



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110062477 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201910276695.9

审查员 段巍

(22)申请日 2015.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110062477 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(62)分案原申请数据

201510993268.4 2015.12.25

(73)专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 李彦淳 郭宇宸 李云波 杨讯

(51) Int. Cl.

H04W 74/08(2009.01)

H04L 27/26(2006.01)

权利要求书2页 说明书19页 附图9页

(54)发明名称

一种接入方法及装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种接入方法,包括:向接入点发送携带上行传输需求信息的第一帧;若在约定时间内从所述接入点接收到携带上行传输资源信息的第二帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输;若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于载波侦听CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。通过本发明实施例提供的方法,可以对信道接入的方式进行管理,从而降低系统的拥塞程度,提高信道利用率。



1. 一种接入方法,其特征在于,所述方法包括:

站点接收无线帧,所述无线帧中携带用于指示所述站点接入方式的信息;其中,所述无线帧包含第一域,当所述第一域为第一值时表示在约定时间内不使用基于增强型分布式信道访问EDCA的接入方式,所述约定时间由接入点指定;

所述站点根据所述无线帧接入所述接入点。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

在所述基于EDCA的接入方式中,不同的EDCA参数与不同的接入类型AC对应。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

所述无线帧是关联响应帧或信标帧。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述无线帧是所述接入点发送的关联响应帧,所述方法还包括:

所述站点向所述接入点发送关联请求帧。

5. 一种接入方法,其特征在于,所述方法包括:

生成无线帧,所述无线帧中携带用于指示站点接入方式的信息;其中,所述无线帧包含第一域,当所述第一域为第一值时表示在约定时间内不使用基于增强型分布式信道访问EDCA的接入方式,所述约定时间由接入点指定;

发送所述无线帧。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,

在所述基于EDCA的接入方式中,不同的EDCA参数与不同的接入类型AC对应。

7. 根据权利要求5或6所述的方法,其特征在于,

所述无线帧是关联响应帧或信标帧。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述无线帧是所述接入点发送的关联响应帧,所述方法还包括:

接收关联请求帧。

9. 一种接入装置,其特征在于,所述装置包括:

接收器,用于接收无线帧,所述无线帧中携带用于指示站点接入方式的信息;其中,所述无线帧包含第一域,当所述第一域为第一值时表示在约定时间内不使用基于增强型分布式信道访问EDCA的接入方式,所述约定时间由接入点指定;

处理器,用于根据所述无线帧接入所述接入点。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,

在所述基于EDCA的接入方式中,不同的EDCA参数与不同的接入类型AC对应。

11. 根据权利要求9或10所述的装置,其特征在于,

所述无线帧是关联响应帧或信标帧。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述无线帧是所述接入点发送的关联响应帧,所述装置还包括:

发射器,用于发送关联请求帧。

13. 一种接入装置,其特征在于,所述装置包括:

处理器,用于生成无线帧,所述无线帧中携带用于指示站点接入方式的信息;其中,所述无线帧包含第一域,当所述第一域为第一值时表示在约定时间内不使用基于增强型分布

式信道访问EDCA的接入方式,所述约定时间由接入点指定;

发射器,用于发送所述无线帧。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,

在所述基于EDCA的接入方式中,不同的EDCA参数与不同的接入类型AC对应。

15. 根据权利要求13或14所述的装置,其特征在于,

所述无线帧是关联响应帧或信标帧。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述无线帧是所述接入点发送的关联响应帧,所述装置还包括:

接收器,用于接收关联请求帧。

一种接入方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术领域,尤其涉及一种接入方法及装置。

背景技术

[0002] 为解决WLAN的服务质量(Quality of Service,QoS)问题,电气和电子工程组织(Institute of Electrical and Electronics Engineers,IEEE)引入了IEEE802.11e标准。

[0003] IEEE802.11e扩展了原IEEE802.11的媒质接入控制(Medium Access Control,MAC)层分布式协调功能(Distributed Coordination Function,DCF)信道接入机制,形成了增强型分布式信道访问(Enhanced Distributed Channel Access;EDCA)。EDCA增强了DCF机制,区分不同业务应用的优先级,保障高优先级业务的信道接入能力,并在一定程度上保障了高优先级业务的带宽。

[0004] 在802.11e协议中,存在4个AC(Access Category,接入类型)队列,包括AC_BK(Background traffic)、AC_BE(Best Effort traffic)、AC_VI(Video traffic)以及AC_VO(Voice Traffic),可配置不同的EDCA参数,使得高优先级的AC队列有更多的发送机会和更少的等待时间。协议中使用ACI(Access Category Index,接入类型编号)来标识上述接入类型。根据数据帧中携带的优先级选择队列,从而保证了无线局域网环境下的QoS。

[0005] 接入点(Access Point;AP)可以在信标帧(Beacon Frame)、探测(Probe)响应帧、关联响应帧或重关联响应帧中携带EDCA参数集信息,该参数集指示了不同接入类型(Access Category)的EDCA信道接入方式的参数,包括AIFSN,ACM,ACI,ECWmin,ECWmax, TXOP Limit。

[0006] 其中,AIFSN(Arbitration Inter Frame Spacing Number,仲裁帧间隙数),数值越大,用户的空闲等待时间越长;

[0007] ECWmin(Exponent form of CWmin,最小竞争窗口指数形式)和ECWmax(Exponent form of CWmax最大竞争窗口指数形式),决定了平均退避时间值,这两个数值越大,用户的平均退避时间越长;

[0008] TXOPLimit(Transmission Opportunity Limit,传输机会限制)表示用户一次竞争成功后,可占用信道的最大时长。这个数值越大,用户一次能占用信道的时长越大,如果是0,则只能每次占用信道后只能发送一个报文,再次发送报文需要重新竞争信道。

[0009] ACM(Admission Control Mandatory,接纳控制指令)指示了该接入类型是否需要接纳控制。如果该位为0,则对应的接入类型无需接纳控制。若该位为1,则在使用该接入类型的接入参数来传输前,须使用接纳控制。

[0010] 在当前的应用中,默认配置四套EDCA参数集分别对应不同的队列,每套参数集的作用范围是整个BSS(Basic Service Set,基本服务集),也就是说在BSS内,每一个STA的QoS特性是一致的,若两个STA传输相同队列的数据,使用地EDCA参数是相同的。

[0011] 在现有应用中,STA仅能在主信道上基于时域进行随机接入,因此,随机接入效率

较低。上行多用户传输虽然可以让多站点同时在多个信道上并行随机接入,来提高随机接入效率,但是该种接入方式需要AP竞争信道成功后来组织多用户传输,因此需要提高AP竞争信道成功的几率。

发明内容

[0012] 本发明的实施例提供一种接入方法及装置,能够尽可能地使多站点同时在多个信道上并行随机接入,来提高随机接入效率。为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0013] 第一方面,本发明实施例提供一种接入方法,包括:

[0014] 向接入点发送携带上行传输需求信息的第一帧;

[0015] 若在约定时间内从所述接入点接收到携带上行传输资源信息的第二帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输;

[0016] 若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于载波侦听CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0017] 结合第一方面,在第一方面的第一种实现方式中,所述接入方法还包括:接收所述接入点发送的无线帧,所述无线帧指示所述第二帧的发送时间(也可以称为目标发送时间,即第二帧预计发送的时间点),其中,所述无线帧为关联响应帧、信标帧或所述接入点针对接收到的数据帧的应答帧。进一步地,可以根据所述第二帧的发送时间点得到所述约定时间。

[0018] 第二方面,本发明实施例提供一种接入方法,包括:

[0019] 接收接入点发送的无线帧,所述无线帧指示进行信道接入的接入方式,其中,所述无线帧为关联响应帧、信标帧或所述接入点针对接收到的数据帧的应答帧;

[0020] 若在约定时间内从所述接入点接收到携带上行传输资源信息的第二帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输;

[0021] 若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0022] 结合第二方面,在第二方面的第一种实现方式中所述接入方式包括下列中的至少一种:基于载波侦听多路访问/冲突避免CSMA/CA的竞争接入方式、基于正交频分多址OFDMA的竞争接入方式或基于OFDMA的调度接入方式。

[0023] 结合第二方面或第二方面的第一种实现方式,在第二方面的第三种实现方式中,所述第二帧或所述无线帧还包含指示信息指示如下或协议预先约定如下:

[0024] 当所述数据帧中携带缓冲区状态报告BSR或所述数据帧为不包含未分段的数据帧时,使用OFDMA的竞争接入方式发送数据帧。

[0025] 第三方面,本发明实施例提供一种接入方法,包括:

[0026] 从接入点接收携带上行传输资源信息的第一帧;

[0027] 向所述接入点发送携带上行传输需求信息的第二帧,并关闭基于CSMA/CA的竞争接入方式或关闭退避计时器;

[0028] 若在约定时间内从所述接入点接收携带上行传输资源信息的第三帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在上行传输资源上传输;

[0029] 若在约定时间内未收到所述第三帧,则站点开启基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0030] 当接入的站点数量很多时,参与CSMA/CA竞争和OFDMA竞争的站点数可能会很多,这会大大地提高站点之间的冲突概率,从而降低信道的利用率。因此,本发明实施例提供的接入方法,可以对信道接入的方式进行管理,从而降低系统的拥塞程度,提高信道利用率。

[0031] 可选地,在本发明实施例中,可以利用定时器对所述约定时间进行计时,其中,所述定时器的初始值由所述接入点指定或协议约定。进一步地,当上行传输资源所在的信道为闲时,所述定时器的值随时间依次递减;当所述信道为忙时,所述定时器的值暂停递减。更进一步地当所述信道为忙或收到携带上行传输资源信息的触发帧或收到用于随机接入的触发帧或收到携带训练序列的触发帧时,对所述定时器的值进行修正,其中,所述修正的方式为所述定时器的当前值加上一个常量或乘以一个常量。

[0032] 可选地,所述上行传输需求信息包括下列中的至少一种:包到达间隔、包大小信息和业务速率信息。

[0033] 相应于上述提供的方法,本发明实施例还提供了接入点侧与之对应的方法。

[0034] 第四方面,本发明实施例提供一种接入方法,包括:从站点接收携带上行传输需求信息的第一帧;

[0035] 向所述站点发送携带上行传输资源信息的第二帧;

[0036] 从所述站点接收上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输。

[0037] 第五方面,本发明实施例提供一种接入方法,包括:

[0038] 向站点发送的无线帧,所述无线帧指示进行信道接入的接入方式(例如:是否采用基于OFDMA的接入方式或是否关闭基于CSMA/CA的竞争接入方式),其中,所述无线帧为关联响应帧、信标帧或所述接入点针对接收到的数据帧的应答帧;

[0039] 向站点发送携带上行传输资源信息的第二帧;

[0040] 从所述站点接收上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输。

[0041] 第五方面中,接入点可以根据场景信息用无线帧指示进行信道接入的接入方式,例如,在密集部署(非常多站点或接入点覆盖范围重合较大)的场景下,接入点可以指示站点关闭基于CSMA/CA的竞争接入方式而采用基于OFDMA的接入方式,可以降低站点之间的竞争冲突,提高整个系统的吞吐率。反之,在站点较少的场景下,接入点可以指示站点开启基于CSMA/CA的竞争接入方式。通过接入点对站点接入方式的控制,可以有效的利用系统资源。

[0042] 第六方面,本发明实施例提供一种接入方法,包括:

[0043] 向站点发送携带上行传输资源信息的第一帧;

[0044] 从所述站点接收到携带上行传输需求信息的第二帧;

[0045] 向所述站点发送携带上行传输资源信息的第三帧(例如触发帧);

[0046] 从所述站点接收上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在上行传输资源上传输。

[0047] 需要注意的是,第六方面中,第三帧中的上行传输资源信息还可以包括一个或多个

个使用该上行传输资源的站点的标识。

[0048] 相应于上述提供的方法,本发明实施例还提供对应的装置。

[0049] 第七方面,本发明实施例提供一种接入装置,包括:

[0050] 发送模块,用于向接入点发送携带上行传输需求信息的第一帧;

[0051] 处理模块,用于若在约定时间内从所述接入点接收到携带上行传输资源信息的第二帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输;若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于载波侦听CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0052] 第八方面,本发明实施例提供一种接入装置,包括:

[0053] 接收模块,用于从站点接收携带上行传输需求信息的第一帧;

[0054] 发送模块,用于向所述站点发送携带上行传输资源信息的第二帧;

[0055] 所述接收模块,还拥有从所述站点接收上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输。

[0056] 其中,所述发送模块还用于向一个或多个站点发送所述第二帧,其中,所述第二帧指示所述一个或多个站点进行上行多用户传输,所述一个或多个站点包括发送所述第一帧的站点。

[0057] 下面仅以站点侧为例,给出部分与方法对应的装置,接入点侧的装置可以根据类似的方式给出,在此不再赘述。

[0058] 第九方面,本发明实施例提供一种接入装置,包括:

[0059] 接收模块,用于接收接入点发送的无线帧,所述无线帧指示进行信道接入的接入方式,其中,所述无线帧为关联响应帧、信标帧或所述接入点针对接收到的数据帧的应答帧。

[0060] 处理模块,用于若在约定时间内从所述接入点接收到携带上行传输资源信息的第二帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输;若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0061] 第十方面,本发明实施例提供一种接入装置,包括:

[0062] 接收模块,用于从接入点接收携带上行传输资源信息的第一帧;

[0063] 发送模块,用于向所述接入点发送携带上行传输需求信息的第二帧,

[0064] 处理模块,用于关闭基于CSMA/CA的竞争接入方式或关闭退避计时器;若在约定时间内从所述接入点接收携带上行传输资源信息的第三帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在上行传输资源上传输;若在约定时间内未收到所述第三帧,则站点开启基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0065] 上述装置实施例中涉及到的一些技术特征,例如:定时器,上行传输资源,触发帧、无线帧等,和上述方法实施例中涉及到的一些技术特征类似或对应,在此不再进行重复说明。

[0066] 本发明实施例尽可能地使多站点同时在多个信道上并行随机接入,来提高随机接入效率。为了提高接入点获得信道的机会,有两种方式,一种是站点推迟或减缓自身竞争信道的强度,另一种是站点竞争到信道后将控制权交给接入点,由接入点发送多用户传输触

发帧。

附图说明

[0067] 附图包含在并且构成本说明书的一部分,其中相同的数字描绘相同的元件,附图说明本发明的实施例,并且与描述内容一起用于解释本发明的原理。

[0068] 图1为STA随机接入的帧交互流程示意图;

[0069] 图2为上行随机接入包的基本结构示意图;

[0070] 图3A为本发明实施例中场景1的一种帧交互流程示意图;

[0071] 图3B为本发明实施例中场景1的另一种帧交互流程示意图;

[0072] 图3C为本发明实施例中场景2的一种帧交互流程示意图;

[0073] 图3D为本发明实施例中场景3的一种帧交互流程示意图;

[0074] 图3E为本发明实施例中场景4的一种帧交互流程示意图;

[0075] 图3F为本发明实施例中场景5的一种帧交互流程示意图;

[0076] 图3G为多种传输方式联合工作示意图;

[0077] 图4为本发明实施例四提供的接入方法的帧交互流程示意图

[0078] 图5为几种需要使用定时器的情形示意图;

[0079] 图5A为本发明实施例提供的第一种定时器的工作示意图;

[0080] 图5B为本发明实施例提供的第二种定时器的工作示意图;

[0081] 图5C为本发明实施例提供的第三种定时器的工作示意图;

[0082] 图5D为本发明实施例提供的第四种定时器的工作示意图;

[0083] 图6A为本发明实施例提供的第一种发送多用户传输触发帧的示意图;

[0084] 图6B为本发明实施例提供的第二种发送多用户传输触发帧的示意图;

[0085] 图6C为本发明实施例提供的第三种发送多用户传输触发帧的示意图;

[0086] 图6D为本发明实施例提供的第四种发送多用户传输触发帧的示意图;

[0087] 图7为本实施例提供的一种传输模式转换方法的帧交互流程示意图;

[0088] 图8为本发明实施例提供的一种接入装置。

具体实施方式

[0089] 现在详细参考本发明的各种实施例,其示例在附图中示出。虽然会结合这些实施例进行描述,但可以理解的是它们并不用于将本发明限制于这些实施例。相反,本发明公开旨在覆盖可能包括在所附权利要求书中限定的本发明的精神和范围内的替代技术、修改和等同技术。另外,在以下本发明的详细描述中,阐述了许多特定细节以便提供对本发明的透彻理解。然而,可以理解的是,实际应用中,可以不包括本发明的这些特定细节。在其它实例中没有详细描述众所周知的方法、流程、部件和电路,以免对本发明的各方面造成不必要地模糊。

[0090] 在IEEE 802.11ax系统中,站点(英文:station;简称:STA)进行上行接入的方式主要包括以下几种:

[0091] 方式1.基于载波侦听多路访问/冲突避免(英文:Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance;简称:CSMA/CA)的竞争接入方式;

[0092] 方式2.基于正交频分多址(英文:Orthogonal Frequency Division Multiple Access;简称:OFDMA)的竞争接入方式;

[0093] 方式3.基于OFDMA的调度接入方式。

[0094] 对于上述的方式1,STA可以自发地通过载波侦听,在信道空闲的时候进行接入;对于上述的方式2,STA可以在接收到AP发送的用于随机接入的触发帧(英文:trigger frame for random access;简称:TFR)之后随机地选择资源块进行接入;对于上述的方式3,STA可以在收到AP发送的触发帧(英文:trigger frame)之后根据触发帧的指示在相应的信道上进行数据传输。而为了使AP向其发送触发帧,STA需要向AP发送缓冲区大小报告(英文:Buffer Size Report;简称:BSR),该BSR可以通过上述方式1或方式2或其他方式发送的。

[0095] 基于OFDMA的调度接入方式还可以通过其他的接入方法实现。例如STA可以通过方式1或方式2向AP发送无线帧,所述无线帧中携带指示信息,用于指示AP可以发送触发帧来触发该STA发送上行数据(同时还能触发其他STA发送上行数据)。

[0096] 如果允许每个STA同时采用上述三种方式进行数据传输,那么当STA数量很多的情况下,参与CSMA/CA竞争或OFDMA竞争的用户数都将会很多,这会大大地提高用户之间的冲突概率,从而降低信道的利用率。本发明实施例提供了一种信道接入方式的管理机制,从而降低系统的拥塞程度,提高信道利用率。

[0097] 实施例一:多用户传输框架

[0098] 在多用户进行随机接入时,为了保证多用户的信号到达AP时是对齐的,需要AP提供一个触发帧。其基本流程如下:

[0099] 步骤1:AP发送一个触发帧,该触发帧用来触发站点进行基于OFDMA的随机接入。

[0100] 步骤2:站点根据发送条件决定是否发送随机接入包。若发送,则站点在收到触发帧后的指定时间发送随机接入包。

[0101] 其中,发送条件可以为以下一个或多个:

[0102] 1) 站点对待发送包从竞争窗范围内生成一个随机退避值(random backoff number),站点根据触发帧中包含的用于随机接入的资源的个数来更新随机退避值,若退避完成则决定发送。更新随机退避值包括新随机退避值=原随机退避值-用于随机接入的资源的个数。若随机退避值达到0则退避完成,

[0103] 2) 站点对待发送包从竞争窗范围内生成一个随机退避值(random backoff number),站点根据触发帧中包含的接入条件和对应接入条件的用于随机接入的资源的个数来更新随机退避值,若退避完成则决定发送。更新包括新随机退避值=原随机退避值-用于随机接入的资源的个数。若随机退避值达到0则退避完成。

[0104] 上述发送条件可包括对站点随机接入包的类型(关联请求、缓冲区大小报告(Buffer Size Report)、空闲/可用信道报告,信道状态报告、信道质量/信干噪比报告)的要求,或/和对随机接入包的业务类型的要求。

[0105] 上述发送条件还可包括站点是否需要在接入时执行对信道忙闲判断,站点在信道闲时才接入信道,或站点在信道闲时才更新随机退避值。

[0106] 需要注意的是,本发明实施例中的包和帧如无特殊说明,可以互换使用。

[0107] 步骤3:AP在收到一个或多个站点的随机接入包后,发送确认帧。其中,确认帧包含了AP成功收到的随机接入包的确认指示信息。

[0108] 步骤4:站点接收确认帧,通过确认指示信息获知自身发送的随机接入包是否被AP成功接收。

[0109] 在实现中,AP也可以是网络中的一个一般站点。

[0110] 图1为STA随机接入的帧交互流程示意图,在该流程中,满足发送条件的站点数量若大于一个,它们可并行发送随机接入包(如图1中的STA1、STA2、STA3发送的包)。图2为上行随机接入包的基本结构示意图,在使用基于OFDMA的接入方式时,站点发送的随机接入包的具体格式如图2所示。其中,高效短训练字段(英文:High Efficient-Short Training Field;简称:HE-STF)前信号(例如:L-STF(Legacy Short Training Field,兼容短训练字段)、L-LTF(Legacy Long Training Field,兼容长训练字段)、L-SIG(Legacy Short Training Field,兼容短训练字段)、RL-SIG(Repeat Legacy Short Training Field,重复兼容短训练字段)、HE-SIG-A(High Efficiency Signal Field,高效信令字段A)、HE-SIG-B(High Efficiency Signal Field,高效信令字段B))用于接收端检测包起始事件、同步或信道估计,并指示包格式。若为高效(英文:High Efficient;简称:HE)包格式,还将指示高效长训练字段HE-LTF的符号个数。站点在一个子信道上发送HE-STF信号以及HE-LTF信号,用于提供信道估计参考。可选地,站点可在HE-LTF信号后发送载荷信号。

[0111] 接收端接收并解析HE-STF前信号,该HE-STF前信号指示HE-LTF的符号个数和包长,通过该包长可得到数据载荷的时间或数据载荷的符号个数。接收端接收HE-STF信号,用于接收端自动增益控制(Automatic Gain Control;AGC)调整和同步。然后接收端接收HE-LTF信号,接收端可基于该HE-LTF信号做信道估计。若包长信息指示了有数据载荷,接收端继续接收数据载荷。其中,该HE-LTF信号可以为P-matrix中的行或列,也可以为其它正交矩阵中的行或列,可以从由低相关序列组成的集合中选取。

[0112] 接收端可基于接收到的HE-LTF信号判断某子信道上的HE-LTF序列是否被使用和/或判断对应的接收信号强度。具体地,接收端基于接收到的HE-LTF信号进行信道估计,得到信道系数 h ,该信道系数可以为一个复数(例如在单接收天线情况下),也可以为一个向量(例如在多接收天线情况下)。通过对 h 取模并计算平方值,或其它数学运算,可得到接收信号功率值。该接收信号功率值取决于信道增益和发送方的发射信号功率。通过该接收信号功率值可以判断某子信道上的HE-LTF序列是否被使用。当该功率值高过设定门限时,接收端可以判定某子信道上的HE-LTF序列被使用。接收端的物理层可通过在接收开始指示(RXstart indication)中携带接收向量(rxvector)消息向MAC层报告HE-LTF的接收情况,具体可包括子载波/子信道/空间流/LTF序列上的检测情况,可选地,可以为HE-LTF序列是否被使用或对应的接收信号强度。

[0113] 进一步地,接收端可以基于接收到上行包之前的噪声功率强度或噪声加上干扰强度,设定门限。也可以通过在分配子信道和HE-LTF序列时,预留部分子信道和/或HE-LTF序列,接收端可以测量这些预留资源上的噪声功率强度,或噪声加上干扰强度,设定门限。通过调整该门限可控制判断某HE-LTF序列是否被使用的成功率、误检率或漏检率。

[0114] 实施例二

[0115] 本实施例提供了一种接入方法,包括:

[0116] 向AP发送携带上行传输需求信息的第一帧;

[0117] 若在约定时间内从AP接收到携带上行传输指示信息的第二帧,上行传输指示信息

包含资源指示和传输方式指示,则向AP发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户根据传输方式指示的传输方式(包括调制编码方式,传输持续时间)将待传输数据在资源指示所指示的上行传输资源上传输;

[0118] 若在约定时间内未收到第二帧,则站点采用基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0119] 其中,第一帧可以通过基于CSMA/CA的竞争接入方式或OFDMA接入的方法发送。上行传输需求信息包括包到达间隔、包大小信息和业务速率信息。此外,上行传输需求信息还可以包括流速率、带宽需求信息或BSR。在收到AP对第一帧的确认帧或响应帧后,站点可抑制CSMA竞争接入的接入方式,包括增大CSMA竞争接入的竞争窗口参数,或停止CSMA竞争接入的退避值更新,或禁止CSMA竞争接入。该实施可以使站点尝试竞争传输的概率降低,从而提高接入点竞争传输成功的概率。接入点可在竞争成功后指示多用户并发传输,从而提高信道接入效率。

[0120] 其中,AP利用第二帧为站点提供上行传输资源。具体地,第二帧可以为触发帧。另外,约定时间为具有一定时间长度的时间段,可以对该约定时间进行计时。AP可在对第一帧的确认帧或响应帧或信标帧中携带所述第二帧的目标发送时间或/和超时时间指示,站点根据目标发送时间和超时时间得到约定时间,约定时间=目标发送时间+超时时间。超时时间也可由协议约定。站点也可由收到AP对第一帧的确认帧或响应帧的时间加上超时时间作为约定时间。

[0121] 实施例三

[0122] 实施例二提供的接入方法可以使用多种不同的场景,本实施例据此针对不同的场景(或不同的数据传输类型,或不同的业务传输类型)给出了AP和STA交互实现接入的流程。具体如下:

[0123] 场景1:定期恒定速率数据传输

[0124] 该场景适用于例如未开启静音抑制的语音业务,其中,语音业务包周期到达,且语音业务的编码速率决定包大小。

[0125] 如图3A,在接收到STA发送的携带上行传输需求信息的第一帧后,AP在预先设定的第一时间点向STA发送携带上行传输资源信息的第一触发帧,STA根据第一触发帧的指示进行上行多用户数据传输;AP在预先设定的第二时间点向STA发送携带上行传输资源信息的第二触发帧,STA根据第二触发帧的指示进行上行多用户数据传输。其中,第一触发帧、第二触发帧相当于实施例二中的第二帧,且这种第二帧可以为更多个。

[0126] 该场景中的定期可以为绝对的约定时间,也可以为非绝对的约定时间。当本发明实施例应用到需要进行载波侦听的系统中时,若AP侦听到信道忙时,AP会推迟发送,等到信道闲后直接发送或退避完成后发送,因此,触发帧的发送时间可能会晚于约定时间,这种情况下称为非绝对的约定时间;其他情况下称为绝对的约定时间。

[0127] STA可以在触发帧的约定时间(例如图3A中的第一时间点及第二时间点)启动定期恒定速率数据传输定时器来应对超时。若STA在预设条件(包括定期恒定速率数据传输定时器超时前)下收到触发帧,STA可取消该定时器。若未在预设条件下接收到触发帧,STA可使用其他方法接入信道。

[0128] 场景1还适用于例如变速率的语音业务,其中,语音业务包周期到达,且语音业务

使用了可变速率编码决定了包大小会变化。STA在传完第一个包后,若还有后续数据需要传输,可以请求AP分配更多资源。

[0129] 具体地,当收到第一触发帧后,STA根据第一触发帧中的指示进行上行多用户数据传输(需要注意的是,本发明实施例中的上行多用户数据传输的STA可以为一个或多个),第一触发帧指示了STA上行多用户数据传输的频带、传输时间等参数。若AP分配的资源小于STA所需的资源,则STA可在上行多用户数据传输中携带带宽指示(或剩余的缓冲区大小非零指示,也就是说缓冲区有数据待传输)。若该带宽指示位为1,表示STA需要更多上行资源,AP可在后续触发帧中为该STA提供上行多用户数据传输资源指示。如图3B中,在发送第一触发帧后及发送第二触发帧前,AP可以继续向STA发送触发帧,该触发帧指示进一步的上行多用户数据传输资源。这样,若AP之前分配的资源小于STA所需的资源,STA可以在该触发帧指示的上行多用户数据传输资源上继续进行上行多用户数据传输。

[0130] 场景2:不定期等大小数据传输

[0131] 在接收到STA发送的携带上行传输需求信息的第一帧后,AP向STA发送空数据触发帧,该空数据触发帧中包含约定时间。该约定时间可以是相对于AP信标帧的时间,或周期时间,或两者的结合。AP接收STA对空数据触发帧1的回复。根据回复,AP发送触发帧为STA提供上行多用户数据传输资源。

[0132] 如图3C所示,AP发送空数据触发帧1。在接收到空数据触发帧1后,STA进行上行传输,并可在上行传输帧中包含约定的序列(如LTF序列,或特定子信道上的LTF序列)。该序列可由空数据触发帧1中包含,由AP指定。也可在STA与AP关联时由AP指定。

[0133] AP在特定的子信道上收到序列,该序列若为与某STA约定的序列,则AP向该STA发送第一触发帧,该第一触发帧携带AP根据包大小信息或业务速率信息为该STA分配的上行多用户数据传输资源信息。STA收到第一触发帧后,根据第一触发帧指示的上行多用户数据传输资源进行上行多用户数据传输。

[0134] 当信标帧指示了空数据触发帧的约定时间,或AP与STA协商了空数据触发帧的约定时间,STA可在空数据触发帧的约定时间(例如图3C中的第一时间点)启动空数据触发帧定时器。若在预设条件(包括定期恒定速率数据传输定时器超时前)下收到空数据触发帧,STA可取消该定时器。

[0135] 站点可启动上行数据调度传输定时器。若在预设条件(包括上行数据调度传输定时器超时前)下收到第一触发帧(或携带上行传输资源信息的第二帧),且包含本STA上行数据传输资源分配信息,STA可取消该定时器。若未在预设条件下接收到触发帧,STA可使用其他方法接入信道。

[0136] 场景3:定期变速率数据传输

[0137] 在接收到STA发送的携带上行传输需求信息的第一帧后,如图3D所示,AP可竞争信道,在竞争退避完成时发送触发帧1。在收到触发帧1后,STA可在上行多用户数据传输中包含缓存状态报告信息或带宽请求信息。AP收到STA请求后,则AP发送触发帧2,该触发帧2指示了AP根据用户请求为该站点分配的上行多用户数据传输资源。STA收到触发帧2后,根据触发帧指示的上行多用户数据传输资源进行上行多用户数据传输。

[0138] 场景4:不定期变大小数据传输

[0139] 在接收到STA发送的携带上行传输需求信息的第一帧后,如图3E所示,AP可竞争信

道,在竞争退避完成时发送触发帧1,该触发帧1指示上行传输的空间流数或LTF符号个数或序列长度。在收到触发帧1后,STA可在上行传输帧1中包含约定的序列(如LTF序列,或特定子信道上的LTF序列)。

[0140] AP在某个子信道上收到序列,该序列若为与某STA约定的序列,则AP发送触发帧2。该触发帧2可包含收到的序列编号或子信道编号,或由序列编号和子信道编号联合决定的编号,AP指示该编号对应的STA发送缓存状态报告信息或带宽请求信息。或者,触发帧2携带站点标识,AP指示具有该站点标识的STA发送缓存状态报告信息或带宽请求信息。

[0141] STA收到触发帧2后,根据触发帧2的指示发送携带带宽请求的上行传输帧2,其中,该上行传输帧2包含缓存状态报告信息或带宽请求信息。AP收到上行传输帧2后,根据上行传输帧2,发送触发帧3为该STA分配上行资源。STA收到触发帧3后,根据触发帧3指示的上行多用户数据传输资源进行上行多用户数据传输。

[0142] 场景5:不定期低时延数据传输

[0143] 如图3F所示,STA可以向AP报告有不定期低时延的数据传输,则AP发送用于随机接入的触发帧,该触发帧指示上行多用户数据传输资源分配。其中至少一个上行资源(例如一个OFDMA子信道)用于随机接入。站点在收到该触发帧之后,选择一个上行资源用于上行随机接入,或者选择不发送。

[0144] 图3G为多种传输方式联合工作示意图,如图3G所示,上述适用不同场景的多种传输方式可联合工作。当有不同类型的数据需要传输时,可以根据数据所适用的场景,选择对应的传输方式,也可以也选择多种传输方式同时传输。

[0145] 实施例四

[0146] 本实施例提供了一种接入方法,包括:

[0147] 从AP接收携带上行传输资源信息的第一帧;

[0148] 向AP发送携带上行传输需求信息的第二帧,并关闭基于CSMA/CA的竞争接入方式或暂停与上行传输需求信息队列对应的CSMA/CA的竞争接入退避计时器;

[0149] 若在约定时间内从AP接收携带上行传输资源信息的第三帧,则向AP发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在上行传输资源上传输;

[0150] 若在约定时间内未收到所述第三帧,则站点开启基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道或回复与上行传输需求信息队列对应的CSMA/CA的竞争接入退避计时器。

[0151] 其中,第三帧中的上行传输资源信息还可以包括一个或多个使用该上行传输资源的站点的标识。其中退避计时器也可以是退避计数器。

[0152] 其中,上行传输需求信息包括STA是否有数据待发送,其可以用1比特指示。多个STA可以同时发送携带上行传输需求信息的第二帧(其中,第二帧的训练部分可以相同或重合,而载荷部分可以不重合)。另外,关闭或开启基于CSMA/CA的竞争接入方式可以指STA关闭或打开基于CSMA/CA的竞争接入功能。其中,第三帧可以为触发帧。

[0153] 图4为本发明实施例四提供的接入方法的帧交互流程示意图,如图4所示,AP向STA发送携带上行传输资源信息(可以认为是一种指示信息,例如图4中的指示信息)的第一帧(例如通过数据帧或触发帧携带该指示信息),该指示信息指示可以分配给STA进行上行多用户传输的上行传输资源(也就是说,接入点通过第一帧告知站点有上行传输资源可供使用或者,接入点通过第一帧指示任意用户在不需要退避的情况下响应第一帧)。需要进行上

行多用户数据传输的STA可根据该指示信息发送上行传输需求信息。AP还可以通过该指示信息指示STA进行上行多用户数据传输的参数(例如:指示STA使用哪些上行传输资源,用什么方式使用,或使用哪些子信道,空间流如何分配,调制编码方式等)。根据该参数,STA生成携带上行传输需求信息的第二帧(例如携带26-tone RU信息的帧)。由于所有STA依据相同的参数,生成的第二帧相同。因此即使多用户使用相同资源传输该帧,它们的信号不会相互干扰,AP可以收到一个或多个第二帧(可以是叠加的多个第二帧)。在接收到第二帧后,AP可发送第三帧(例如用于随机接入的触发帧)。若AP未占有TXOP或剩余TXOP时间不足以完成第三帧交互,AP可以进行竞争信道,在竞争退避完成后发送。若AP占有TXOP,AP可发送触发帧。接收到触发帧后,STA根据触发帧进行上行多用户数据传输。

[0154] 表1中示出了三种触发数据传输的技术方案,技术方案1指定特定用户在特定资源发送(其中,站点无需进行竞争退避),技术方案2指定任意用户在特定资源范围内随机发送,本实施例提供的技术方案指定任意用户在特定资源发送。需要注意的是,在收到第二帧后,AP被允许触发多用户数据传输,例如,AP可以利用表1中技术方案1或2触发多用户数据传输。

[0155] 表1本实施例提供的方案与其他方案的对比

	技术方案 1: OFDMA 调度方式	特定用户	特定资源
[0156]	技术方案 2: OFDMA 竞争方式	任意用户	一个或多个资源(需要站点进行竞争退避)
	本实施例的技术方案	任意用户	特定资源(无需站点进行竞争退避)

[0157] 实施例五

[0158] STA初始接入AP时,可以根据AP的指示确定信道接入方式,也可以与AP协商信道接入方式,或者由协议预先规定信道接入方式。

[0159] 具体地,STA初始接入信道时,通过接收信标帧,获知接入AP所应该采用的信道接入方式,若AP未指示,则使用默认信道接入方式(例如默认的接入方式为基于CSMA/CA的竞争接入方式)。STA向AP发送关联请求帧,该关联请求帧携带STA的信道接入方式支持能力/策略或站点的版本信息,该信息表示了STA默认的支持能力或AP根据关联请求帧的格式(例如:帧版本/调制编码方式)得到STA默认的支持能力。AP收到关联请求帧后,向STA发送关联响应帧。关联响应帧携带信道接入策略(例如:携带了指示STA采用何种信道接入方式进行信道接入的信息)。STA根据信道接入策略进行信道接入。

[0160] 举例来说,某个STA初始接入时,AP可以根据当前已经接入的STA的相关信息(例如接入方式及已接入的STA的数量等),为该STA指定接入方式。当已接入的STA的数量很多时,可以采用基于OFDMA的调度接入方式。

[0161] 实施例六

[0162] 本实施例提供了接入过程中的定时器设计及超时处理,例如关于本发明各个实施例中关于约定时间的计时处理,具体如下:

[0163] 图5为几种需要使用定时器的情形示意图,如图5所示,在重叠基本服务集(英文:Overlapping Basic Service Set;简称:OBSS)情况下,若AP在OBSS的覆盖范围内,AP在监测到信道忙后会退避,在约定时间的触发帧发送被推迟。当信道空闲后,AP会竞争信道,并在

竞争到信道后发送触发帧。

[0164] 若STA在OBSS的覆盖范围内,AP若未侦听到信道忙后会退避完成,AP将发送触发帧。由于STA被OBSS中的传输干扰或噪声、其他环境因素影响,STA若未成功接收到AP的触发帧,STA会继续等待。但由于AP已发送触发帧,STA将可能等不到AP的触发帧,STA需要主动进行EDCA竞争。

[0165] 若AP和STA都在OBSS的覆盖范围内,AP若侦听到信道忙后会暂停退避计数值计数,直至信道空闲,恢复退避计数值计数。当退避完成后,AP将发送触发帧。由于STA能侦听到OBSS的传输,则STA可推测AP是由于OBSS造成了触发帧的发送延迟,STA可等待更长时间,即STA在等待时可以将OBSS造成的传输时延考虑在内。

[0166] 具体地,STA可在约定的触发帧到达时间设置定计时器(或退避计数器),也可在收到上行包后或STA的某个队列由空变为非空后,设置定计时器(或退避计数器)。

[0167] 图5A为本发明实施例提供的第一种定时器的工作示意图,如图5A所示,在STA有上行数据待传输时或在STA的某个队列由空变为非空时,STA或该队列开始倒计时,该时间可以由AP指定或协议约定。

[0168] 图5B为本发明实施例提供的第二种定时器的工作示意图,如图5B所示,在STA收到上行包后或STA的某个队列由空变为非空后,STA或该队列设置一个退避值,该退避值可由AP指定或协议约定。当信道空闲时,该退避值递减。具体地,可以每经过一个单位时间,该退避值递减1。当信道为忙时,暂停退避值递减。

[0169] 图5C为本发明实施例提供的第三种定时器的工作示意图,如图5C所示,在STA收到上行包后或STA的某个队列由空变为非空后,STA或该队列设置一个退避值,该退避值可由AP指定或协议约定。当信道空闲时,该退避值自减。具体地,可以每经过一个单位时间,该退避值递减1。当信道为忙时,暂停退避值自减。进一步地,当收到AP发送的用于上行随机接入的触发帧后,STA对退避值进行修正,例如:使退避值增大。由于收到触发帧,表示AP有触发多用户进行上行传输的意图。AP通过竞争获得信道以发送用于上行随机接入的触发帧。为了提高AP竞争获得信道的概率,STA主动降低自身竞争信道的激烈程度。具体地,STA在当前退避值的基础上增加一个常量,该常量由协议预设或AP在消息帧(例如:关联响应帧或信标帧)中指定。或者,在当前退避值的基础上乘以一个常量,该常量由协议预设或AP在消息帧中指定。

[0170] 图5D为本发明实施例提供的第四种定时器的工作示意图,如图5D所示,当STA进行上行传输,例如发送缓冲区大小报告或带宽请求,且收到AP对其传输成功的确认帧后,STA可以对退避值进行修正。由于STA已向AP发送所需传输的数据量或所需带宽信息,AP将为STA分配资源,因此STA可以通过修正退避值降低自身竞争信道的激烈程度,提高由AP调度的机会。

[0171] 实施例七

[0172] STA获得信道后控制权可以转交给AP,由AP指示一个或多个STA进行上行多用户数据传输。

[0173] 图6A为本发明实施例提供的第一种发送多用户传输触发帧的示意图,如图6A所示,STA使用EDCA方式接入信道、发送单用户物理层协议数据单元(英文:Physical layer Protocol Data Unit;简称:SU-PPDU)。AP在收到STA发送的上行SU-PPDU后,AP回复确认帧

或块确认帧。AP可以在该帧中指示AP利用控制信道来发送多用户传输触发帧。例如，AP可以通过1bit在该帧中指示AP利用控制信道来发送多用户传输触发帧。STA在接收到该帧后，若该帧中指示AP利用控制信道来发送多用户传输触发帧，STA可以发送确认帧（该确认帧用来确认AP可以利用控制信道发送触发上行多用户数据传输的帧）。否则，STA继续发送上行SU-PPDU。

[0174] AP收到STA的确认帧后发送多用户传输触发帧。AP可在该触发帧中包含该STA或该STA和其它STA的上行传输资源信息。其中，该触发帧可在收到STA的确认帧后间隔SIFS时间后发送。

[0175] 可选地，AP在收到STA的确认帧后的间隔一个时长1（约定的长于SIFS的时间）后发送，在该时间内，AP侦听信道的忙闲情况。若信道为闲，则AP发送多用户传输触发帧。若信道为忙，则AP发送传输时间短于某门限的短包，该短包可以是确认帧或其它短帧，STA在收到该短包后可继续使用信道。或者，若信道为忙，AP可不发送数据包。当STA在时长2（例如，大于时长1的时间）未检测到信道忙或有包发送，STA可继续发送数据包。

[0176] 图6B为本发明实施例提供的第二种发送多用户传输触发帧的示意图，如图6B所示，AP收到上行SU-PPDU后发送确认帧或块确认帧，在间隔SIFS时间后发送多用户传输触发帧。相对于图6A所示的方法，AP可以在发送确认帧或块确认帧后直接触发STA进行上行多用户数据传输，而不必等到接收STA回复的确认帧。

[0177] 可选地，图6C为本发明实施例提供的第三种发送多用户传输触发帧的示意图，如图6C所示，AP接收到上行SU-PPDU后，发送确认帧或块确认帧，其中，该确认帧携带上行传输触发信息。此时AP无需通过1bit在该帧中指示AP利用控制信道发送多用户传输触发帧。在一个或多个STA收到该信息后，STA，根据上行传输触发信息，发送上行多用户传输数据。

[0178] 图6D为本发明实施例提供的第四种发送多用户传输触发帧的示意图，如图6D所示，STA发送RTS包，AP回复CTS包。AP可以通过CTS包指示是否需要利用控制信道发送多用户传输触发帧。

[0179] 若AP需要利用控制信道发送多用户传输触发帧，对于支持本交互流程的STA（例如支持某一个协议版本的STA，或告知AP支持本交互流程的STA或者支持转移信道控制权的STA），AP可在CTS的接收地址（RA）字段填写AP的MAC地址。反之，AP可在CTS的RA中填写RTS发送方的MAC地址。STA接收到CTS后，若CTS中携带的RA地址为AP的地址，则STA发送短包（例如确认帧），AP在接收到该短包后，发送多用户传输触发帧。AP可在该多用户传输触发帧中包含该STA或该STA和其它STA的上行传输资源指示信息。STA接收到该多用户传输触发帧后，根据上行传输资源指示信息进行数据传输。

[0180] 实施例八

[0181] 本发明实施例提出，STA的接入方式（例如上文中的三种上行接入方式）可以由AP指定。在AP向STA指定接入方式之后，STA就只能使用AP所指定的接入方式进行接入和数据传输。其中，AP可以通过向STA发送一个无线帧来指定接入方式，该无线帧中携带用于指示STA接入方式的指示信息。该无线帧可以是信标帧，也可以是关联响应帧。

[0182] 具体地，本实施例提出了一种接入方法，包括：

[0183] 接收AP发送的无线帧，该无线帧指示进行信道接入的接入方式，其中，该无线帧为关联响应帧、信标帧或AP针对接收到的数据帧的应答帧；

[0184] 若在约定时间内从AP接收到携带上行传输资源信息的第二帧(例如触发帧),则向AP发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在该上行传输资源上传输;

[0185] 若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0186] 若该无线帧是信标帧,则本实施例的具体流程是:

[0187] 步骤1:AP生成信标帧,该信标帧中携带用于指示STA接入方式的指示信息。

[0188] 步骤2:AP发送该信标帧。

[0189] 对于步骤1中的指示信息,它可以是所有STA共有的公共信息;也可以是针对一个或多个STA的私有信息,分别对每一个STA进行传输方式的指示;对于后者,该信标帧中还可能包含该一个或多个STA的标识(例如,关联标识AID)。

[0190] 对于发送给每个STA的指示信息,可以是一个字段,其值表示STA可以使用的一种或多种传输方式。该指示信息也可以是一个位图(bitmap),其中每个bit表示某一种传输方式是否被允许使用。

[0191] 若所述无线帧是关联响应帧,则本实施例的具体流程是:

[0192] 步骤1:STA向AP发送关联请求帧。

[0193] 步骤2:AP向STA发送关联响应帧,其中,关联响应帧中包含用于指示STA接入方式的指示信息。

[0194] 另外,上述步骤1和步骤2中的关联请求帧和关联响应帧也可以是重新关联请求帧和重新关联响应帧。由于流程相同,此处不再赘述。

[0195] 实施例九

[0196] 根据STA使用的接入方式,将STA的数据传输状态划分为3种:

[0197] 竞争状态:STA只能使用基于竞争的方式进行数据传输,如上述三种接入方式中的方式1和/或方式2;

[0198] 调度状态:STA只能使用基于调度的方式进行数据传输,如方式3;

[0199] 混合状态:STA既可以使用基于竞争的方式又可以使用基于调度的方式进行数据传输,如方式1、方式2和方式3中的任意一个。

[0200] AP向STA指定接入方式,实际上是给STA分配了一个数据传输状态。然而随着时间的变化,STA的数据传输状态可能需要变化,例如,当系统内STA数量较少时,STA处于混合状态更有利于其数据发送,但是当STA数量变得很多时,其处于竞争状态或调度状态将有利于系统整体性能的提升。因此,本实施例提出一种STA数据传输状态的转换方法。

[0201] 当STA处于一种数据传输状态,并向AP成功发送数据帧之后,AP向STA发送应答帧,该应答帧中携带用于指示STA的数据发送方式(或使STA进入一种数据传输状态)的指示信息。具体流程如下:

[0202] 步骤1:STA向AP发送无线帧。其中,该无线帧可以是数据帧。

[0203] 步骤2:AP向STA发送应答帧,其中,该应答帧携带用于指示STA的数据发送方式的指示信息。

[0204] 当STA处于竞争状态,并成功发送一个数据帧给AP,但AP发现此时系统内STA数量较多,处于竞争状态的STA太多会极大地影响系统的整体性能,于是AP在应答帧中向STA发送指示信息,令其进入调度状态,从而降低系统内部的竞争程度,提高信道资源的整体利用

率。

[0205] 或者,AP可以通过指示信息让STA从竞争状态进入混合状态。而STA应当监听信道以接收触发帧,或者优先选择发送缓冲区状态报告BSR,而不是直接发送数据帧。

[0206] 同样地,AP也可以通过所述指示信息让STA从混合状态进入竞争状态,这时STA只能通过方式1和/或方式2进行数据发送,这对AP选择竞争接入策略会有影响。

[0207] 需要说明的是,上述流程也可以没有第一步,即AP直接向STA发送无线帧,该无线帧携带用于指示STA的数据发送方式的指示信息。

[0208] 另外,STA可以在没有收到指示信息的情况下按照特定的规则进行传输模式的确定。例如,STA默认采用基于OFDMA的调度接入方式。可选地,如果STA采用基于OFDMA的调度接入方式,可以设置定时器。定时器超时后STA可以采用基于CSMA/CA的竞争接入方式,或基于OFDMA的竞争接入方式。

[0209] 实施例十

[0210] 基于OFDMA的竞争接入方式是,AP发送用于随机接入的触发帧(英文:Trigger Frame for Random access;简称:TFR),并在TFR中指定一个或多个子信道用于随机接入。STA在收到TFR之后,当条件满足时(或者当可以响应TFR的条件满足时),可以随机地选取一个用于随机接入的子信道进行传输。由于STA是随机地选取子信道,因此出现冲突的概率较大。分析表明,这种方法的最高的信道利用率为37%左右,而当共同参与竞争的STA数量较大时,信道的利用率可能会更低,因此,本实施例提供以下三个数据发送方法:

[0211] 方法一,STA在收到TFR之后,当条件满足时:

[0212] STA在TFR规定的时间内发送未分段的数据帧(例如:未分段的MAC层协议数据单元(英文:MAC layer Protocol Data Unit;简称:MSDU));或者,

[0213] 若STA在TFR规定的时间内发送了一个包含了多个MPDU的汇聚的MPDU,那么在该多个MPDU中,最多包含一个分段的数据帧。例如,只有最后一个MPDU包含分段的数据帧。

[0214] 方法二,STA在收到TFR之后,不允许发送数据帧,除非数据帧中携带了缓冲区状态报告BSR。

[0215] 方法三,STA在收到TFR之后,不允许发送数据帧。

[0216] 实施例十一

[0217] 对于基于OFDMA的调度接入方式,STA可以在收到AP发送的触发帧之后根据触发帧的指示在相应的信道上进行数据传输。而在AP向STA发送触发帧之前,STA需要向AP发送缓冲区状态报告BSR,该BSR可以通过基于CSMA/CA的竞争接入方式(方式1)或基于OFDMA的竞争接入方式(方式2)发送的。针对是否允许STA同时采用这两种竞争接入方法发送BSR(或其他的控制帧/管理帧)的问题,本实施例提出以下几种可行的方案。

[0218] 方案一:STA可以同时使用上述的方式1和方式2进行发送。即STA可以同时开启两个退避过程,一个用于基于CSMA/CA的竞争接入,另一个用于基于OFDMA contention的竞争接入。

[0219] 方案二:STA只使用方式1和方式2中的一种进行发送,但究竟是选择方式1还是方式2是由STA决定的。

[0220] 方案三:AP指定STA采用方式1和/或方式2进行发送。即AP向STA发送无线帧,该无线帧中携带指示信息,该指示信息用于指定STA采用方式1还是方式2还是两种方法进行发

送。该无线帧可以是信标帧或者关联应答帧,或者重新关联应答帧。例如,AP在信标帧中携带指示STA发送方式的指示信息,STA读取信标帧后获取所述发送方式,然后使用所述发送方式向AP发送关联请求帧。

[0221] 实施例十二

[0222] 本实施例提出一种传输模式转换方法,当STA通过基于CSMA/CA的方式竞争到信道从而获得TXOP之后,可以向AP发送无线帧,将此TXOP交给AP,AP可以利用此TXOP发起上行多用户传输,且必须在所述上行多用户传输中调度该STA。具体流程如下:

[0223] 步骤1:STA使用基于CSMA/CA的竞争接入方法接入信道,竞争成功后向AP发送无线帧,所述无线帧中携带指示信息,所述指示信息用于指示AP可以在收到所述无线帧之后指示STA进行上行多用户数据传输,且必须在所述上行多用户传输中调度所述STA。

[0224] 步骤2:AP在收到该无线帧后,在预设的时间之后发送触发帧,所述触发帧中携带触发所述STA发送数据帧的调度信息(除此之外,还可以触发其他STA)。

[0225] 步骤3:该STA根据AP的触发信息发送无线帧。

[0226] 步骤4:AP发送多用户块确认帧(英文:multi-user block ACK;简称:MBA)。

[0227] 另外,该STA可以在步骤3的无线帧中携带指示信息,用于指示AP是否可以在第4步发送完MBA之后继续发送其他的帧。其他的帧可以是触发帧,也可以是下行数据帧。若该指示信息指示AP还能继续发送其他帧,那么AP在在步骤4发送完MBA之后,经过一段预设的时间后发送无线帧,该预设的时间可以是SIFS,无线帧可以是触发帧,也可以是下行数据帧。若所述指示信息指示AP不能继续发送其他帧,那么AP在在步骤4发送完MBA之后不能进行无线帧发送,所述STA可以在一段预设的时间后发送无线帧,所述预设的时间可以是SIFS。

[0228] 实施例十三

[0229] 本实施例提出一种传输模式转换方法,即当STA通过基于CSMA/CA的竞争接入方式竞争到信道从而获得TXOP之后,可以向AP发送无线帧,同时允许AP调度其他STA与本STA共享TXOP,具体的共享方式可以是OFDMA方式或者是多用户MIMO的方式。STA作为TXOP所有者,有权控制当前TXOP是否是多用户传输还是单用户传输,以及单用户传输或多用户传输的传输时间。

[0230] 本实施例提供了一种传输模式转换方法,如图7所示,包括:

[0231] 步骤1:STA1在由其发起的TXOP中向AP发送第一帧,所述第一帧中携带第一指示信息,所述第一指示信息用于指示AP可以触发上行多用户数据传输。

[0232] 步骤2:所述AP在收到所述STA1的第一帧后,在预设的时间之后发送触发帧。

[0233] 其中,所述触发帧中应当要携带触发所述STA发送数据帧的调度信息(也就是说,在保证触发所述STA的同时,还可以触发其他STA)。所述调度信息在使用上行多用户MIMO(UL MU-MIMO)的传输方式时,用于分配上行各用户的空时流;在使用上行正交频分多址(UL OFDMA)的传输方式时,用于分配上行各用户的频域子带;在使用UL OFDMA+MU-MIMO的传输方式时,用于分配上行各用户的频域子带以及在所述频域子带内的各用户空时流。

[0234] AP在发送触发帧之前或者在发送触发帧的同时回复第一帧(例如发送ACK帧或者Block ACK(BA)帧)。具体地,所述AP在收到所述STA1的第一帧后,其回复的响应帧中可以携带第二指示信息,所述第二指示信息用于指示AP是否遵守所述STA1的指示。也就是说,AP也可以用该第二指示信息拒绝采用UL MU的传输,而按照传统方式回复第一帧即可。

[0235] 步骤3:根据AP发送的触发帧中携带的信息,所述STA1发送第二帧。所述第二帧,采用UL MU的格式发送。所述UL MU的格式,根据AP所发送的触发帧的指示,可以是UL OFDMA的其中一个用户的帧格式(即位于AP所分配的某个频域子信道),也可以是UL MU-MIMO的其中一个用户的格式(即位于AP所分配的某个空间流/空时流)。

[0236] 在触发帧的指示下,除了STA1,还有其他STA(比如STA2)与STA1同时采用UL MU的方式发送数据给AP。

[0237] 步骤4:AP发送响应帧,所述响应帧同时响应多个用户发送(UL MU)的数据帧。所述响应帧可以是多用户块确认帧MBA(multi-user block ACK),也可以是用DL MU(下行多用户)携带的确认帧(ACK/BA)。

[0238] 另外,所述STA可以在步骤3的第二帧中继续携带第一指示信息,用于指示AP是否可以在接下来的传输中继续触发UL MU传输。另外,在发送响应帧的同时,AP可以选择用DL MU的传输方式携带超过一个用户的数据给各用户。因此,如果STA1在步骤3允许继续传输UL MU,则AP在步骤4可以用单独的触发帧响应步骤3的多用户数据帧,也可以用DL MU并在其中携带触发帧,响应信息或者下行多用户数据帧。

[0239] 在本实施例中,若STA1发送的帧中,所述第一指示信息指示AP不能触发UL MU传输(如图7中帧1-3指示的多用户未授权),那么AP在接下来发送的帧就不能触发UL MU传输。

[0240] 在本实施例中,作为TXOP拥有者的STA1的传输决定了本TXOP的传输长度。因此,STA1如果传输结束,且并未授权AP继续使用本TXOP的情况下,STA1可以发送免竞争结束(英文:Contention Free-End;简称:CF-End)帧结束本TXOP。而AP在触发超过一个STA用UL MU发送数据的时候,应当以STA1的数据长度作为传输时间的参考,即其他STA的传输不能超过STA1的传输长度。

[0241] 本实施例中预设的时间可以是SIFS,也可以是其他固定时间,比如SSIFS,PIFS等。本实施例中的第一指示信息位于HE控制字段,第二指示信息也可以位于HE控制字段,甚至可以重用第一指示信息的信息位。

[0242] 另外,在本流程中,如果STA2在其所发送的UL MU格式的帧中指示其数据尚未发送完毕(比如,设置More data bit为1),则AP可以接下来的触发帧中指示尚有部分数据并未发送完(具体形式可以是重用More data bit,也可以用其他的专用信息位),作为TXOP拥有者的STA1可以考虑此信息来决定是否要继续允许UL MU的传输。为了避免AP触发UL MU传输时给作为TXOP拥有者的STA1分配较少的资源,STA1可以在指示授权UL MU传输的同时,指示所授权的UL MU中STA1的分配的最小资源信息。比如,如果AP接下来触发UL OFDMA传输,那么STA1可以指示AP为其分配的最小带宽不得小于20MHz。

[0243] 实施例十四

[0244] 本发明实施例可以应用于多用户上行竞争的场景。

[0245] 当站点有待发送的数据包或站点发送缓冲区大小报告且收到AP回复的确认帧时,有三种情况:一,若在约定时间内收到触发帧,则使用OFDMA的接入方式(可以是OFDMA的竞争接入方式,也可以是OFDMA的调度接入方式)进行数据发送,若在约定时间内没有收到触发帧,则使用基于CSMA/CA的竞争接入方式进行数据发送;二,在约定时间内使用CW较大的基于CSMA/CA的竞争接入方式进行数据发送,在约定时间之后使用CW较小的基于CSMA/CA的竞争接入方式进行数据发送;三,在约定时间结束时减小CW的大小。

[0246] 从信标帧所指示的触发帧的目标发送时间点或站点与AP协商的触发帧的目标发送时间点起,有三种情况:一,若在约定时间内收到触发帧,则使用OFDMA的接入方式(可以是OFDMA的竞争接入方式,也可以是OFDMA的调度接入方式)进行数据发送,若在约定时间内没有收到触发帧,则使用基于CSMA/CA的竞争接入方式进行数据发送;二,在约定时间内使用CW较大的基于CSMA/CA的竞争接入方式进行数据发送,在约定时间之后使用CW较小的基于CSMA/CA的竞争接入方式进行数据发送;三,在约定时间结束时减小CW的大小。

[0247] 针对上述约定时间,站点可以设定一个定时器用来对该约定时间进行计时。在该定时器超时前使用信道接入方法一(例如:(若收到触发帧)OFDMA的接入方式或CW较大的基于CSMA/CA的竞争接入方式);在定时器超时后使用信道接入方法二(例如:(若收到触发帧)OFDMA的接入方式或CW较小的基于CSMA/CA的竞争接入方式);在收到来自AP的触发帧后,取消该定时器。在该定时器超时前,一种是站点推迟竞争或减缓自身竞争信道的强度。另外,当站点竞争到信道后可以将控制权转交给AP,由AP发送多用户传输触发帧。其中,触发帧可以携带上行传输资源信息。

[0248] 站点在事件1时使用抑制CSMA竞争接入的接入方式,在事件2时使用促进CSMA竞争接入的方式。其中,抑制CSMA竞争接入的接入方式,包括增大CSMA竞争接入的竞争窗口参数,或停止CSMA竞争接入的退避值更新,或禁止CSMA竞争接入。促进CSMA竞争接入的接入方式,包括减小CSMA竞争接入的竞争窗口参数,或恢复/开始CSMA竞争接入的退避值更新,或允许CSMA竞争接入。

[0249] 事件1可以为:站点有待发送的数据包或站点发送缓冲区大小报告且收到AP回复的确认帧等。事件2可以为:定时器超时且未收到AP发送的触发帧等。AP提供事件指示,该事件指示用于(显性或隐性)指示站点使用信道接入方式。例如该事件指示可以为:AP发送的触发帧携带的上行传输资源信息等。

[0250] 实施例十五

[0251] 图8为本发明实施例提供的一种接入装置,如图8所示,本实施例提供了一种接入装置,包括:

[0252] 发送模块801,用于向接入点发送携带上行传输需求信息的第一帧;

[0253] 处理模块802,用于若在约定时间内从所述接入点接收到携带上行传输资源信息的第二帧,则向所述接入点发送上行多用户传输数据,其中,上行多用户传输数据在所述上行传输资源上传输;若在约定时间内未收到所述第二帧,则站点采用基于载波侦听CSMA/CA的竞争接入方式接入信道。

[0254] 可选地,所述的接入装置还包括:计时模块803,用于利用定时器对所述约定时间进行计时,其中,所述定时器的初始值由所述接入点指定或协议约定。

[0255] 可选地,所述接入装置还包括:接收模块804,用于接收所述接入点发送的无线帧,所述无线帧指示所述第二帧的发送时间,其中,所述无线帧为关联响应帧、信标帧或所述接入点针对接收到的数据帧的应答帧。

[0256] 上述装置实施例中涉及到的一些技术特征,例如:接入方式,定时器等,以及其他进一步的描述(如触发帧等),和上述方法实施例中涉及到的一些技术特征类似或对应,在此不再进行重复说明。

[0257] 另外,本发明实施例相对应上面的方法,还提供了一种接入装置,该装置包括存储

器和处理器,其中存储器用于存储处理器执行所需的指令;处理器用于执行上述各个实施例中的方法。另外,该装置还可以包括发射器和接收器分别用于发送和接收数据。

[0258] 根据本发明的实施例如此处所述,虽然本发明已经在特定实施例中进行了描述,但是应理解,本发明不应该被解释为受这些实施例的限制,而是根据上面权利要求书进行解释。

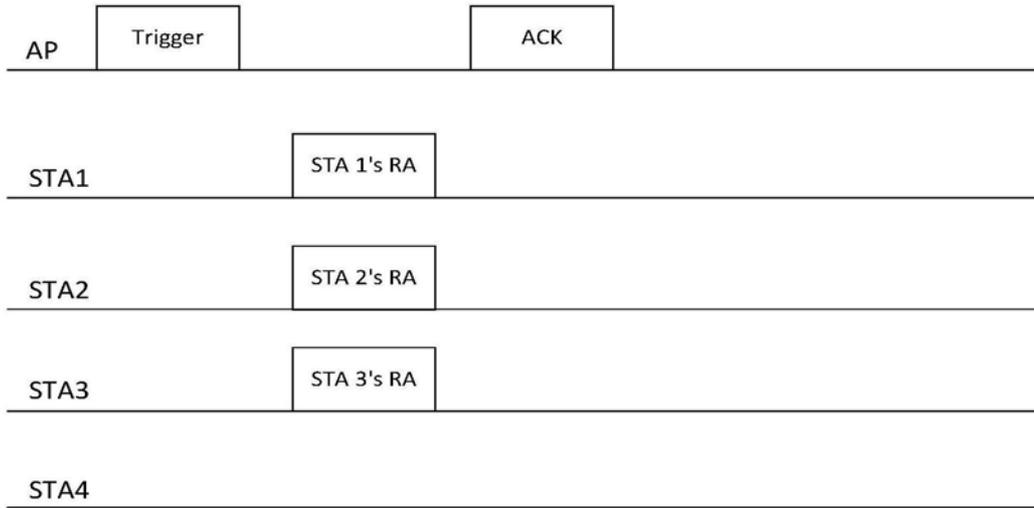


图1

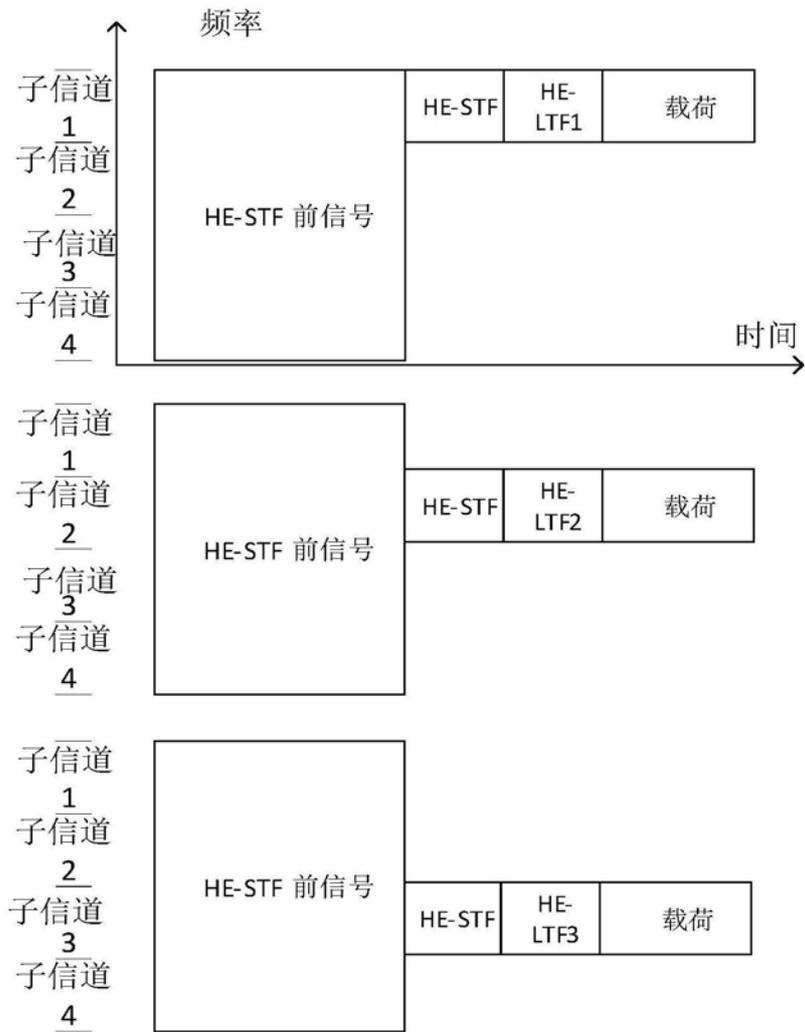


图2

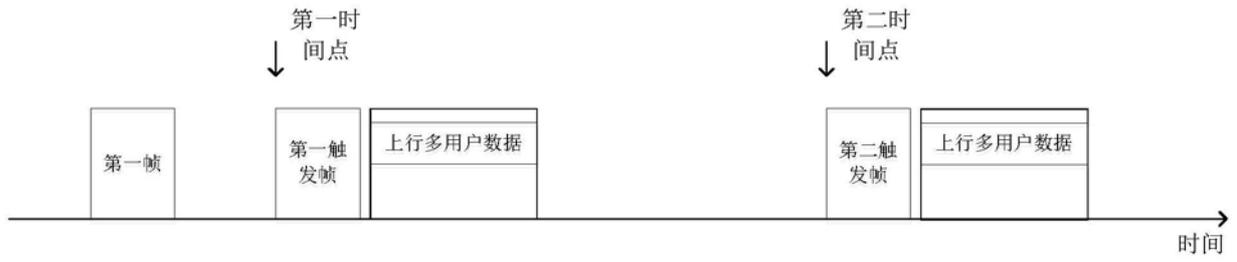


图3A



图3B

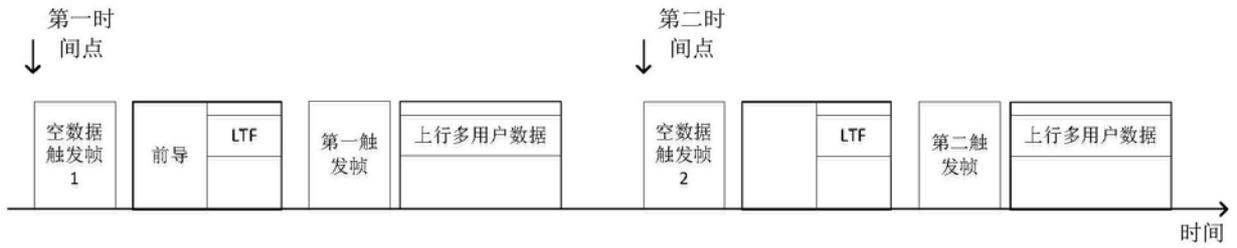


图3C

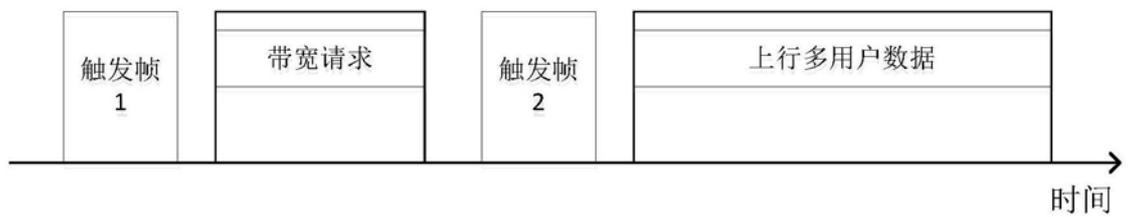


图3D



图3E

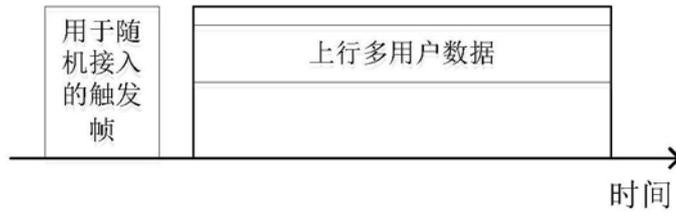


图3F

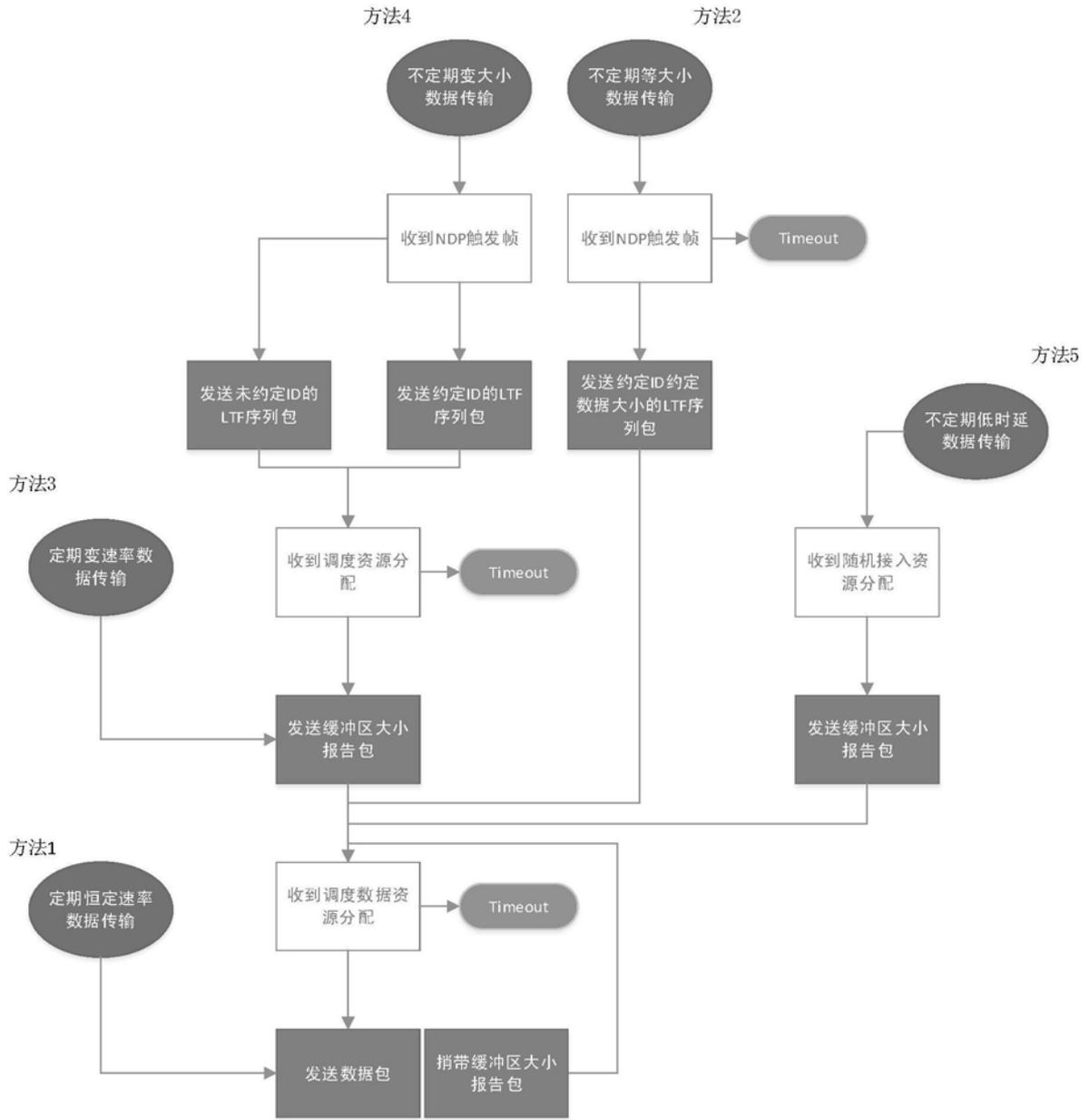


图3G

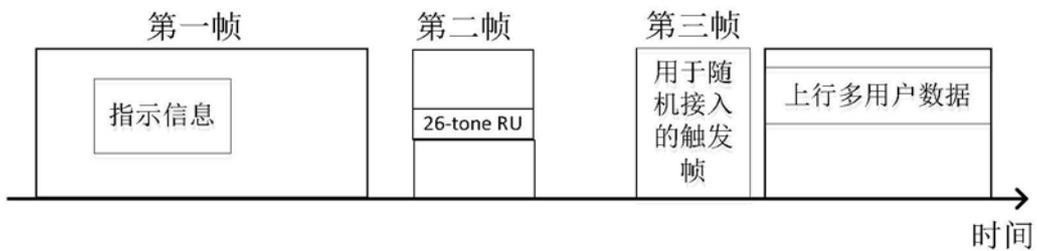


图4

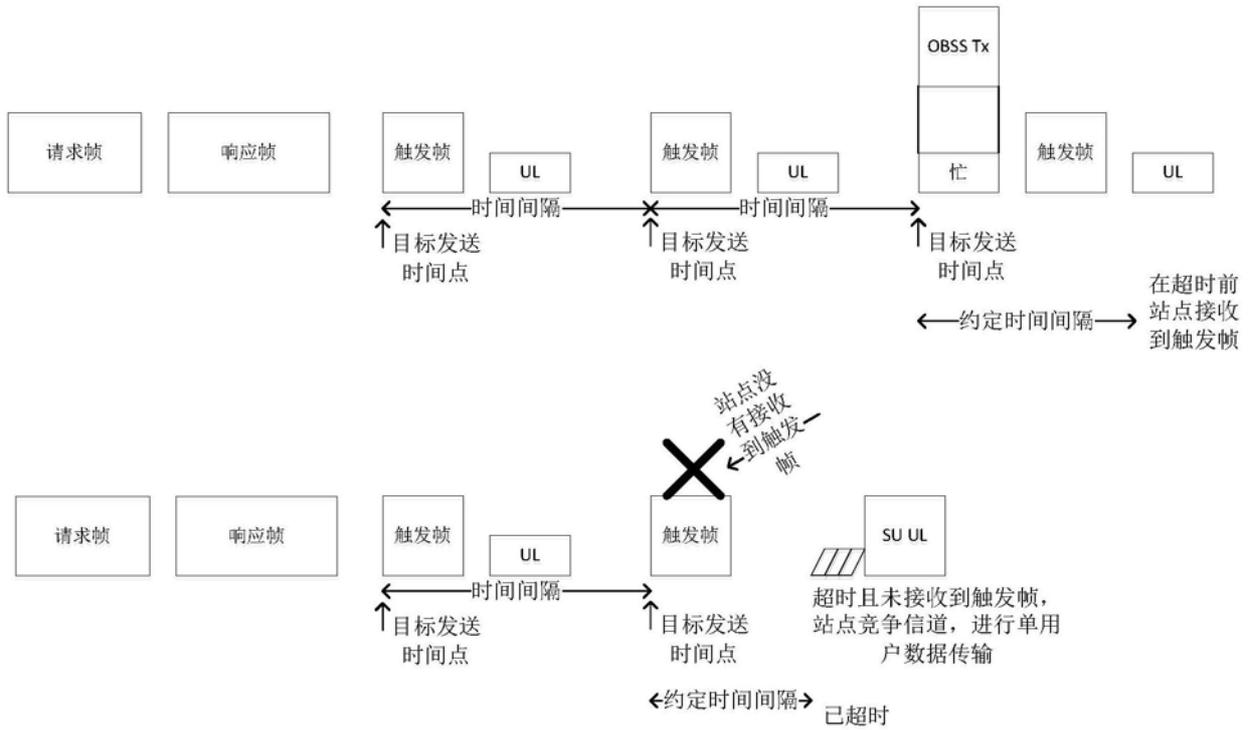


图5

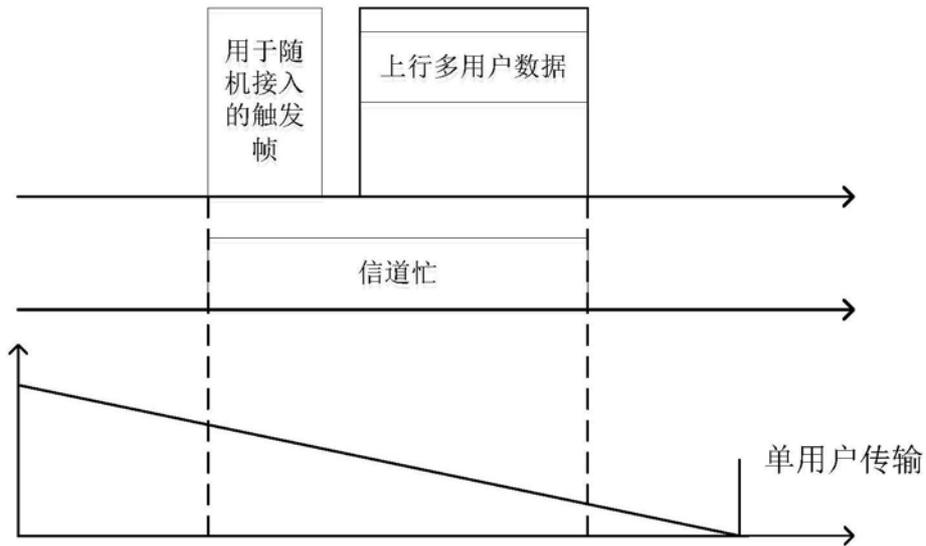


图5A

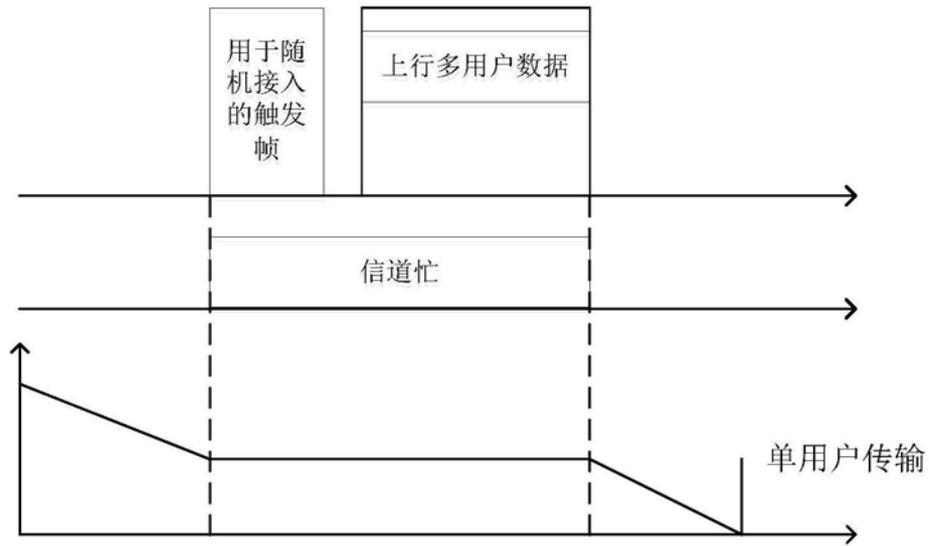


图5B

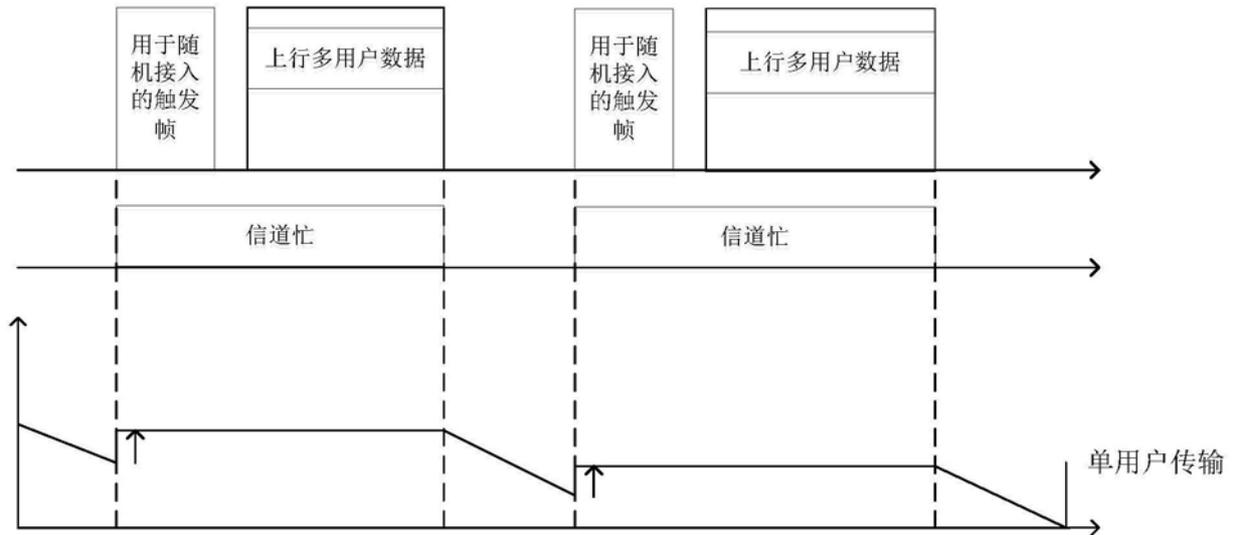


图5C

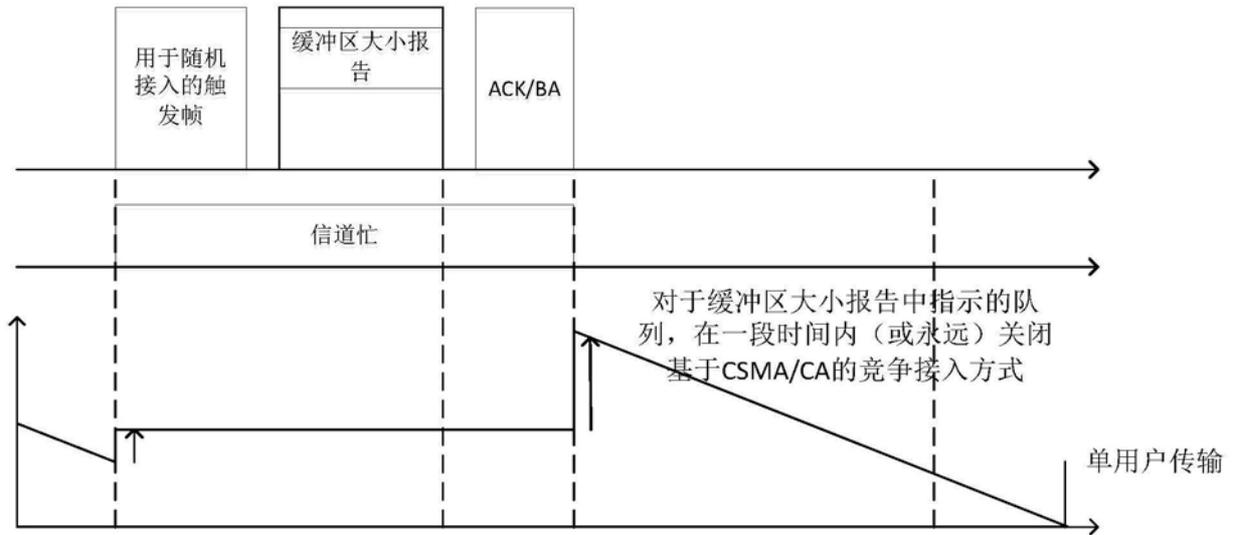


图5D



图6A



图6B



图6C

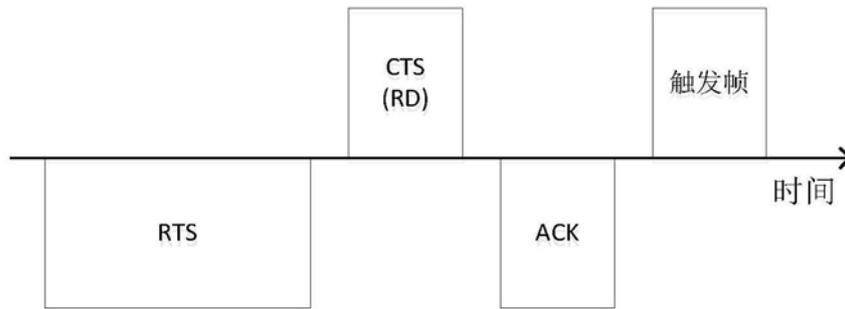


图6D



图7

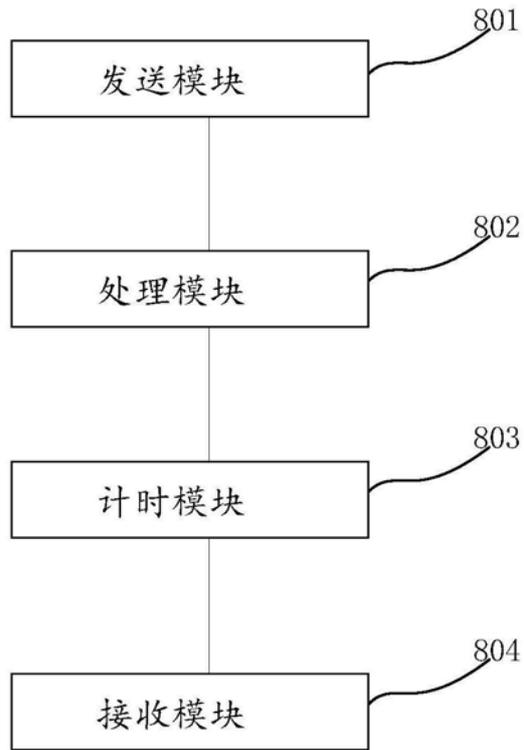


图8