC 帧是单用户触发帧，换句话说，该 MAC 帧是触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段的单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

可选的，触发类型子字段设置为 3，表示 MU-RTS 帧。但由于 MU-RTS 帧是发送给一个或多个用户（或站点）的，所以 MU-RTS 帧中必然包括一个或多个用户信息字段。因此，本方案中虽然将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3 但该 MAC 帧不包括用户信息字段，表示该

MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧。

可见，本方案通过将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段来隐式指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧，可以利用单用户触发帧来指示时间资源的分配，从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

第二方面，本申请提供一种时间资源接收方法，该方法包括：第二设备接收来自第二设备的 MAC 帧，该 MAC 帧中接收地址字段设置为该第二设备的 MAC 地址；第二设备对该 MAC 帧进行解析，得到该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段；第二设备根据该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。这里的时间资源指时间长度。

可选的，触发类型子字段设置为 3，表示 MU-RTS 帧。但由于 MU-RTS 帧是发送给一个或多个用户（或站点）的，所以 MU-RTS 帧中必然包括一个或多个用户信息字段。因此，本方案中虽然将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3 但该 MAC 帧不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧。

第三方面，本申请提供一种时间资源分配装置，该时间资源分配装置可以是第一设备或第一设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该时间资源分配装置包括：处理单元，用于生成 MAC 帧，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址；收发单元，用于发送该 MAC 帧。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，换句话说，该 MAC 帧是触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段的单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

可选的，触发类型子字段设置为 3，表示 MU-RTS 帧。但由于 MU-RTS 帧是发送给一个或多个用户（或站点）的，所以 MU-RTS 帧中必然包括一个或多个用户信息字段。因此，本方案中虽然将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3 但该 MAC 帧不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧。

第四方面，本申请提供一种时间资源接收装置，该时间资源接收装置可以是第二设备或第二设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该时间资源接收装置包括：收发单元，用于接收 MAC 帧，该 MAC 帧中接收地址字段设置为该第二设备的 MAC 地址；解析单元，用于对该 MAC 帧进行解析，得到该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段；确定单元，用于根据该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

可选的，触发类型子字段设置为 3，表示 MU-RTS 帧。但由于 MU-RTS 帧是发送给一个或多个用户（或站点）的，所以 MU-RTS 帧中必然包括一个或多个用户信息字段。因此，本方案中虽然将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3 但该 MAC 帧不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述 MAC 帧中的持续时间（duration）字段，可以用于指示给第二设备分配的时间长度。由于 duration 字段的原有含义是用于指示当前传输机会的剩余时长信息，所以复用 duration 字段来指示给第二设备分配的时间长度，则等效于将整个传输机会的剩余时间全部分配给第二设备。

可见,本方案通过复用原来的 duration 字段,增加原有 duration 字段的含义,使该 duration 字段具备两种含义(一种是指示当前传输机会的剩余时长信息,另一种是指示给第二设备分配的时间长度),无需增加新的字段,就可以使第二设备与其他站点在被分配的时间资源内进行通信,从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信,实现简单。

上述任一方面的一种可能的实现方式中,上述 MAC 帧中包括第一子字段,该第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度。或者,该第一子字段用于指示响应帧的时间长度。应理解,第一子字段与 duration 字段不相同。其中,第一子字段指示的给第二设备分配的时间长度是剩余传输机会时长内的一段时间。

可见,本方案通过在 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)中设计一个新字段来指示给第二设备分配的时间长度,其含义清晰、明确。

上述任一方面的一种可能的实现方式中,上述第一子字段是 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。该第一子字段的长度可以小于或等于 duration 字段的长度。

可见,本方案采用 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段来设计第一子字段,也无需新增字段,保持原有的帧长,可以充分利用公共信息字段中预留的子字段,并且第一子字段的含义也清晰、明确。

上述任一方面的一种可能的实现方式中,上述第一子字段是 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行链路长度(up link length,UL length)子字段,以下简称下行长度(UL length)子字段。

可见,因为 UL length 子字段在其它类型的触发帧(指触发类型子字段的取值不为 3 的触发帧)中是用于指示所触发的基于触发的 PPDU(Trigger Based PPDU, TB PPDU)的帧长(这里的帧长是时间长度),但 MU-RTS 帧中 UL length 子字段未使用或不存在,所以本方案通过 UL length 子字段来指示分配给第二设备的时长,可以复用 UL length 子字段指示时长的粒度,其功能也与 UL length 子字段本身的功能类似。

上述任一方面的一种可能的实现方式中,第一子字段的长度为 12 比特或 16 比特。可见,第一子字段的长度采用 12 比特,其与 UL length 子字段的长度相同,可以复用 UL length 子字段指示时长的粒度。第一子字段的长度采用 16 比特,其与 duration 字段的长度相同,可以复用 duration 字段指示时长的粒度。

第五方面,本申请提供一种时间资源分配方法,该方法包括:第一设备生成并发送 MAC 帧,该 MAC 帧中包括第二子字段,该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧,该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。其中,该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

可选的,触发类型子字段设置为 3,表示 MU-RTS 帧,但 MAC 帧中的第二子字段指示该 MAC 帧是单用户触发帧,而不是 MU-RTS 帧,以此来区分 MU-RTS 帧和单用户触发帧。

可见,本方案通过在 MAC 帧中设计一个字段来显示指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧,可以利用单用户触发帧来指示时间资源的分配,从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

第六方面,本申请提供一种时间资源接收方法,该方法包括:第二设备接收来自第一设备的 MAC 帧,并解析接收到的该 MAC 帧,该 MAC 帧中包括第二子字段,该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧,该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。其中,该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

可选的,触发类型子字段设置为 3,表示 MU-RTS 帧,但 MAC 帧中的第二子字段指示

该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧，以此来区分 MU-RTS 帧和单用户触发帧。

第七方面，本申请提供一种时间资源分配装置，该时间资源分配装置可以是第一设备或第一设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该时间资源分配装置包括：处理单元，用于生成 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；收发单元，用于发送该 MAC 帧。这里的时间资源指时间长度。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

可选的，触发类型子字段设置为 3，表示 MU-RTS 帧，但 MAC 帧中的第二子字段指示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧，以此来区分 MU-RTS 帧和单用户触发帧。

第八方面，本申请提供一种时间资源接收装置，该时间资源接收装置可以是第二设备或第二设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片。该时间资源接收装置包括：收发单元，用于接收 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；解析单元，用于解析该 MAC 帧。这里的时间资源指时间长度。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

可选的，触发类型子字段设置为 3，表示 MU-RTS 帧，但 MAC 帧中的第二子字段指示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧，以此来区分 MU-RTS 帧和单用户触发帧。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第二子字段是 MAC 帧的用户信息字段中取值为第一预设值的资源单元（resource unit，RU）分配子字段。该第一预设值是数值 0-60 以及 68-255 中 802.11be 标准未使用的 RU 分配数值。

可见，本方案通过复用 RU 分配（allocation）子字段，不改变 RU Allocation 子字段的部分取值的含义，用特殊值来指示单用户触发帧，相对于 MU-RTS 帧改动较小，更有利于兼容 802.11ax 标准。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第二子字段是 MAC 帧的用户信息字段中取值为第二预设值的关联标识（Association Identifier，AID）12 子字段，该第二预设值为 2008 至 2044、2047 至 4094 中的一个。

可选的，因为 AID12 子字段设置为第二预设值，不能用于识别站点，所以 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址。

可选的，因为 AID12 子字段设置为第二预设值，不能用于识别站点，所以 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，用于指示第二设备的关联标识。

可见，本方案通过复用 AID 12 子字段，不改变 AID 12 子字段的部分取值的含义，用特殊值来指示单用户触发帧，相对于 MU-RTS 帧改动较小，更有利于兼容 802.11ax 标准。另外，因为 AID 12 子字段是用户信息字段中的第一个子字段，所以可以帮助第二设备更快地确认接收到的帧是否是单用户触发帧，以便于第二设备更快地做出相应的响应。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第二子字段是 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段，该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。

可见，本方案通过使用公共信息字段中预留的子字段来指示单用户触发帧，其含义较为清晰明确，不容易产生混淆。另外，因为公共信息字段位于发送地址字段后，所以可以帮助第二设备更快地确认接收到的帧是否是单用户触发帧，以便于第二设备更快地做出相应的响应。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第二子字段为 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。

可见，本方案通过使用用户信息字段中预留的子字段来指示单用户触发帧，其含义较为

清晰明确，不容易产生混淆。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述 MAC 帧中的持续时间（duration）字段，可以用于指示给第二设备分配的时间长度。由于 duration 字段的原有含义是用于指示当前传输机会的剩余时长信息，所以复用 duration 字段来指示给第二设备分配的时间长度，则等效于将整个传输机会的剩余时间全部分配给第二设备。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述 MAC 帧中还包括第一子字段，该第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度。或者，该第一子字段用于指示响应帧的时间长度。应理解，第一子字段与 duration 字段不相同。其中，第一子字段指示的给第二设备分配的时间长度是剩余传输机会时长内的一段时间。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第一子字段是 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。该第一子字段的长度可以小于或等于 duration 字段的长度。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，上述第一子字段是 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度（UL length）子字段。

上述任一方面的一种可能的实现方式中，第一子字段的长度为 12 比特或 16 比特。

第九方面，本申请提供一种通信装置，具体为第一方面或第五方面中的第一设备，包括处理器和收发器。

一种设计中，该处理器，用于生成 MAC 帧，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址；该收发器，用于发送该 MAC 帧。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

另一种设计中，该处理器，用于生成 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；该收发器，用于发送该 MAC 帧。这里的时间资源指时间长度。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

第十方面，本申请提供一种通信装置，具体为第二方面或第六方面中的第二设备，包括处理器和收发器。

一种设计中，该收发器，用于接收 MAC 帧，该 MAC 帧中接收地址字段设置为该第二设备的 MAC 地址；该处理器，用于对该 MAC 帧进行解析，得到该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段；该处理器，还用于根据该 MAC 帧中触发类型子字段子设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

另一种设计中，该收发器，用于接收 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；该处理器，还用于解析该 MAC 帧。这里的时间资源指时间长度。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

第十一方面，本申请提供一种装置，该装置以芯片的产品形态实现，包括输入输出接口和处理电路。该装置为上述第一方面或第五方面的第一设备中的芯片。

一种设计中，该处理电路，用于生成 MAC 帧，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址；该输入输出接口用于输出该 MAC 帧并通过射频电路进行处理后，经过天线发送该 MAC

帧。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

另一种设计中，用于生成 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；该输入输出接口用于输出该 MAC 帧并通过射频电路进行处理后，经过天线发送该 MAC 帧。这里的时间资源指时间长度。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

第十二方面，本申请提供一种装置，该装置以芯片的产品形态实现，包括输入输出接口和处理电路。该装置为上述第二方面或第六方面的第二设备中的芯片。

一种设计中，该输入输出接口，用于输入通过天线和射频电路接收的 MAC 帧，该 MAC 帧中接收地址字段设置为该第二设备的 MAC 地址；该处理电路，用于对该 MAC 帧进行解析，得到该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段；该处理电路，还用于根据该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。这里的时间资源指时间长度。

另一种设计中，该输入输出接口，用于输入通过天线和射频电路接收的 MAC 帧；该处理电路，用于解析该 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

第十三方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有程序指令，当该程序指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面、或上述第五方面所述的时间资源分配方法；或者，当该程序指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面、或上述第六方面所述的时间资源接收方法。

第十四方面，本申请提供一种包含程序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、或上述第五方面所述的时间资源分配方法；或者，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面、或上述第六方面所述的时间资源接收方法。

实施本申请实施例，可以利用单用户触发帧来指示时间资源的分配，从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1a 是本申请实施例提供的接入点的结构示意图；

图 1b 是本申请实施例提供的站点的结构示意图；

图 2a 是 AP MLD 与 non-AP MLD 的一通信场景示意图；

图 2b 是 AP MLD 与 non-AP MLD 的另一通信场景示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的多链路设备的一结构示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的多链路设备的另一结构示意图；

图 4 是单用户触发帧应用于多链路场景的示意图；

图 5 是一种 Scheduled P2P 的场景示意图；

图 6 是一种 Co-TDMA 的场景示意图；

图 7 是单用户触发帧应用于 Scheduled P2P 场景的示意图；

图 8 是单用户触发帧应用于 Co-TDMA 场景的示意图；

图 9 是本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法的一示意图；

图 10 是本申请实施例提供的 MU-RTS 帧的帧格式示意图；

图 11a 是本申请实施例提供的 MU-RTS 帧中公共信息字段的帧格式示意图；

图 11b 是本申请实施例提供的 MU-RTS 帧中用户信息字段的帧格式示意图；

图 12 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的帧格式示意图；

图 13 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中公共信息字段的帧格式示意图；

图 14 是本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法的另一示意图；

图 15a 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中第一子字段和第二子字段的一种帧格式示意图；

图 15b 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中第一子字段和第二子字段的另一种帧格式示意图；

图 15c 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中第一子字段和第二子字段的又一种帧格式示意图；

图 16 是本申请实施例提供的时间资源分配装置的结构示意图；

图 17 是本申请实施例提供的时间资源接收装置的结构示意图；

图 18 是本申请实施例提供的通信装置 1000 的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示“或”的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B。本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。此外，“至少一个”是指一个或多个，“多个”是指两个或两个以上。“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。

本申请中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请提供的技术方案可以应用于各种通信系统，例如采用 IEEE 802.11 标准的系统。示例性的，IEEE 802.11 标准包括但不限于：802.11be 标准、或者更下一代的 802.11 标准。本申请的技术方案适用的场景包括：AP 与 STA 之间的通信、AP 与 AP 之间的通信、以及 STA 与 STA 之间的通信等。

本申请涉及的接入点（AP）是一种具有无线通信功能的装置，支持采用无线局域网（wireless local area networks, WLAN）协议进行通信，具有与 WLAN 网络中其他设备（比如站点或其他接入点）通信的功能，当然，还可以具有与其他设备通信的功能。在 WLAN 系统中，接入点可以称为接入点站点（AP STA）。该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备，还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等，安装这些芯片或处理系统的设备

可以在芯片或处理系统的控制下,实现本申请实施例的方法和功能。本申请实施例中的 AP 是为 STA 提供服务的装置,可以支持 802.11 系列协议。例如,AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体;AP 可以包括各种形式的宏基站,微基站,中继站等,当然 AP 还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统,从而实现本申请实施例的方法和功能。

本申请涉及的站点(STA)是一种具有无线通信功能的装置,支持采用 WLAN 协议进行通信,具有与 WLAN 网络中的其他站点或接入点通信的能力。在 WLAN 系统中,站点可以称为非接入点站点(non-access point station, non-AP STA)。例如,STA 是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备,该具有无线通信功能的装置可以为一个整机的设备,还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等,安装这些芯片或处理系统的设备可以在芯片或处理系统的控制下,实现本申请实施例的方法和功能。例如,STA 可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机(Ultra-mobile Personal Computer, UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、手机等可以联网的用户设备,或物联网中的物联网节点,或车联网中的车载通信装置,或娱乐设备,游戏设备或系统,全球定位系统设备等,STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。

WLAN 系统可以提供高速率低时延的传输,随着 WLAN 应用场景的不断演进,WLAN 系统将会应用于更多场景或产业中,比如,应用于物联网产业,应用于车联网产业或应用于银行业,应用于企业办公,体育场馆展馆,音乐厅,酒店客房,宿舍,病房,教室,商超,广场,街道,生产车间和仓储等。当然,支持 WLAN 通信的设备(比如接入点或站点)可以是智慧城市中的传感器节点(比如,智能水表,智能电表,智能空气检测节点),智慧家居中的智能设备(比如智能摄像头,投影仪,显示屏,电视机,音响,电冰箱,洗衣机等),物联网中的节点,娱乐终端(比如增强现实(augmented reality,AR),虚拟现实(virtual reality,VR)等可穿戴设备),智能办公中的智能设备(比如,打印机,投影仪,扩音器,音响等),车联网中的车联网设备,日常生活场景中的基础设施(比如自动售货机,商超的自助导航台,自助收银设备,自助点餐机等),以及大型体育以及音乐场馆的设备等。本申请实施例中对于 STA 和 AP 的具体形式不做限制,在此仅是示例性说明。

应理解,802.11 标准关注物理(physical layer, PHY)层和媒体接入控制(media access control, MAC)层部分。一个示例中,参见图 1a,图 1a 是本申请实施例提供的接入点的结构示意图。其中,AP 可以是多天线/多射频的,也可以是单天线/单射频的,该天线/射频用于发送/接收数据分组。一种实现中,AP 的天线或射频部分可以与 AP 的主体部分分离,呈拉远布局的结构。图 1a 中,AP 可以包括物理层处理电路和媒体接入控制处理电路,物理层处理电路可以用于处理物理层信号,MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。另一个示例中,参见图 1b,图 1b 是本申请实施例提供的站点的结构示意图。图 1b 示出了单个天线/射频的 STA 结构示意图,实际场景中,STA 也可以是多天线/多射频的,并且可以是两个以上天线的设备,该天线/射频用于发送/接收数据分组。一种实现中,STA 的天线或射频部分可以与 STA 的主体部分分离,呈拉远布局的结构。图 1b 中,STA 可以包括 PHY 处理电路和 MAC 处理电路,物理层处理电路可以用于处理物理层信号,MAC 层处理电路可以用于处理 MAC 层信号。

为更好地理解本申请提供的技术方案,下面对本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法的应用场景进行简要介绍。

本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法可以应用于 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景, 可选的, 还可以应用于多链路场景中。

802.11 下一代无线保真 (Wireless Fidelity, WiFi) 协议极高吞吐量 (extremely high throughput, EHT) 设备支持通过多个流数、多个频段 (例如, 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz 频段), 以及同一频段上通过多个信道的合作等方式提高峰值吞吐量, 降低业务传输的时延。该多频段或多信道可以统称为多链路 (multi-link, ML)。

多链路设备 (Multi-link Device, MLD) 包括一个或多个隶属的站点 (affiliated STA), 隶属的站点可以是逻辑上的站点, 也可以是物理上的站点。在本申请实施例中, “多链路设备包括隶属的站点”可以简要描述为“多链路设备包括的站点”。

其中, 隶属的站点可以为接入点 (access point, AP) 或者非接入点站点 (non-access point station, non-AP STA)。为描述方便, 本申请实施例可以将隶属的站点为 AP 的多链路设备称为 APMLD; 可以将隶属的站点为 STA 的多链路设备称为 non-APMLD。

多链路设备可以遵循 802.11 系统协议实现无线通信。示例性的, 802.11 系统协议可以为 802.11ax 协议、802.11be 协议、以及下一代 802.11 协议, 本申请实施例不限于此。

多链路设备可以与其他设备通信。本申请实施例中, 其他设备可以是多链路设备, 也可以不是多链路设备。

参见图 2a, 图 2a 是 APMLD 与 non-APMLD 的一通信场景示意图。如图 2a 所示, 一个 APMLD 可以关联多个 non-APMLD 和单链路 STA (即非 MLD 的 STA)。例如, APMLD100 可以关联 non-APMLD200、non-APMLD300、以及 STA400。应理解, APMLD 的多个 AP 分别工作在多个链路上, non-APMLD 的多个 STA 分别工作在多个链路上, non-APMLD 中的一个 STA 关联其工作链路上 APMLD 中的一个 AP。单链路 STA (即非 MLD 的 STA) 则关联在其工作链路上 APMLD 中的一个 AP。参见图 2b, 图 2b 是 APMLD 与 non-APMLD 的另一通信场景示意图。如图 2b 所示, 该无线通信系统包括至少一个 APMLD (如图 2b 中的 APMLD100) 和至少一个 non-APMLD (如图 2b 中的 non-APMLD200)。其中, APMLD 是为 non-APMLD 提供服务的多链路设备, non-APMLD 可以与 APMLD 之间采用多条链路进行通信。APMLD 中的一个 AP 可以与 non-APMLD 中的一个 STA 通过一条链路进行通信。可理解的, 图 2b 中 APMLD 和 non-APMLD 的个数, 仅是示例性的。

802.11 标准关注 APMLD 和 non-APMLD 中的 802.11 物理层 (Physical layer, PHY) 和媒体接入控制 (Media Access Control, MAC) 层部分。参见图 3a, 图 3a 是本申请实施例提供的多链路设备的一结构示意图。如图 3a 所示, 多链路设备包括的多个 STA 在低 MAC (low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 在高 MAC (high MAC) 层也互相独立。参见图 3b, 图 3b 是本申请实施例提供的多链路设备的另一结构示意图。如图 3b 所示, 多链路设备包括的多个 STA 在低 MAC (Low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 共用高 MAC (High MAC) 层。

当然, non-APMLD 可以是采用高 MAC 层相互独立的结构, 而 APMLD 采用高 MAC 层共用的结构。或者, non-APMLD 采用高 MAC 层共用的结构, APMLD 采用高 MAC 层相互独立的结构。示例性的, 该高 MAC 层或低 MAC 层都可以由多链路设备的芯片系统中的一个处理器实现, 还可以分别由一个芯片系统中的不同处理模块实现。

多链路设备工作的频段可以包括但不限于: sub 1GHz, 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 以及高频 60GHz。

多链路设备可以支持同时收发 (simultaneously transmit and receive, STR) 数据, 或者, 多链路设备可以不支持同时收发 (non-STR) 数据。其中, 支持同时收发数据是指: 多链路

设备的一个 STA 在一条链路上进行帧发送的同时,该多链路设备的另一个 STA 可以在另一条链路上进行帧接收。不支持同时收发数据是指:多链路设备的一个 STA 在一条链路上进行帧发送的同时,该多链路设备的另一个 STA 在另一条链路上不能进行帧接收或者空闲信道评估被阻断了。

当 non-AP MLD 不支持同时收发数据(即 non-AP MLD 的能力为 non-STR)时,在 non-AP MLD 与 AP MLD 之间的数据传输过程中,AP MLD 在多个链路上发送的无线帧需要在结尾对齐,同时 non-AP MLD 在多个链路上发送的响应帧也需要在开始时间和结束时间均对齐。

在 non-STR 的多链路设备的通信场景中,需要一个触发帧来控制响应帧的长度,以保证不同链路上传输的响应帧能够对齐。应理解,本文中所称“多链路场景”是指“不支持 STR 的多链路设备的通信场景”。

一方面,因为当前标准中的触发帧是为了多用户同时进行上行基于触发的 PPDU (Trigger Based PPDU, TB PPDU) 发送来设计的,因此当前的触发帧需要指示编码与调制策略 (Modulation and Coding Scheme, MCS)、资源单元 (Resource unit, RU)、发送功率等信息。而多链路场景中如果只是需要对齐响应帧的长度,则只需要指示响应帧的帧长即可,所以当前的触发帧会造成不必要的系统开销。另一方面,当前的触发帧只能触发 TB PPDU。而在多链路场景中,用于控制响应帧长度的触发帧仅需用于触发一个站点进行相应的响应,从而该站点不必要使用 TB PPDU,而可以使用单用户 PPDU。单用户 PPDU 比 TB PPDU 有更多的好处:1) 单用户 PPDU 可以更好地进行信道保护。因为第三方站点可以解析单用户 PPDU 的内容,而不能够解析 TB PPDU 的内容,不能解析 TB PPDU 的内容就无法获得其中的 duration 字段,也就不能设置网络分配矢量 (Network Allocation Vector, NAV)。2) 单用户 PPDU 比 TB PPDU 在物理层帧头的开销小。

为了解决这一技术问题,提出了单用户触发帧 (single user trigger frame, SU TF) 的概念。单用户触发帧可以触发单个 STA 使用单用户 PPDU 方式进行响应。该单用户触发帧可以应用于多链路场景中,还可以应用于 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中。

示例性的,参见图 4,图 4 是单用户触发帧应用于多链路场景的示意图。其中,该单用户触发帧可以是携带在下行数据中或者与数据帧聚合,该单用户触发帧包括一个设置时长 (assigned time duration) 字段。该设置时长字段用于指示站点反馈的单用户 PPDU (或响应帧) 的长度。如图 4 所示,AP1 与 STA1 关联,且工作在链路 1 (link1) 上;AP2 和 STA2 关联,且工作在链路 2 (link2) 上;AP1 和 AP2 属于同一个 AP MLD,STA1 和 STA2 属于同一个 non-AP MLD,且该 non-AP MLD 的能力为 non-STR。AP1 在链路上 1 上向 STA1 发送数据 (data) 1 和单用户触发帧,AP2 在链路上 2 向接收端发送 data2 和单用户触发帧。STA1 根据单用户触发帧的指示,在链路 1 上发送块确认 (block ack, BA) 帧 1,STA2 在链路 2 上发送 BA2。其中,BA1 和 BA2 在时域上均对齐。图 4 中以“Tr”表示单用户触发帧。

应理解,多链路场景可以理解为调度站点发送上行 SU PPDU 场景之一。这是因为多链路场景中通过单用户触发帧调度站点发送一个上行 SU PPDU。另一个调度站点发送上行 SU PPDU 场景是调度站点发送多个上行 SU PPDU。调度站点发送多个上行 SU PPDU 的场景如下:当 AP 竞争到一个 TXOP 后,可以将该 TXOP 中的一部分时间资源分配给一个与该 AP 关联的 STA,使该 STA 可以在分配到的时间资源内发送多个上行 SU PPDU 给该 AP,以实现上行通信。

Scheduled P2P 的设计原理是当 AP 竞争到一个 TXOP 后,可以将该 TXOP 中的一部分时间资源分配给一个与该 AP 关联的 STA,使该 STA 可以在分配到的时间资源内与其他 STA 进

行通信。Scheduled P2P 也称调度 (Scheduled) 设备到设备 (device-to-device, D2D), 应理解, Scheduled P2P 和 Scheduled D2D 两者概念是等同的, 都是指多个站点直接进行数据交互而不用通过 AP 进行转发。参见图 5, 图 5 是一种 Scheduled P2P 的场景示意图。如图 5 所示, AP 与 STA1 相关联; AP 与 STA2 之间可以关联, 也可以不关联。STA1 与 STA2 之间建立 P2P 链路。AP 可以向 STA1 分配时间资源, 以使得 STA1 在分配到的时间资源内与 STA2 之间通过 P2P 链路进行通信。

Co-TDMA 是多 AP 协作的一种形式, 其设计的原理是一个 AP (通常称为 Sharing AP) 竞争到一个 TXOP 之后, 可以将其中一部分时间资源分配给另外一个 AP (通常称为 shared AP), 使得另外一个 AP (即 shared AP) 与 shared AP 的关联站点可以在被分配的时间资源内进行通信。参见图 6, 图 6 是一种 Co-TDMA 的场景示意图。如图 6 所示, STA1 与 sharing AP 相关联, STA2 与 shared AP 相关联。Sharing AP 获得 TXOP 之后, 向 Shared AP 分配时间资源, 以使得 shared AP 使用该时间资源与其关联的 STA2 进行通信。

其中, TXOP 是无线信道接入的基本单元。TXOP 是一段连续的持续时间, 通过 Duration 字段进行指示。获得 TXOP 的站点在 TXOP 时间内可以不再重新竞争信道、连续使用信道传输多个数据帧。TXOP 可以经由竞争或者混合协调器 (hybrid coordinator, HC) 分配两种方式获得。经由竞争获得的 TXOP 可以被称为增强的分布式信道访问 (enhanced distributed channel access, EDCA) TXOP。经由 HC 分配获得的 TXOP 可以被称为混合式协调功能控制信道访问 (hybrid coordination function controlled channel access, HCCA) TXOP。应理解, 本申请中涉及的 TXOP 的获取方式为本领域技术人员的公知常识。

为了支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景下时间资源的分配, Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景也需要单用户触发帧 (single user trigger frame, SU TF)。应理解, Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的单用户触发帧用于为目标站点 (这里的目标站点是指广义的站点, 既可以是接入点站点“AP”, 也可以是非接入点站点“STA”) 分配时间资源。该单用户触发帧还可以用于触发单个 STA 使用单用户物理层协议数据单元 (single user physical protocol data unit, SU PPDU) 方式进行响应。应理解, 单用户 PPDU 主要用于单用户场景中。

示例性的, 参见图 7, 图 7 是单用户触发帧应用于 Scheduled P2P 场景的示意图。如图 7 所示, AP 获得 TXOP 后, 可以自己使用一部分时间资源, 然后通过一个触发帧 (如图 7 中的 TF for P2P) 将 TXOP 内剩余的全部或部分时间资源分配给一个 P2P 站点 (如图 7 中的 STA1)。从而, 在分配的时间资源内, STA1 可以向 STA2 发送 P2P PPDU (该 P2P PPDU 是单用户 PPDU), STA2 可以向 STA1 发送该 P2P PPDU 的确认 (acknowledge, ACK) 帧。

示例性的, 参见图 8, 图 8 是单用户触发帧应用于 Co-TDMA 场景的示意图。如图 8 所示, AP1 是 TXOP 的持有者, 图 8 中 AP1 使用一个触发帧 (Trigger) 将 TXOP 内的时间资源分配给多个 AP。但实际应用中, 更加可行的方式是 AP1 使用完一部分时间资源后, 向 AP2 发送一个单播的触发帧, 用于将未使用的一部分时间资源分配给 AP2。待 AP2 使用完分配到的时间资源后, AP1 再给 AP3 发送一个单播的触发帧, 用于将未使用的一部分时间资源分配给 AP3。以此类推, AP1 可以将 TXOP 内的时间资源分配给更多的 AP。

基于 802.11be 标准的讨论, 利用多用户 (multiple user, MU) 请求发送 (request to send, RTS) 帧来设计单用户触发帧是一种潜在的方式。但存在两个尚未解决的问题: 一是如何指示这个 MU-RTS 帧是单用户触发帧 (本申请称为改进的 MU-RTS 帧 (Modified MU-RTS 帧)), 而不是基础的 MU-RTS; 二是如何指示为目标站点 (这里的目标站点是指广义的站点, 既可以是接入点站点“AP”, 也可以是非接入点站点“STA”) 分配的时间长度。

因此,本申请实施例提供一种时间资源分配和接收方法,一方面通过隐式或显示的方式来指示当前发送的媒体接入控制(media access control, MAC)帧是单用户触发帧,可以与基础的/原有的/传统的 MU-RTS 帧区分开,从而使接收端根据接收到的不同帧做出相应的响应;另一方面利用 MU-RTS 帧中预留的子字段来指示为目标站点(即本申请中的第二设备)分配的时间长度,以使该目标站点(即本申请中的第二设备)与其他站点可以在被分配的时间资源内进行通信,从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

下面将结合更多的附图对本申请提供的技术方案进行详细说明。

本申请提供的技术方案通过两个实施例来详细说明。其中,实施例一阐述隐式指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧,并阐述隐式指示下,如何指示给目标站点(即本申请中的第二设备)分配的时间资源。实施例二阐述显示指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧,并阐述显示指示下,如何指示给目标站点(即本申请中的第二设备)分配的时间资源。

可理解的,本申请中的第一设备可以是 AP,如图 5 中的 AP 或图 6 中的 sharing AP。本申请中的第二设备可以是 STA,如图 5 中的 STA1;第二设备也可以是 AP,如图 6 中的 shared AP。

还可理解的,本申请中的第一设备和第二设备均支持 802.11be 协议(或称为 Wi-Fi 7, EHT 协议),还可以支持其他 WLAN 通信协议,如 802.11ax, 802.11ac 等协议。应理解,本申请中的第一设备和第二设备还可以支持 802.11be 的下一代协议。也就是说,本申请提供的方法不仅适用于 802.11be 协议,还可以适用于 802.11be 的下一代协议。

实施例一

本申请实施例一主要介绍利用 MU-RTS 帧来设计单用户触发帧的情况下,隐式指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧,以此区别于原来的 MU-RTS 帧,并介绍隐式指示下,如何指示给目标站点(即本申请中的第二设备)分配的时间资源。

参见图 9,图 9 是本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法的一示意图。如图 9 所示,该时间资源分配和接收方法包括但不限于以下步骤:

S101,第一设备生成媒体接入控制 MAC 帧,该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段,该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址,其中,该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段,表示该 MAC 帧是单用户触发帧,该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。

S102,第一设备发送该 MAC 帧。

可选的,当触发类型子字段设置为 3 时,表示 MU-RTS 帧。由于 MU-RTS 帧是发送给一个或多个用户(或站点),用于一个或多个用户(或多个站点)在指定的资源单元(resource unit, RU)上回复清除发送(Clear to Send, CTS)帧,所以 MU-RTS 帧中必然包括一个或多个用户信息字段。

参见图 10,图 10 是本申请实施例提供的 MU-RTS 帧的帧格式示意图。如图 10 所示, MU-RTS 帧中包括帧控制(frame control)字段、持续时间(duration)字段、接收地址(receiver address, RA)字段、发送地址(transmitter address, TA)字段、公共信息(common information)字段、用户信息列表(user information list)字段、填充(padding)字段、以及帧检测序列(frame check sequence, FCS)字段。在 Frame Control 字段中指示该帧为触发帧(trigger frame)。Duration 字段用于指示剩余的 TXOP 时间的长度。RA 字段和 TA 字段分别用于指示接收地址和发送地址。公共信息(简写成 Common Info)字段中包含所有目标 STA 都要解读的公共信息。用户

信息列表字段中包含一个或多个用户信息字段，每个用户信息字段对应一个站点。

参见图 11a，图 11a 是本申请实施例提供的 MU-RTS 帧中公共信息字段的帧格式示意图。如图 11a 所示，该公共信息字段中的触发类型 (trigger type) 子字段用于指示当前帧具体为触发帧中的 MU-RTS 类型，即该 trigger type 子字段设置为 3 (B0 至 B3 表示为 0010)。其中，MU-RTS 帧的 Common Info 字段中以下子字段是预留的 (即在 MU-RTS 帧中以下字段未使用)：上行长度 (UL Length) 子字段、保护间隔 (guard interval, GI) 和高效长训练字段 (high efficiency long training field, HE-LTF) 类型 (GI And HE-LTF Type) 子字段、多用户多输入多输出 (multiple input, multiple output, MIMO) HE-LTF 模式 (MU-MIMO HE-LTF Mode) 子字段、HE-LTF 符号数和中间码周期 (Number Of HE-LTF Symbols And Midamble Periodicity) 子字段、上行空时分组码 (UL STBC)、低密度奇偶校验 (low-density parity check, LDPC) 码的额外符号分片 (LDPC Extra Symbol Segment) 子字段、AP 发射功率 (AP TX Power) 子字段、前向纠错 (forward error correction, FEC) 前的填充因子 (Pre-FEC padding factor) 子字段、数据分组扩展 (packet extension, PE) 消歧 (PE disambiguity)、上行空间重用 (UL spatial reuse) 子字段、多普勒 (Doppler) 子字段、以及上行高效信令字段 A2 预留 (UL HE-SIG-A2 Reserved) 子字段。也就是说，Common Info 字段中的这些子字段在 MU-RTS 帧中未使用，或者说未定义，处于预留状态。换句话说，MU-RTS 帧的 Common Info 字段中 B4 至 B15、B20 至 B62 均未使用或未定义。

参见图 11b，图 11b 是本申请实施例提供的 MU-RTS 帧中用户信息字段的帧格式示意图。如图 11b 所示，该用户信息 (简写成 User info) 字段中的关联标识 (Association Identifier, AID) 12 子字段用于指示站点的 AID 后 12 位，RU 分配 (allocation) 子字段用于指示为该站点分配的频率资源。其中，MU-RTS 帧的 User Info 字段中以下子字段也是预留的 (即在 MU-RTS 帧中以下字段未使用)：上行高效调制与编码策略 (UL HE-MCS) 子字段、上行前向纠错码编码类型 (UL FEC Coding Type) 子字段、上行双载波调制 (UL DCM) 子字段、同步偏移量分配 (SS Allocation) / 随机接入资源单元信息 (RA-RU Information) 子字段、以及上行目标接收信号强度指示 (UL Target RSSI) 子字段。也就是说，User Info 字段中的这些子字段在 MU-RTS 帧中未使用，或者说未定义，处于预留状态。换句话说，MU-RTS 帧的 User Info 字段中 B20 至 B38 均未使用或未定义。

由于本申请实施例考虑基于 MU-RTS 帧来设计 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景下的单用户触发帧，所以首先需要解决的一个问题是如何使接收端识别当前接收到的帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧。

因此，第一设备生成一个 MAC 帧，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧不包括用户信息字段，用于表示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧 (也就是该 MAC 帧) 用于给第二设备分配时间资源。换句话说，该 MAC 帧是触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段的单用户触发帧。因为 MU-RTS 帧中必然包括用户信息字段，所以本申请实施例通过将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3 (表示 MU-RTS 帧) 且不包括用户信息字段，来表示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧。其中，本申请中的单用户触发帧 (也就是该 MAC 帧) 还可以称为改进的 MU-RTS 帧 (Modified MU-RTS 帧)、新的 MU-RTS 帧 (new MU-RTS 帧)、单用户 RTS 帧 (SU-RTS 帧)、单用户的 MU-RTS 帧 (SU MU-RTS 帧) 等等，本申请实施例对该单用户触发帧的名称不做限定。换句话说，当 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且不存在用户信息字段时，它是 Modified MU-RTS 帧。下文为便于区分原来的 MU-RTS 帧，将该单用户触发帧称为改进的 MU-RTS 帧 (即 Modified MU-RTS 帧)。

由于 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中不包括用户信息字段，且该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）只发送给单用户，所以该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中接收地址字段可以设置为第二设备的 MAC 地址（media access control address，直译为媒体存取控制位址，也称为局域网地址（LAN Address），MAC 位址，以太网地址（Ethernet Address）或物理地址（physical address）），以使第二设备可以接收这个帧并进行解析。

参见图 12，图 12 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的帧格式示意图。如图 12 所示，该 Modified MU-RTS 帧中包括帧控制字段、持续时间字段、接收地址字段、发送地址字段、公共信息字段、填充字段、以及帧检测序列字段。该 Modified MU-RTS 帧的帧格式（图 12 所示）与 MU-RTS 帧的帧格式（图 10 所示）相比，该 Modified MU-RTS 帧中不包括用户信息列表字段，也就是不包括用户信息字段，且该 Modified MU-RTS 帧的接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址。

可选的，上述 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中的 duration 字段，可以用于指示给第二设备分配的时间长度。由于 duration 字段的原有含义是用于指示当前 TXOP 的剩余时长信息，所以复用 duration 字段来指示给第二设备分配的时间长度，则等效于将整个 TXOP 剩余时间全部分配给第二设备。可见，本申请实施例通过复用 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中原来的 duration 字段，增加原有 duration 字段的含义，使该 duration 字段具备两种含义（一种是指示当前 TXOP 的剩余时长信息，另一种是指示给第二设备分配的时间长度），无需增加新的字段，就可以使第二设备与其他站点在被分配的时间资源内进行通信，从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信，实现简单。

可选的，上述 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中包括第一子字段，该第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度，或者说该第一子字段用于指示分配给单用户传输的时间长度。应理解，第一子字段与 duration 字段不相同。其中，第一子字段指示的给第二设备分配的时间长度是剩余 TXOP 时长内的一段时间。可见，本申请实施例通过在 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中设计一个新字段来指示给第二设备分配的时间长度，其含义清晰、明确。

可选的，由上述图 11a 可知，MU-RTS 帧的公共信息字段中包括多个预留的子字段，所以该第一子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的子字段。该第一子字段的长度可以小于或等于 duration 字段的长度。比如，第一子字段的长度为 12 比特，位于 Modified MU-RTS 帧中公共信息字段的 B20 至 B31；或者，第一子字段的长度为 16 比特，位于 Modified MU-RTS 帧中公共信息字段的 B20 至 B35。可见，本申请实施例采用 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的子字段来设计第一子字段，也无需新增字段，保持原有的帧长，可以充分利用公共信息字段中预留的子字段，并且第一子字段的含义也清晰、明确。另外，第一子字段的长度采用 12 比特，其与 UL length 子字段的长度相同，可以复用 UL length 子字段指示时长的粒度。第一子字段的长度采用 16 比特，其与 duration 字段的长度相同，可以复用 duration 字段指示时长的粒度。

可选的，该第一子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的上行长度子字段。也就是说，使用 Modified MU-RTS 帧中的 UL length 子字段来指示为目标站点（这里指本申请中的第二设备）分配的时长。

可见，因为 UL length 子字段在其它类型的触发帧（指触发类型子字段的取值不为 3 的触发帧）中是用于指示所触发的基于触发的 PPDU（Trigger Based PPDU，TB PPDU）的帧长（这里的帧长是时间长度），但原有 MU-RTS 帧中 UL length 子字段未使用或不存在，所以本申请

实施例通过 UL length 子字段来指示分配给第二设备的时长，可以复用 UL length 子字段指示时长的粒度，其功能也与 UL length 子字段本身的功能类似。

可选的，因为 MU-RTS 允许在前导码打孔模式下传输，所以本申请实施例中的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）也可以采用前导码打孔模式传输。具体地，上述 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中还可以包括第三子字段，该第三子字段用于指示前导码打孔的带宽模式，或者该第三子字段用于指示前导码打孔模式下被打孔的子信道。其中，该第三子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的子字段，且该第三子字段与前述第一子字段不相同。该第三子字段的长度可以是 16 比特。应理解，Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的 Common Info 字段中 B4 至 B15、B20 至 B62 均为预留，所以第三子字段和第一子字段可以分别位于 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中公共信息字段的不同比特位上。比如，第一子字段位于公共信息字段的 B4-B15，第三子字段可以位于公共信息字段的 B20-B35。

一个示例中，参见图 13，图 13 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中公共信息字段的帧格式示意图。如图 13 所示，该 Modified MU-RTS 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址且不包括用户信息列表字段。该 Modified MU-RTS 帧的公共信息字段中触发类型子字段设置为 3。该 Modified MU-RTS 帧的公共信息字段中 UL length 子字段（即第一子字段）用于指示分配给目标站点（即本申请中的第二设备）的时间段，该时间段的开始时刻为该 Modified MU-RTS 帧的结束时刻。该 Modified MU-RTS 帧的公共信息字段中 B20-B35（即第三子字段），用于指示前导码打孔模式的带宽。该 Modified MU-RTS 帧的公共信息字段中 B36-B63 仍然预留。

可选的，上述 Modified MU-RTS 帧不仅可以用于给第二设备分配时间资源，还具有 MU-RTS 帧的基础功能，即具有索取 CTS 帧的功能。换句话说，Modified MU-RTS 帧具有两个功能，一个是给第二设备分配时间资源用于单用户传输，另一个是向第二设备索取 CTS 帧。但此次交互过程中是否需要第二设备反馈 CTS 帧，可以由第一设备在该 Modified MU-RTS 帧中指示。换句话说，如果第一设备要求第二设备发送 CTS 帧，则第二设备应发送 CTS 帧。如果第一设备不要求第二设备发送 CTS，那么第二设备可以发送 CTS 帧（可以选择仍然发送 CTS 帧或者跳过发送 CTS 帧）。

S103，第二设备接收该 MAC 帧。

S104，第二设备对该 MAC 帧进行解析，得到该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段。

S105，第二设备根据该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。

可选的，第二设备接收到该 MAC 帧后，对该 MAC 帧进行解析，解析得到该 MAC 帧中的触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段。第二设备根据该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧），该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。也就是说，当第二设备接收到一个触发类型子字段指示为 MU-RTS 帧时，如果该帧中携带一个或多个用户信息字段（通过帧长来判断是否包括用户信息字段），则判断该帧为 MU-RTS 帧；如果该帧中不携带用户信息字段，则判断该帧为单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）。

换句话说，第二设备先接收到一个 MAC 帧，再判断该 MAC 帧是改进的 MU-RTS 帧，

再进一步确定该改进的 MU-RTS 帧中包含一个指示单用户传输时间长度的字段（这个字段虽然在 MAC 帧中，但是在判断帧类型之前，接收站点（即第二设备）是不知道的）。

可选的，因为单用户触发帧还可以用于触发单个站点（这里是指广义的站点，即既可以是 AP，也可以是 STA）使用 SU PPDU 方式进行响应。所以第二设备确定出该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）后，发送 SU PPDU，该 SU PPDU 不是 CTS 帧。

可选的，第二设备确定出该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）后，发送 CTS 帧，然后再发送 SU PPDU，该 SU PPDU 不是 CTS 帧。

可选的，第二设备确定出该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）后，可以继续对该 MAC 帧进行解析，以获得该单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）为第二设备分配的时间资源。第二设备在分配到的时间资源内与其他站点（这里指广义的站点，即 AP 或 STA）进行通信。

可见，本申请实施例通过将 MAC 帧的触发类型子字段设置为 3（表示 MU-RTS 帧）且不包括用户信息字段，来隐式指示该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧），而不是 MU-RTS 帧，可以与原有的 MU-RTS 帧区分开，从而使接收端根据接收到的不同帧做出相应的响应。另一方面，本申请实施例利用 MU-RTS 帧的公共信息字段中预留的子字段来指示为目标站点（即本申请中的第二设备）分配的时间长度，以使该目标站点（即本申请中的第二设备）与其他站点可以在被分配的时间资源内进行通信，从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

实施例二

本申请实施例二主要介绍利用 MU-RTS 帧来设计单用户触发帧的情况下，显示指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧，以此区别于原来的 MU-RTS 帧，并介绍显示指示下，如何指示给目标站点（即本申请中的第二设备）分配的时间资源。

参见图 14，图 14 是本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法的另一示意流程图。如图 14 所示，该时间资源分配和接收方法包括但不限于以下步骤：

S201，第一设备生成媒体接入控制 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。

S202，第一设备发送该 MAC 帧。

可选的，第一设备生成 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。应理解，当触发类型子字段设置为 3 时，表示 MU-RTS 帧。但 MAC 帧中的第二子字段指示该 MAC 帧是单用户触发帧，而不是 MU-RTS 帧，所以本申请实施例将该单用户触发帧称为 Modified MU-RTS 帧，其还可以有其他名称，比如 new MU-RTS 帧、SU-RTS 帧、SU MU-RTS 帧等等，本申请实施例对此不做限定。

可选的，Modified MU-RTS 帧的帧格式与 MU-RTS 帧的帧格式（前述图 10 所示）可以相同，也可以不相同。如果 Modified MU-RTS 帧包括用户信息列表字段，则 Modified MU-RTS 帧的帧格式与 MU-RTS 帧的帧格式（前述图 10 所示）相同，包括 frame control 字段、duration 字段、RA 字段、TA 字段、Common info 字段、用户信息列表字段、padding 字段、以及 FCS 字段，该用户信息列表字段中包含一个或多个用户信息字段。Modified MU-RTS 帧还可以不包括用户信息列表字段，即不包括用户信息字段。应理解，如果 Modified MU-RTS 帧不包括用户信息字段，则 Modified MU-RTS 帧的接收地址字段应设置为第二设备的 MAC 地址。

下面将对第二子字段的具体实现方式进行详细说明。

(1) 第二子字段是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的用户信息字段中取值为第一预设值的 RU 分配（RU Allocation）子字段。RU Allocation 子字段有 8 个比特，分别为 B0-B7，可以表示数值 0-255。在 802.11ax 标准中，当 RU Allocation 字段指示主 20MHz、主 40MHz 或主 80MHz 信道时，B0 设置为 0；当 RU Allocation 字段指示 160MHz 或者 80+80MHz 时，B0 设置为 1。B7-B1 用于指示具体分配的 RU 的位置，使用数值 61-64 分别指示主 80MHz 信道内的 4 个 20MHz 子信道，使用数值 65 和 66 分别指示主 80MHz 信道内的 2 个 40MHz 子信道，使用数值 67 指示主 80MHz 信道，使用数值 68 指示主 80MHz 和从 80MHz（也就是 160MHz）信道。因为 RU Allocation 子字段的取值为 0-60 时，用于指示比 20MHz 带宽（242-tone）小的 RU，所以数值 0-60 不会用于 MU-RTS 帧中；并且 B7-B1 数值大于 68 时是预留状态，802.11ax 标准中并未定义。因为 802.11be 标准中，带宽扩展到了 320MHz，而且支持更多的 RU 组合，所以 802.11be 标准可能会对 B1-B7 以及 B0 的设置方式进行扩展，也就是使用尚未定义的参数设置。因此，上述第一预设值是数值 0-60 以及 68-255 中 802.11be 标准未使用的数值。换句话说，使用一个特定的 RU allocation 数值（即第一预设值）来表示当前发送的帧为 Modified MU-RTS 帧，该特定的 RU allocation 数值是 802.11ax 标准和 802.11be 标准中都不用于指示真实的 RU 的一个数值。例如，RU Allocation 子字段的 B0-B7 全设置为 1（表示十进制数值 255）。

应理解，Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的用户信息字段中 RU Allocation 子字段设置为第一预设值时，该 RU Allocation 子字段不能为站点分配频率资源，也就是说站点可能会不知道在哪个频率资源上反馈 CTS 帧。但是，因为 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）是发送给单用户的，所以如果第二设备需要反馈 CTS 帧，可以将 CTS 帧的带宽设置为与该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的带宽相同。该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的带宽可以从公共信息字段中的上行带宽子字段中获取。换句话说，Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的用户信息字段中 RU 分配子字段不再需要，后续 CTS（如果需要）帧应设置与该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）相同的带宽，带宽信息可从公共信息字段中的 UL BW 子字段获取。

可见，本申请实施例通过复用 RU Allocation 子字段，不改变 RU Allocation 子字段的部分取值的含义，用特殊值来指示 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧），相对于 MU-RTS 帧改动较小，更有利于兼容 802.11ax 标准。

(2) 第二子字段是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的用户信息字段中取值为第二预设值的 AID 12 子字段。该第二预设值是预留值（也就是未使用的数值），如 2008 至 2044、2047 至 4094 中的一个。

应理解，因为 AID 12 子字段的原有含义是用于指示站点的 AID 后 12 位，所以 AID 12 子字段设置为第二预设值时，不能用于识别站点。因此，一种实现方式中，可以通过将 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址，以此来识别站点。换句话说，Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的用户信息字段中 AID 12 子字段不再需要，因为 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）是发送给单用户的，所以 RA 地址字段可以用于携带目标站点（即本申请中的第二设备）的 MAC 地址。

另一种实现方式，复用 AID 12 子字段取值为第二预设值的用户信息字段中其他的子字段，来指示第二设备的关联标识。比如，使用 AID 12 子字段取值为第二预设值的用户信息字段中的 B12-B23 来指示第二设备的关联标识。也就是说，该种实现方式中，RU Allocation 子

字段不再需要,所以如果第二设备需要反馈 CTS 帧,可以将 CTS 帧的带宽设置为与该 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)的带宽相同。

可见,本申请实施例通过复用 AID 12 子字段,不改变 AID 12 子字段的取值含义,用特殊值来指示 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧),相对于 MU-RTS 帧改动较小,更有利于兼容 802.11ax 标准。另外,因为 AID 12 子字段是用户信息字段中的第一个子字段,所以可以帮助第二设备更快地确认接收到的帧是否是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧),以便于第二设备更快地做出相应的响应。

(3) 第二子字段是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)的用户信息字段中预留的子字段。该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。由前述图 11b 可知, MU-RTS 帧的用户信息字段中有多个预留的子字段,还有一个预留比特(即 B39),所以可以使用这些预留的子字段中某一个子字段或预留比特来指示当前发送的 MAC 帧是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)。如果第二子字段在预留状态下设置为 0,则当该第二子字段设置为 0 时,用于指示 MAC 帧是 MU-RTS 帧;当该第二子字段设置为 1 时,用于指示 MAC 帧是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)。反之亦然,即如果第二子字段在预留状态下设置为 1,则当该第二子字段设置为 1 时,用于指示 MAC 帧是 MU-RTS 帧;当该第二子字段设置为 0 时,用于指示 MAC 帧是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)。

可见,本申请实施例通过使用用户信息字段中预留的子字段来指示 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧),其含义较为清晰明确,不容易产生混淆。

(4) 第二子字段是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)的公共信息字段中预留的子字段。该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。由前述图 11a 可知, MU-RTS 帧的公共信息字段中有多个预留的子字段,还有一个预留比特(即 B63),所以可以使用这些预留的子字段中某一个子字段或预留比特来指示当前发送的 MAC 帧是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)。如果第二子字段在预留状态下设置为 0,则当该第二子字段设置为 0 时,用于指示 MAC 帧是 MU-RTS 帧;当该第二子字段设置为 1 时,用于指示 MAC 帧是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)。反之亦然,即如果第二子字段在预留状态下设置为 1,则当该第二子字段设置为 1 时,用于指示 MAC 帧是 MU-RTS 帧;当该第二子字段设置为 0 时,用于指示 MAC 帧是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)。

可见,本申请实施例通过使用公共信息字段中预留的子字段来指示 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧),其含义较为清晰明确,不容易产生混淆。另外,因为公共信息字段位于发送地址字段后,所以可以帮助第二设备更快地确认接收到的帧是否是 Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧),以便于第二设备更快地做出相应的响应。

可选的,因为上述 MAC 帧通过第二子字段,来指示该 MAC 帧是单用户触发帧,而该单用户触发帧又用于给第二设备分配时间资源。所以, Modified MU-RTS 帧(或单用户触发帧)中需要携带一个时间长度的指示字段,用于指示 AP(即本申请中的第一设备)给目标站点(即本申请中的第二设备)分配的时间长度。应理解, MU-RTS 帧中包括两个与时间长度相关的字段,一个是 Duration 字段,另一个是 UL Length 子字段。Duration 字段用于指示当前 TXOP 的剩余时长信息。UL Length 子字段在其它类型的触发帧(指触发类型子字段的取值不为 3 的触发帧)中是用于指示所触发的基于触发的 PPDU(Trigger Based PPDU, TB PPDU)的帧长,虽然 MU-RTS 帧也属于触发帧的一类,但 MU-RTS 帧并不触发 TB PPDU,而是触发非高吞吐率(non-high throughput, non-HT)或非高吞吐率复制(non-HT duplicated)格式的 CTS 帧,并且 CTS 帧的发送时长是固定的,所以 MU-RTS 帧中的 UL length 子字段是预留的,并

不使用。

可选的，上述 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中的 duration 字段，可以用于指示给第二设备分配的时间长度。由于 duration 字段的原有含义是用于指示当前 TXOP 的剩余时长信息，所以复用 duration 字段来指示给第二设备分配的时间长度，则等效于将整个 TXOP 剩余时间全部分配给第二设备。

可选的，上述 MAC 帧中还可以包括第一子字段，该第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度，或者说该第一子字段用于指示分配给单用户传输的时间长度。应理解，第一子字段与 duration 字段不相同，并且第一子字段与前述第二子字段也不相同。其中，第一子字段指示的给第二设备分配的时间长度是剩余 TXOP 时长内的一段时间。下面对第一子字段的两种实现方式进行详细说明。

第一种实现方式中，由上述图 11a 可知，MU-RTS 帧的公共信息字段中包括多个预留的子字段，所以第一子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的子字段。该第一子字段的长度可以小于或等于 duration 字段的长度。比如，第一子字段的长度为 12 比特，位于 Modified MU-RTS 帧中公共信息字段的 B20 至 B31；或者，第一子字段的长度为 16 比特，位于 Modified MU-RTS 帧中公共信息字段的 B20 至 B35。

可选的，第一子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的上行长度子字段。也就是说，使用 Modified MU-RTS 帧中的 UL length 子字段来指示为目标站点（这里指本申请中的第二设备）分配的时长。

第二种实现方式中，由前述图 11b 可知，MU-RTS 帧的用户信息字段中包括多个预留的子字段，所以第一子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的用户信息字段中预留的子字段。该第一子字段的长度可以小于或等于 duration 字段的长度。比如，第一子字段的长度为 12 比特，位于 Modified MU-RTS 帧中公共信息字段的 B20 至 B31；或者，第一子字段的长度为 16 比特，位于 Modified MU-RTS 帧中公共信息字段的 B20 至 B35。

一个示例中，参见图 15a，图 15a 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中第一子字段和第二子字段的一种帧格式示意图。如图 15a 所示，第二子字段是 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中设置为特殊值（即上述第二预设值）的 AID 12 子字段；Modified MU-RTS 帧的接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址；第一子字段是 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中预留的子字段，长度为 12 比特（B20-B31）或 16 比特（B20-B35）。

另一个示例中，参见图 15b，图 15b 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中第一子字段和第二子字段的另一种帧格式示意图。如图 15b 所示，第二子字段是 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中设置为特殊值（即上述第二预设值）的 AID 12 子字段；Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中 B12-B23，用于指示站点的关联标识；第一子字段是 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中预留的子字段，长度为 12 比特（B24-B35）或 16 比特（B24-B39）。

又一个示例中，参见图 15c，图 15c 是本申请实施例提供的 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中第一子字段和第二子字段的又一种帧格式示意图。如图 15c 所示，第二子字段是 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中设置为特殊值（即上述第一预设值，即 802.11ax 和 802.11be 的 RU 分配中未使用的特殊值）的 RU 分配子字段；第一子字段是 Modified MU-RTS 帧的用户信息字段中预留的子字段，长度为 12 比特（B20-B31）或 16 比特（B20-B35）。

应理解，如果上述第一子字段和上述第二子字段均位于 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中，则该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）可以不包括用户

信息列表字段，也就不包括用户信息字段；该 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）也可以包括一个或多个用户信息字段。还应理解，这里的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）不包括用户信息字段，仅是为了缩短帧长度，与前述实施例一中的含义不相同。

可选的，因为 MU-RTS 允许在前导码打孔模式下传输，所以本申请实施例中的 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）也可以采用前导码打孔模式传输。具体地，上述 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中还可以包括第三子字段，该第三子字段用于指示前导码打孔的带宽模式，或者该第三子字段用于指示前导码打孔模式下被打孔的子信道。其中，该第三子字段可以是 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的公共信息字段中预留的子字段，且该第三子字段与前述第一子字段和前述第二子字段均不相同。该第三子字段的长度可以是 16 比特。

应理解，Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）的 Common Info 字段中 B4 至 B15、B20 至 B62 均为预留，所以第三子字段、第一子字段、以及第二子字段可以分别位于 Modified MU-RTS 帧（或单用户触发帧）中公共信息字段的不同比特位上。比如，第一子字段位于公共信息字段的 B4-B15，第三子字段可以位于公共信息字段的 B20-B35，第二子字段位于公共信息字段的 B36。又如，第一子字段是公共信息字段中的 UL length 子字段，第三子字段位于公共信息字段的 B20-B35，第二子字段位于公共信息字段的 B36。还应理解，第二子字段和第一子字段的各种实现方式，可以任意组合，在此不一一列举。

可选的，上述 Modified MU-RTS 帧不仅可以用于给第二设备分配时间资源，还具有 MU-RTS 帧的基础功能，即具有索取 CTS 帧的功能。换句话说，Modified MU-RTS 帧具有两个功能，一个是给第二设备分配时间资源用于单用户传输，另一个是向第二设备索取 CTS 帧。但此次交互过程中是否需要第二设备反馈 CTS 帧，可以由第一设备在该 Modified MU-RTS 帧中指示。换句话说，如果第一设备要求第二设备发送 CTS 帧，则第二设备应发送 CTS 帧。如果第一设备不要求第二设备发送 CTS，那么第二设备可以发送 CTS 帧（可以选择仍然发送 CTS 帧或者跳过发送 CTS 帧）。

S203，第二设备接收该 MAC 帧。

S204，第二设备解析该 MAC 帧。

可选的，第二设备接收到该 MAC 帧后，对该 MAC 帧进行解析，解析得到该 MAC 帧中包含的第二子字段，并根据该第二子字段的指示，确定该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧），该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。

可选的，因为单用户触发帧还可以用于触发单个站点（这里是指广义的站点，即既可以是 AP，也可以是 STA）使用 SU PPDU 方式进行响应。所以第二设备确定该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）后，发送 SU PPDU，该 SU PPDU 不是 CTS 帧。

可选的，第二设备确定出该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）后，发送 CTS 帧，然后再发送 SU PPDU，该 SU PPDU 不是 CTS 帧。

可选的，第二设备确定该 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）后，继续解析以获得该单用户触发帧为该第二设备分配的时间资源。第二设备在分配到的时间资源内与其他站点（这里指广义的站点，即 AP 或 STA）进行通信。

可见，本申请实施例通过在 MAC 帧中包括一个字段（即第二子字段），来显示指示该 MAC 帧是单用户触发帧，可以与 MU-RTS 帧区分开，从而使接收端根据接收到的不同帧做出相应的响应。另一方面，本申请实施例利用 MU-RTS 帧的公共信息字段或用户信息字段中

预留的子字段来设计第一子字段，用来指示为目标站点（即本申请中的第二设备）分配的时间长度，以使该目标站点（即本申请中的第二设备）与其他站点可以在被分配的时间资源内进行通信，从而支持 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景中的通信。

作为一个可选实施例，本申请提供的时间资源分配和接收方法还可以应用于多链路场景中，其与前述实施例一和实施例二的区别在于：第一子字段用于指示响应帧（比如 BA 帧）的长度。应理解，第一子字段指示的响应帧的长度由第一设备确定。还应理解，在多链路场景中，第一设备可以是 AP MLD 中的一个 AP，第二设备是 non-AP MLD 中与该 AP（即第一设备）关联的 STA。可选的，为便于区分不同场景中，单用户触发帧中第一子字段的作用，可以在该单用户触发帧中携带一个指示信息，用于指示不同场景下该单用户触发帧中第一子字段的作用。在 Scheduled P2P 场景和 Co-TDMA 场景下，第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度；在多链路场景下，第一子字段用于指示响应帧的长度。

应理解，不同场景下，单用户触发帧的帧格式设计以及第一子字段和第二子字段的帧格式设计不发生变化。即，本申请实施例提供的时间资源分配和接收方法应用于多链路场景中时，单用户触发帧（如前述图 4 中携带在下行数据中或者与数据帧聚合的“Tr”）的帧格式设计以及第一子字段和第二子字段的设计可参考前述实施例一和前述实施例二中相应的描述，此处不再赘述。换句话说，多链路场景中仍然可以使用 MU-RTS 帧来设计单用户触发帧，并隐式或显示指示当前发送的 MAC 帧是单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧），还指示响应帧（比如 BA 帧）的长度。其中，多链路场景中的单用户触发帧（或 Modified MU-RTS 帧）可以携带在下行数据中或者与数据帧聚合。

可见，本申请实施例利用 MU-RTS 帧来设计应用于多链路场景中的单用户触发帧，既可以指示响应帧的帧长、并减少不必要的系统开销（因为 MU-RTS 帧中很多字段是预留的），还可以触发单个站点使用 SU PPDU 进行响应，从而更好地进行信道保护，减少开销。

上述内容详细阐述了本申请提供的方法，为了便于实施本申请实施例的上述方案，本申请实施例还提供了相应的装置或设备。

本申请实施例可以根据上述方法示例对第一设备和第二设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。下面将结合图 16 至图 18 详细描述本申请实施例的时间资源分配装置和时间资源接收装置。其中，该时间资源分配装置是第一设备或其中的装置；该时间资源接收装置是第二设备或其中的装置。

在采用集成的单元的情况下，参见图 16，图 16 是本申请实施例提供的时间资源分配装置 1 的结构示意图。该时间资源分配装置可以为第一设备或第一设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。如图 16 所示，该时间资源分配装置包括处理单元 11 和收发单元 12。

一种设计中，处理单元 11，用于生成媒体接入控制 MAC 帧，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址；收发单元 12，用于发送该 MAC 帧。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段，表示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。可理解的，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 表示

MU-RTS 帧。

可选的，上述 MAC 帧中包括第一子字段，该第一子字段用于指示该第二设备分配的时间长度。

可选的，上述第一子字段是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。可选的，上述第一子字段具体是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段。

可选的，上述第一子字段的长度是 12 比特或 16 比特。

应理解，该种设计中，该时间资源分配装置可对应执行前述实施例一，并且该时间资源分配装置中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例一中第一设备的相应操作，其技术效果参见前述实施例一中的技术效果，为了简洁，在此不再赘述。

另一种设计中，处理单元 11，用于生成媒体接入控制 MAC 帧，该 MAC 帧中包括第二子字段，该第二子字段用于指示该 MAC 帧是单用户触发帧，该单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；收发单元 12，用于发送该 MAC 帧。其中，该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

可选的，上述第二子字段是上述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第一预设值的 RU 分配子字段。第一预设值是数值 0-60 以及 68-255 中 802.11be 标准未使用的数值。

可选的，上述第二子字段是上述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第二预设值的 AID 12 子字段。第二预设值是 2008 至 2044、2047 至 4094 中的一个。其中，该 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址；或者，该 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，用于指示第二设备的关联标识。

可选的，上述第二子字段是上述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段，该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。

可选的，上述第二子字段是上述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。

可选的，上述 MAC 帧中还包括第一子字段，该第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度。

可选的，上述第一子字段是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。该第一子字段与上述第二子字段不相同。可选的，上述第一子字段具体是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段。

可选的，上述第一子字段是该 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段。该第一子字段与上述第二子字段不相同。

可选的，上述第一子字段的长度是 12 比特或 16 比特。

应理解，该种设计中，该时间资源分配装置可对应执行前述实施例二，并且该时间资源分配装置中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例二中第一设备的相应操作，其技术效果参见前述实施例二中的技术效果，为了简洁，在此不再赘述。

参见图 17，图 17 是本申请实施例提供的时间资源接收装置的结构示意图。该时间资源接收装置可以为第二设备或第二设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片等。如图 17 所示，该时间资源接收装置包括收发单元 21、解析单元 22、以及可选的包括确定单元 23。

一种设计中，收发单元 21，用于接收媒体接入控制 MAC 帧，该 MAC 帧中接收地址字段设置为该第二设备的 MAC 地址；解析单元 22，用于对该 MAC 帧进行解析，得到该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段；确定单元 23，用于根据

该 MAC 帧中触发类型子字段子设置为 3 且该 MAC 帧中不包括用户信息字段, 确定该 MAC 帧是单用户触发帧, 该单用户触发帧用于给该第二设备分配时间资源。可理解的, 该 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 表示 MU-RTS 帧。

可选的, 上述 MAC 帧中包括第一子字段, 该第一子字段用于指示该第二设备分配的时间长度。

可选的, 上述第一子字段是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。可选的, 上述第一子字段具体是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段。

可选的, 上述第一子字段的长度是 12 比特或 16 比特。

其中, 上述解析单元 22 和上述确定单元 23 可以集成为一个单元, 如处理单元。

应理解, 该种设计中, 该时间资源接收装置可对应执行前述实施例一, 并且该时间资源接收装置中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例一中第二设备的相应操作, 其技术效果参见前述实施例一中的技术效果, 为了简洁, 在此不再赘述。

另一种设计中, 收发单元 21, 用于接收 MAC 帧, 所述 MAC 帧中包括第二子字段, 所述第二子字段用于指示所述 MAC 帧是单用户触发帧, 所述单用户触发帧用于给所述第二设备分配时间资源; 解析单元 22, 用于解析所述 MAC 帧。

可选的, 上述第二子字段是上述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第一预设值的 RU 分配子字段。第一预设值是数值 0-60 以及 68-255 中 802.11be 标准未使用的数值。

可选的, 上述第二子字段是上述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第二预设值的 AID 12 子字段。第二预设值是 2008 至 2044、2047 至 4094 中的一个。其中, 该 MAC 帧中接收地址子字段设置为第二设备的 MAC 地址; 或者, 该 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段, 用于指示第二设备的关联标识。

可选的, 上述第二子字段是上述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段, 该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。

可选的, 上述第二子字段是上述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段, 该第二子字段的取值与该第二子字段在预留状态下的取值不相同。

可选的, 上述 MAC 帧中还包括第一子字段, 该第一子字段用于指示给第二设备分配的时间长度。

可选的, 上述第一子字段是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。该第一子字段与上述第二子字段不相同。可选的, 上述第一子字段具体是该 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段。

可选的, 上述第一子字段是该 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段。该第一子字段与上述第二子字段不相同。

可选的, 上述第一子字段的长度是 12 比特或 16 比特。

其中, 上述解析单元 22 也可以称为处理单元。

应理解, 该种设计中, 该时间资源接收装置可对应执行前述实施例二, 并且该时间资源接收装置中的各个单元的上述操作或功能分别为了实现前述实施例二中第二设备的相应操作, 其技术效果参见前述实施例二中的技术效果, 为了简洁, 在此不再赘述。

以上介绍了本申请实施例的第一设备和第二设备, 以下介绍所述第一设备和第二设备可能的产品形态。应理解, 但凡具备上述图 16 所述的第一设备的功能的任何形态的产品, 但凡具备上述图 17 所述的第二设备的功能的任何形态的产品, 都落入本申请实施例的保护范围。

还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的第一设备和第二设备的产品形态仅限于此。

作为一种可能的产品形态，本申请实施例所述的第一设备和第二设备，可以由一般性的总线体系结构来实现。

为了便于说明，参见图 18，图 18 是本申请实施例提供的通信装置 1000 的结构示意图。该通信装置 1000 可以为第一设备或第二设备，或其中的芯片。图 18 仅示出了通信装置 1000 的主要部件。除处理器 1001 和收发器 1002 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1003、以及输入输出装置（图未示意）。

处理器 1001 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。存储器 1003 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1002 可以包括控制电路和天线，控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

当通信装置开机后，处理器 1001 可以读取存储器 1003 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 1001 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 1001，处理器 1001 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

其中，处理器 1001、收发器 1002、以及存储器 1004 可以通过通信总线连接。

一种设计中，通信装置 1000 可以用于执行前述实施例一中第一设备的功能：处理器 1001 可以用于执行图 9 中的步骤 S101，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；收发器 1002 可以用于执行图 9 中的步骤 S102，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中，通信装置 1000 可以用于执行前述实施例一中第二设备的功能：处理器 1001 可以用于执行图 9 中的步骤 S104 和步骤 S105，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；收发器 1002 可以用于执行图 9 中的步骤 S103，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。

一种设计中，通信装置 1000 可以用于执行前述实施例二中第一设备的功能：处理器 1001 可以用于执行图 14 中的步骤 S201，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；收发器 1002 可以用于执行图 14 中的步骤 S202，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中，通信装置 1000 可以用于执行前述实施例二中第二设备的功能：处理器 1001 可以用于执行图 14 中的步骤 S204，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程；收发器 1002 可以用于执行图 14 中的步骤 S203，和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程。

在上述任一种设计中，处理器 1001 中可以包括用于实现接收和发送功能的收发器。例如该收发器可以是收发电路，或者是接口，或者是接口电路。用于实现接收和发送功能的收发电路、接口或接口电路可以是分开的，也可以集成在一起。上述收发电路、接口或接口电路可以用于代码/数据的读写，或者，上述收发电路、接口或接口电路可以用于信号的传输或传递。

在上述任一种设计中，处理器 1001 可以存有指令，该指令可为计算机程序，计算机程序

在处理器 1001 上运行,可使得通信装置 1000 执行上述任一方法实施例中描述的方法。计算机程序可能固化在处理器 1000 中,该种情况下,处理器 1001 可能由硬件实现。

在一种实现方式中,通信装置 1000 可以包括电路,所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请中描述的处理器和收发器可实现在集成电路(integrated circuit, IC)、模拟 IC、无线射频集成电路(radio frequency integrated circuit, RFIC)、混合信号 IC、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板(printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造,例如互补金属氧化物半导体(complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体(nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体(positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管(bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS (BiCMOS)、硅锗(SiGe)、砷化镓(GaAs)等。

本申请中描述的通信装置的范围并不限于此,而且通信装置的结构可以不受图 18 的限制。通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是:

- (1) 独立的集成电路 IC, 或芯片, 或, 芯片系统或子系统;
- (2) 具有一个或多个 IC 的集合, 可选的, 该 IC 集合也可以包括用于存储数据, 计算机程序的存储部件;
- (3) ASIC, 例如调制解调器 (Modem);
- (4) 可嵌入在其他设备内的模块;
- (5) 接收机、终端、智能终端、蜂窝电话、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、网络设备、云设备、人工智能设备等等;
- (6) 其他等等。

作为一种可能的产品形态,本申请实施例所述的第一设备和第二设备,可以由通用处理器来实现。

实现第一设备的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。

一种设计中,该通用处理器可以用于执行前述实施例一中第一设备的功能。具体地,该处理电路用于执行图 9 中的步骤 S101,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;该输入输出接口用于执行图 9 中的步骤 S102,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中,该通用处理器可以用于执行前述实施例二中第一设备的功能。具体地,该处理电路用于执行图 14 中的步骤 S201,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;该输入输出接口用于执行图 14 中的步骤 S202,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

实现第二设备的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。

一种设计中,该通用处理器可以用于执行前述实施例一中第二设备的功能。具体地,该处理电路用于执行图 9 中的步骤 S104 和步骤 S105,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;该输入输出接口用于执行图 9 中的步骤 S103,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

另一种设计中,该通用处理器可以用于执行前述实施例二中第二设备的功能。具体地,该处理电路用于执行图 14 中的步骤 S204,和/或用于执行本文所描述的技术的其它过程;该输入输出接口用于执行图 14 中的步骤 S203,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

应理解,上述各种产品形态的通信装置,具有上述方法实施例中第一设备或第二设备的任意功能,此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码，当上述处理器执行该计算机程序代码时，电子设备执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种通信装置，该装置可以以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接收电路与其它装置通信，使得该装置执行前述任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种无线通信系统，包括第一设备和第二设备，该第一设备和第二设备可以执行前述任一实施例中的方法。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现，也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM, EPROM）、电可擦可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘（CD-ROM）或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。另外，该ASIC可以位于核心网接口设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机可读存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本申请的具体实施方式而已，并不用于限定本申请的保护范围，凡在本申请的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种时间资源分配方法，其特征在于，包括：

第一设备生成媒体接入控制 MAC 帧，所述 MAC 帧中包括第二子字段，所述第二子字段用于指示所述 MAC 帧是单用户触发帧，所述单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；
所述第一设备发送所述 MAC 帧。

2. 一种时间资源接收方法，其特征在于，包括：

第二设备接收 MAC 帧，所述 MAC 帧中包括第二子字段，所述第二子字段用于指示所述 MAC 帧是单用户触发帧，所述单用户触发帧用于给所述第二设备分配时间资源；
所述第二设备解析所述 MAC 帧。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第一预设值的资源单元分配子字段。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第二预设值的关联标识 AID 12 子字段，所述第二预设值为 2008 至 2044、2047 至 4094 中的一个。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址。

6. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，用于指示第二设备的关联标识。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段，所述第二子字段的取值与所述第二子字段在预留状态下的取值不相同。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，所述第二子字段的取值与所述第二子字段在预留状态下的取值不相同。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述 MAC 帧中还包括第一子字段，所述第一子字段用于指示给所述第二设备分配的时间长度。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段，所述第一子字段与所述第二子字段不相同。

11. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段，所述第一子字段与所述第二子字段不相同。

12. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述第一子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段, 所述第一子字段与所述第二子字段不相同。

13. 根据权利要求 9-12 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一子字段的长度为 12 比特或 16 比特。

14. 根据权利要求 1-13 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

15. 一种时间资源分配方法, 其特征在于, 包括:

第一设备生成媒体接入控制 MAC 帧, 所述 MAC 帧为触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段的单用户触发帧, 所述单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源; 所述 MAC 帧中接收地址字段设置为所述第二设备的 MAC 地址;

所述第一设备发送所述 MAC 帧。

16. 一种时间资源接收方法, 其特征在于, 包括:

第二设备接收媒体接入控制 MAC 帧, 所述 MAC 帧中接收地址字段设置为所述第二设备的 MAC 地址;

所述第二设备对所述 MAC 帧进行解析, 得到所述 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且所述 MAC 帧中不包括用户信息字段;

所述第二设备根据所述 MAC 帧中触发类型字段的子设置为 3 且所述 MAC 帧中不包括用户信息字段, 确定所述 MAC 帧是单用户触发帧, 所述单用户触发帧用于给所述第二设备分配时间资源。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法, 其特征在于, 所述 MAC 帧中包括第一子字段, 所述第一子字段用于指示给所述第二设备分配的时间长度。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的方法, 其特征在于, 所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段。

20. 根据权利要求 17-19 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一子字段的长度为 12 比特或 16 比特。

21. 一种时间资源分配装置, 其特征在于, 包括:

处理单元, 用于生成媒体接入控制 MAC 帧, 所述 MAC 帧为触发类型子字段设置为 3 且不包括用户信息字段的单用户触发帧, 所述单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源; 所述 MAC 帧中接收地址字段设置为所述第二设备的 MAC 地址;

收发单元，用于发送所述 MAC 帧。

22. 一种时间资源接收装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于接收媒体接入控制 MAC 帧，所述 MAC 帧中接收地址字段设置为所述通信装置的 MAC 地址；

解析单元，用于对所述 MAC 帧进行解析，得到所述 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且所述 MAC 帧中不包括用户信息字段；

确定单元，用于根据所述 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3 且所述 MAC 帧中不包括用户信息字段，确定所述 MAC 帧是单用户触发帧，所述单用户触发帧用于给所述时间资源接收装置分配时间资源。

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的装置，其特征在于，所述 MAC 帧中包括第一子字段，所述第一子字段用于指示给所述第二设备分配的时间长度。

24. 根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段。

25. 根据权利要求 23 或 24 所述的装置，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段。

26. 根据权利要求 23-25 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一子字段的长度为 12 比特或 16 比特。

27. 一种时间资源分配装置，其特征在于，包括：

处理单元，用于生成媒体接入控制 MAC 帧，所述 MAC 帧中包括第二子字段，所述第二子字段用于指示所述 MAC 帧是单用户触发帧，所述单用户触发帧用于给第二设备分配时间资源；

收发单元，用于发送所述 MAC 帧。

28. 一种时间资源接收装置，其特征在于，包括：

收发单元，用于接收 MAC 帧，所述 MAC 帧中包括第二子字段，所述第二子字段用于指示所述 MAC 帧是单用户触发帧，所述单用户触发帧用于给所述时间资源接收装置分配时间资源；

解析单元，用于解析所述 MAC 帧。

29. 根据权利要求 27 或 28 所述的装置，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第一预设值的资源单元分配子字段。

30. 根据权利要求 27 或 28 所述的装置，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中取值为第二预设值的关联标识 AID 12 子字段，所述第二预设值为 2008 至 2044、2047 至 4094 中的一个。

31. 根据权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述 MAC 帧中接收地址字段设置为第二设备的 MAC 地址。

32. 根据权利要求 30 所述的装置，其特征在于，所述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，用于指示第二设备的关联标识。

33. 根据权利要求 27 或 28 所述的装置，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段，所述第二子字段的取值与所述第二子字段在预留状态下的取值不相同。

34. 根据权利要求 27 或 28 所述的装置，其特征在于，所述第二子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，所述第二子字段的取值与所述第二子字段在预留状态下的取值不相同。

35. 根据权利要求 27-34 任一项所述的装置，其特征在于，所述 MAC 帧中还包括第一子字段，所述第一子字段用于指示给所述第二设备分配的时间长度。

36. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的子字段，所述第一子字段与所述第二子字段不相同。

37. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的公共信息字段中预留的上行长度子字段，所述第一子字段与所述第二子字段不相同。

38. 根据权利要求 35 所述的装置，其特征在于，所述第一子字段为所述 MAC 帧的用户信息字段中预留的子字段，所述第一子字段与所述第二子字段不相同。

39. 根据权利要求 35-38 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一子字段的长度为 12 比特或 16 比特。

40. 根据权利要求 27-39 任一项所述的装置，其特征在于，所述 MAC 帧中触发类型子字段设置为 3。

41. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器和收发器，所述收发器用于收发 MAC 帧，所述处理器用于执行程序指令，以使得所述通信装置执行如权利要求 1-20 任一项所述的方法。

42. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有程序指令，当所述程序指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-20 任一项所述的方法。

43. 一种包含程序指令的计算机程序产品，其特征在于，当所述程序指令在计算机上运

行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-20 任一项所述的方法。

44. 一种通信装置，其特征在于，包括输入输出接口和处理电路，所述输入输出接口用于收发 MAC 帧，所述处理电路用于执行如权利要求 1-20 任一项所述的方法。