



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116326162 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202180068453.6

(74) 专利代理机构 北京京原星洲知识产权代理
事务所(普通合伙) 11747
专利代理师 缙正煜 雷小林

(22) 申请日 2021.08.13

(30) 优先权数据

10-2020-0101519 2020.08.13 KR

10-2021-0032318 2021.03.11 KR

10-2021-0073933 2021.06.08 KR

(51) Int.Cl.

H04W 76/11 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.04.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/010833 2021.08.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/035291 KO 2022.02.17

(71) 申请人 韦勒斯标准与技术协会公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金相贤 高建重 孙周亨 郭真三

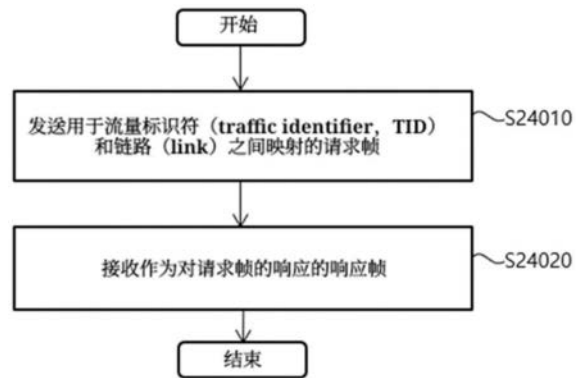
权利要求书3页 说明书45页 附图12页

(54) 发明名称

在无线通信系统中传输和接收数据的方法和无线通信终端

(57) 摘要

公开了一种无线通信系统的多链路设备 (multi-link device, MLD) 传输帧的方法。MLD 传输用于流量标识符 (traffic identifier, TID) 和链路 (link) 之间的映射的请求帧, 所述请求帧包括用于设置多个 TID 中至少一个 TID 和至少一个链路之间的映射关系的第一映射信息以及与所述至少一个链路请求映射的所述至少一个 TID 的数量相关的信息。然后, MLD 作为对所述请求帧的响应接收响应帧, 所述多个 TID 中, 除了所述至少一个 TID 之外的第一剩余 TID 有效地维持与链路的之前设置的映射关系, 或者适用默认映射 (default mapping) 关系, 所述第一剩余 TID 由所述第一映射信息不被指示与特殊链路的映射关系。



1. 一种无线通信系统的多链路设备,所述多链路设备包括:
通信模块;
处理器,控制所述通信模块,
其中,所述处理器:
传输用于流量标识符和链路之间映射的请求帧,
所述请求帧包括用于设置多个流量标识符中至少一个流量标识符和至少一个链路之间的映射关系的第一映射信息以及与所述至少一个链路请求映射的所述至少一个流量标识符的数量相关的信息,
作为对所述请求帧的响应接收响应帧,
所述多个流量标识符中,除了所述至少一个流量标识符之外的第一剩余流量标识符有效地维持与链路之前设置的映射关系,或者适用默认映射关系,
所述第一剩余流量标识符由所述第一映射信息不被指示与特殊链路的映射关系。
2. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述至少一个链路中的一个链路与所述至少一个流量标识符中的一个或多个流量标识符映射。
3. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述默认映射关系是流量标识符与所有链路映射的状态,
所述第一剩余流量标识符在所述请求帧的传输之前被设置为所述默认映射关系时,适用所述默认映射关系。
4. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述请求帧还包括显示对于所述至少一个流量标识符的传输方向的传输方向信息,
所述多个流量标识符只映射在所述多链路设备与传输所述请求帧的对方多链路设备之间的设置完成的链路之间。
5. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述响应帧指示对于所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的映射关系的允许与否。
6. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的映射关系被允许时,所述响应帧不包括对于所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的不同映射关系的第二映射信息。
7. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的映射关系不被允许时,所述响应帧还包括对于所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符,指示与所述第一映射关系不同映射关系的第二映射信息。
8. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,
所述处理器接收管理帧,
所述管理帧只在所述至少一个流量标识符与所述映射关系被设置的所述至少一个链路被传输。
9. 根据权利要求8所述的多链路设备,其中,

所述管理帧基于分配的接入类别被传输,并且与设置在所述至少一个链路的接入类别无关的,在所述至少一个链路被传输。

10. 根据权利要求1所述的多链路设备,其中,

所述处理器接收包括用于设置所述多个流量标识符中的一个或多个流量标识符与一个或多个链路的映射关系的第二映射信息的帧,

所述多个流量标识符中的除了所述一个或多个流量标识符之外的第二剩余流量标识符被指示为没有偏爱的特殊映射关系或者偏爱的映射关系。

11. 根据权利要求10所述的多链路设备,其中,

所述偏爱的特殊映射关系是之前设置的映射关系或者所述默认映射关系。

12. 根据权利要求11所述的多链路设备,其中,

所述特殊映射关系没有所述默认映射关系或者所述偏爱的映射关系时,由所述响应帧不指示对于所述至少一个流量标识符与所述第二剩余流量标识符中重叠的流量标识符的映射关系。

13. 一种无线通信系统中多链路设备传输和接收帧的方法,所述方法包括:

传输用于流量标识符和链路之间映射的请求帧的步骤,

所述请求帧包括用于设置多个流量标识符中至少一个流量标识符和至少一个链路之间的映射关系的第一映射信息以及与所述至少一个链路请求映射的所述至少一个流量标识符的数量相关的信息;以及

作为对所述请求帧的响应接收响应帧的步骤,

所述多个流量标识符中,除了所述至少一个流量标识符之外的第一剩余流量标识符有效地维持与链路之前设置的映射关系,或者适用默认映射关系,

所述第一剩余流量标识符由所述第一映射信息不被指示与特殊链路的映射关系。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,

所述至少一个链路中的一个链路与所述至少一个流量标识符中的一个或多个流量标识符映射。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,

所述默认映射关系是流量标识符与所有链路映射的状态,

所述第一剩余流量标识符在所述请求帧的传输之前被设置为所述默认映射关系时,适用所述默认映射关系。

16. 根据权利要求13所述的方法,其中,

所述请求帧还包括显示对于所述至少一个流量标识符的传输方向的传输方向信息,

所述多个流量标识符只映射在所述多链路设备与传输所述请求帧的对方多链路设备之间的设置完成的链路之间。

17. 根据权利要求13所述的方法,其中,

所述响应帧指示对于所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的映射关系的允许与否。

18. 根据权利要求13所述的方法,其中,

所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的映射关系被允许时,所述响应帧不包括对于所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符

与所述至少一个链路之间的不同映射关系的第二映射信息。

19. 根据权利要求13所述的方法, 其中,

所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符与所述至少一个链路之间的映射关系不被允许时, 所述响应帧还包括对于所述多个流量标识符中的所述至少一个流量标识符, 指示与所述第一映射关系不同映射关系的第二映射信息。

20. 根据权利要求13所述的方法, 还包括:

接收管理帧的步骤,

所述管理帧只在所述至少一个流量标识符与所述映射关系被设置的所述至少一个链路被传输。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其中,

所述管理帧基于分配的接入类别被传输, 并且与设置在所述至少一个链路的接入类别无关的, 在所述至少一个链路被传输。

22. 根据权利要求13所述的方法, 还包括:

接收包括用于设置所述多个流量标识符中的一个或多个流量标识符与一个或多个链路的映射关系的第二映射信息的帧的步骤,

所述多个流量标识符中的除了所述一个或多个流量标识符之外的第二剩余流量标识符被指示为没有偏爱的特殊映射关系或者偏爱的映射关系。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其中,

所述偏爱的特殊映射关系是之前设置的映射关系或者所述默认映射关系。

24. 根据权利要求23所述的方法, 其中,

所述特殊映射关系没有所述默认映射关系或者所述偏爱的映射关系时, 由所述响应帧不指示对于所述至少一个流量标识符与所述第二剩余流量标识符中重叠的流量标识符的映射关系。

在无线通信系统中传输和接收数据的方法和无线通信终端

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,更具体地,本发明涉及一种用于在无线通信系统中有效地用信号通知上行链路多用户信息的无线通信方法和无线通信终端。

背景技术

[0002] 近年来,随着移动装置的供给扩展,能向移动装置提供快速无线互联网服务的无线局域网(Wireless LAN)技术已经受到重视。无线LAN技术允许包括智能电话、智能平板、膝上型计算机、便携式多媒体播放器、嵌入式装置等等的移动装置基于近距离的无线通信技术,无线地接入家庭或者公司或者特殊服务提供区域中的互联网。

[0003] 自使用2.4GHz的频率支持初始无线LAN技术以来,电气与电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers,IEEE)802.11已经商业化或者开发了各种技术标准。首先,IEEE 802.11b在使用2.4GHz频带的频率时,支持最多11Mbps的通信速度。与显著地拥塞的2.4GHz频带的频率相比,在IEEE 802.11b之后商业化的IEEE 802.11a使用不是2.4GHz频带而是5GHz频带的频率来减少干扰的影响,并且通过使用OFDM技术,将通信速度提高到最多54Mbps。然而,IEEE 802.11a的缺点在于通信距离短于IEEE 802.11b。此外,与IEEE 802.11b类似,IEEE 802.11g使用2.4GHz频带的频率来实现最多54Mbps的通信速度并且满足后向兼容以显著地引起关注,并且进一步地,就通信距离而言,优于IEEE 802.11a。

[0004] 此外,作为为了克服在无线LAN中作为弱点被指出的通信速度的限制而建立的技术标准,已经提供了IEEE 802.11n。IEEE 802.11n旨在提高网络的速度和可靠性并且延长无线网络的工作距离。更详细地,IEEE 802.11n支持高吞吐量(High Throughput,HT),其中数据处理速度为最多540Mbps或更高,并且进一步,基于多输入和多输出(Multiple Inputs Multiple Outputs,MIMO)技术,其中在传输单元和接收单元的两侧均使用多个天线来最小化传输误差并且优化数据速度。此外,该标准能使用传输相互叠加的多个副本的编译方案以便增加数据可靠性。

[0005] 随着激活无线LAN的供应,并且进一步地,随着使用无线LAN的应用的多样化,对支持比由IEEE 802.11n支持的数据处理速度更高的吞吐量(极高吞吐量(Very High Throughput,VHT))的新无线LAN系统的需求已经受到关注。在它们中,IEEE 802.11ac支持在5GHz频率中的宽带宽(80至160MHz)。仅在5GHz频带中定义IEEE 802.11ac标准,但初始11ac芯片组甚至支持在2.4GHz频带中的操作,用于与现有的2.4GHz频带产品后向兼容。理论上,根据该标准,能使多个站的无线LAN速度达到最小1Gbps,并且能使最多单链路速度达到最小500Mbps。这通过扩展由802.11n接收的无线接口的概念来实现,诸如更宽无线频率带宽(最多160MHz)、更多MIMO空间流(最多8个)、多用户MIMO、和高密度调制(最多256QAM)。此外,作为通过使用60GHz频带而不是现有的2.4GHz/5GHz传输数据的方案,已经提供了IEEE 802.11ad。IEEE 802.11ad是通过使用波束成形技术提供最多7Gbps的速度的传输标准,并且适合于高比特速率运动图像流,诸如大规模数据或非压缩HD视频。然而,由

于60GHz频带难以穿过障碍物,所以其缺点在于仅能在近距离空间的设备当中使用60GHz频带。

[0006] 作为802.11ac和802.11ad之后的无线LAN标准,用于在AP和终端集中的高密度环境中提供高效和高性能无线LAN通信技术的IEEE 802.11ax(高效无线LAN(High Efficiency WLAN,HEW))标准处于开发完成阶段。在基于802.11ax的无线LAN环境中,在存在高密度站和接入点(AP)的情况下,应在室内/室外提供具有高频效率的通信,并且已经开发了实现这种通信的各种技术。

[0007] 为了支持新的多媒体应用,诸如高清晰度视频和实时游戏,已经开始开发新的无线LAN标准以提高最多传输速率。在作为第7代无线LAN标准的IEEE 802.11be极高通量(Extremely High Throughput,EHT)中,以在2.4/5/6GHz频带中通过较宽带宽、增加的空间流、多AP协作等支持高达30Gbps的传输速率为目的,正在进行标准的开发。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 如上所述,本发明的一个方面在于为新的多媒体应用提供高速无线LAN服务。

[0010] 此外,本发明的目的在于提供一种在作为逻辑实体(entity)集合的多链路设备(multi-link device)之间用于映射流量标识符(traffic identifier,TID)和链路的方法。

[0011] 此外,本发明的目的在于提供一种在TID与链路的映射过程中,隐式确定未被指示映射关系的TID的映射关系的方法。

[0012] 本说明书中要实现的技术问题不限于以上提及的技术问题,并且本领域技术人员在以下说明的基础上可以清楚地理解未提及的其他技术问题。

[0013] 技术方案

[0014] 一种无线通信系统的多链路设备(multi-link device,MLD),所述多链路设备包括:通信模块;处理器,控制所述通信模块,所述处理器:传输用于流量标识符(traffic identifier,TID)和链路(link)之间映射的请求帧,所述请求帧包括用于设置多个TID中的至少一个TID和至少一个链路之间的映射关系的第一映射信息以及与所述至少一个链路请求映射的所述至少一个TID的数量相关的信息,作为对所述请求帧的响应接收响应帧,所述多个TID中,除了所述至少一个TID之外的第一剩余TID有效地维持与链路之前设置的映射关系,或者适用默认映射(default mapping)关系,所述第一剩余TID由所述第一映射信息,不指示与特殊链路的映射关系。

[0015] 此外,在本发明中,所述至少一个链路中的一个链路与所述至少一个TID中的一个或多个TID映射。

[0016] 此外,在本发明中,所述默认映射关系是TID与所有链路映射的状态,所述第一剩余TID在所述请求帧的传输之前被设置为所述默认映射关系时,适用所述默认映射关系。

[0017] 此外,在本发明中,所述请求帧还包括显示对于所述至少一个TID的传输方向的传输方向信息,所述多个TID只映射在所述MLD与传输所述请求帧的对方MLD之间的设置完成的链路之间。

[0018] 此外,在本发明中,所述响应帧指示对于所述多个TID中的所述至少一个TID与所

述至少一个链路之间的映射关系的允许与否。

[0019] 此外,在本发明中,所述多个TID中的所述至少一个TID与所述至少一个链路之间的映射关系被允许时,所述响应帧不包括对于所述多个TID中的所述至少一个TID与所述至少一个链路之间的不同映射关系的第二映射信息。

[0020] 此外,在本发明中,所述多个TID中的所述至少一个TID与所述至少一个链路之间的映射关系不被允许时,所述响应帧还包括对于所述多个TID中的所述至少一个TID,指示与所述第一映射关系不同映射关系的第二映射信息。

[0021] 此外,在本发明中,所述处理器接收管理帧 (management frame),所述管理帧只在所述至少一个TID与所述映射关系被设置的所述至少一个链路被传输。

[0022] 此外,在本发明中,所述管理帧基于分配的接入类别 (Access Category, AC) 被传输,并且与设置在所述至少一个链路的接入类别无关的,在所述至少一个链路被传输。

[0023] 此外,在本发明中,所述处理器接收包括用于设置所述多个TID中的一个或多个TID与一个或多个链路的映射关系的第二映射信息的帧,所述多个TID中的除了所述一个或多个TID之外的第二剩余TID被指示为没有偏爱的特殊映射关系或者偏爱的映射关系。

[0024] 此外,在本发明中,所述偏爱的特殊映射关系是之前设置的映射关系或者所述默认映射关系。

[0025] 此外,在本发明中,所述特殊映射关系没有所述默认映射关系或者所述偏爱的映射关系时,由所述响应帧不指示对于所述至少一个TID与所述第二剩余TID中重叠的TID的映射关系。

[0026] 此外,本发明提供一种方法,所述方法包括:传输用于流量标识符 (traffic identifier, TID) 和链路 (link) 之间映射的请求帧的步骤,所述请求帧包括用于设置多个TID中的至少一个TID和至少一个链路之间的映射关系的第一映射信息以及与所述至少一个链路请求映射的所述至少一个TID的数量相关的信息;以及作为对所述请求帧的响应接收响应帧的步骤,所述多个TID中,除了所述至少一个TID之外的第一剩余TID有效的维持与链路之前设置的映射关系,或者适用默认映射 (default mapping) 关系,所述第一剩余TID由所述第一映射信息,不指示与特殊链路的映射关系。

[0027] 有益效果

[0028] 根据本发明的一实施例可以强化多链路设备的服务质量 (Quality of Service)。

[0029] 根据本发明的一实施例,多链路设备可执行TID到链路映射。

[0030] 根据本发明的一实施例,多链路设备可执行服务质量管理帧 (quality-of-service management frame, QMF) 到链路映射。

[0031] 根据本发明的一实施例,多链路设备执行TID到链路映射时,可以隐式地指示请求/提议。

[0032] 根据本发明的一实施例,多链路设备变更ML设置 (ML setup) 时,可管理TID到链路映射。

[0033] 在本发明中可获得的效果不限于上述效果,并且本发明所属领域的技术人员可以从下面的说明中清楚地理解未提及的其它效果。

附图说明

- [0034] 图1图示根据本发明的一实施例的无线LAN系统。
- [0035] 图2图示根据本发明的另一实施例的无线LAN系统。
- [0036] 图3图示根据本发明的一实施例的站的配置。
- [0037] 图4图示根据本发明的一实施例的接入点的配置。
- [0038] 图5示意性地图示站和接入点设置链路的过程。
- [0039] 图6图示无线LAN通信中使用的载波侦听多路接入(Carrier Sense Multiple Access,CSMA)/冲突避免(Collision Avoidance,CA)方法。
- [0040] 图7示出用于各种标准代中的每一个的PLCP协议数据单元(PLCP Protocol Data Unit,PPDU)的格式的实施例。
- [0041] 图8示出根据本发明的实施例的各种极高吞吐量(Extremely High Throughput,EHT)物理协议数据单元(PPDU)格式以及用于指示该格式的方法的示例。
- [0042] 图9是示出根据本发明的一实施例的多链路(multi-link)装置的视图。
- [0043] 图10示出根据本发明的一实施例的MLD将流量映射到自身的STA(Link)的方法的实施例。
- [0044] 图11示出了在AP MLD和非AP MLD之间建立的TID到链路映射方法的一实施例。
- [0045] 图12示出了可以在AP MLD和非AP MLD之间建立的TID到链路映射方法的一实施例。
- [0046] 图13示出了指示与Link无关地可被传输的QMF的TID到链路映射元素(Mapping element)的实施例。
- [0047] 图14示出了通过TID到链路映射建立QMF策略(QMF policy)的MLD的操作的一实施例。
- [0048] 图15示出了TID到链路映射元素(TID-to-Link Mapping element)的格式的一个实施例。
- [0049] 图16示出了根据本发明的一实施例的TID到链路映射过程。
- [0050] 图17示出了发起MLD指示(或者提议)的TLD和链路映射中,响应MLD对于部分TID选择性地响应的一实施例。
- [0051] 图18示出了允许(接受)从响应MLD反向提议的TID到链路映射的发起MLD的响应方法。
- [0052] 图19示出了从AP MLD传输的未经指示的TID到链路映射响应帧(Unsolicited TID-to-Link Mapping Response frame)以及AP MLD和非AP MLD的TID到链路映射协商过程一实施例。
- [0053] 图20示出了TID到链路映射元素的另一实施例。
- [0054] 图21示出了包括可变长度的TID字段的链路映射(Link Mapping of TID field)的TID到链路映射元素的一实施例。
- [0055] 图22示出了通过重置(resetup)添加设置链路(setup link)的两个MLD的TID到链路映射管理方法的一实施例。
- [0056] 图23示出了通过重置对于设置被解除的链路的两个MLD的TID到链路映射的管理方法的一实施例。

[0057] 图24示出了根据本发明的用于映射TID和链路的方法的一示例的流程图。

具体实施方式

[0058] 通过考虑本发明的功能,在本说明书中使用的术语采用当前广泛地使用的通用术语,但是,术语可以根据本领域技术人员的意图、习惯和新技术的出现而改变。此外,在特殊的情况下,存在由申请人任意所选的术语,并且在这种情况下,将在本发明的相应说明部分中说明其含义。因此,应该理解,在本说明书中使用的术语将不仅应基于该术语的名称,而是应基于该术语的实质含义和整个说明书的内容来分析。

[0059] 贯穿整个说明书,当说明一个元件被“耦合”到另一个元件时,该元件可以被“直接耦合”到另一个元件,或者经由第三元件“电耦合”到另一个元件。此外,除非有相反的明确地说明,否则单词“包括”将被理解为隐式包括陈述的元件,但是不排除任何其它的元件。此外,基于特殊的阈值的诸如“或者以上”或者“或者以下”的限制可以分别适当地以“大于”或者“小于”来替代。以下,在本发明中,字段和子字段可以互换使用。

[0060] 图1图示根据本发明的一实施例的无线LAN系统。

[0061] 无线LAN系统包括一个或多个基本服务集(Basic Service Set,BSS),并且BSS表示成功地相互同步以互相通信的装置的集合。通常,BSS可以被划分为基础结构BSS(infrastructure BSS)和独立的BSS(Independent BSS,IBSS),并且图1示出在它们之间的基础结构BSS。

[0062] 如图1所示,基础设施BSS(BSS1和BSS2)包括一个或多个站(STA1、STA2、STA3、STA4和STA5)、作为提供分布式服务(Distribution Service)的站的接入点(AP-1和AP-2)、以及连接多个接入点(AP-1和AP-2)的分布式系统(Distribution System,DS)。

[0063] 站(Station,STA)是包括遵循IEEE 802.11标准的规定的媒体接入控制(Medium Access Control,MAC)和用于无线媒体的物理层(Physical Layer)接口的预先确定的设备,并且广义上包括非接入点(非AP)站和接入点(AP)两者。此外,在本说明书中,术语“终端”可用于指代非AP STA或者AP,或者这两者术语。用于无线通信的站包括处理器和通信单元,并且根据实施例,可以进一步包括用户接口单元和显示单元。处理器可以生成要经由无线网络传输的帧,或者处理经由无线网络接收的帧,并且此外,执行用于控制站的各种处理。此外,通信单元功能上与处理器相连接,并且经由用于站的无线网络传输和接收帧。根据本发明,终端可以被用作包括终端(user equipment,UE)的术语。

[0064] 接入点(Access Point,AP)是提供经由用于与之关联(associated)的站的无线媒体对分布式系统(DS)接入的实体。在基础结构BSS中,在非AP站之中的通信原则上经由AP执行,但是当直接链路被配置时,甚至允许在非AP站之中直接通信。同时,在本发明中,AP用作包括个人BSS协调点(Personal BSS Coordination Point,PCP)的概念,并且广义上可以包括中央控制器、基站(Base Station,BS)、节点B、基站收发器系统(Base Transceiver System,BTS)或者站点控制器等概念。在本发明中,AP也可以被称为基站无线通信终端。基站无线通信终端可以用作广义上包括AP、基站(base station)、e节点B(eNodeB,eNB)和传输点(TP)术语。此外,基站无线通信终端可以包括在与多个无线通信终端的通信中分配通信媒体(media)资源并执行调度(scheduling)的各种类型的无线通信终端。

[0065] 多个基础结构BSS可以经由分布式系统(DS)相互连接。在这种情况下,经由分布式

系统连接的多个BSS称为扩展的服务集(Extended Service Set,ESS)。

[0066] 图2图示根据本发明的另一实施例的独立的BSS,其是无线LAN系统。在图2的实施例中,与图1相同或者对应于图1的实施例的部分的重复说明将被省略。

[0067] 由于在图2中图示的BSS3是独立的BSS,并且不包括AP,所有站STA6和STA7不与AP相连接。独立的BSS不被允许接入分布式系统,并且形成自含的网络(self-contained network)。在独立的BSS中,相应的站STA6和STA7可以直接地相互连接。

[0068] 图3是图示根据本发明的一实施例的站100的配置的框图。如在图3中图示的,根据本发明的实施例的站100可以包括处理器110、通信单元120、用户接口单元140、显示单元150和存储器160。

[0069] 首先,通信单元120传输和接收无线信号,诸如无线LAN分组等,并且可以嵌入在站100中,或者作为外设提供。根据实施例,通信单元120可以包括使用不同的频带的至少一个通信模块。例如,通信单元120可以包括具有不同的频带(诸如2.4GHz、5GHz、6GHz和60GHz)的通信模块。根据实施例,站100可以包括使用7.125GHz或以上的频带的通信模块,以及使用7.125GHz或以下的频带的通信模块。各个通信模块可以根据由相应的通信模块支持的频带的无线LAN标准执行与AP或者外部站的无线通信。通信单元120可以根据站100的性能和要求在一次仅操作一个通信模块,或者同时一起操作多个通信模块。当站100包括多个通信模块时,每个通信模块可以通过独立的元件实现,或者多个模块可以集成为一个芯片。在本发明的实施例中,通信单元120可以表示用于处理射频(Radio Frequency,RF)信号的RF通信模块。

[0070] 其次,用户接口单元140包括在站100中提供的各种类型的输入/输出装置。也就是说,用户接口单元140可以通过使用各种输入装置接收用户输入,并且处理器110可以基于接收的用户输入控制站100。此外,用户接口单元140可以通过使用各种输出装置,基于处理器110的命令执行输出。

[0071] 接下来,显示单元150在显示屏上输出图像。显示单元150可以基于处理器110的控制命令输出各种显示对象,诸如由处理器110执行的内容或者用户界面等等。此外,存储器160存储在站100中使用的控制程序和各种数据。控制程序可以包括站100接入AP或者外部站所需要的接入程序。

[0072] 本发明的处理器110可以执行各种命令或者程序,并且在站100中处理数据。此外,处理器110可以控制站100的各个单元,并且控制在单元之中的数据传输/接收。根据本发明的实施例,处理器110可以执行在存储器160中存储的用于接入AP的程序,并且接收由AP传输的通信配置消息。此外,处理器110可以读取有关被包括在通信配置消息中的站100的优先级条件的信息,并且基于有关站100的优先级条件的信息请求接入AP。本发明的处理器110可以表示站100的主控制单元,并且根据实施例,处理器110可以表示用于单独地控制站100的某些部件(例如通信单元120等等)的控制单元。也就是说,处理器110可以是用于调制传输给通信单元120的无线信号以及解调从通信单元120接收的无线信号的调制解调器或者调制器/解调器(modulator and/or demodulator)。处理器110根据本发明的实施例控制站100的无线信号传输/接收的各种操作。其详细的实施例将在下面说明。

[0073] 在图3中图示的站100是根据本发明的实施例的框图,这里分开的块被作为逻辑上区分的设备的元件图示。因此,设备的元件可以根据设备的设计安装在单个芯片或者多个

芯片中。例如,处理器110和通信单元120可以在集成为单个芯片时被实现,或者作为分开的芯片被实现。此外,在本发明的实施例中,站100的某些部件,例如,用户接口单元140和显示单元150等可以选择性地被提供在站100中。

[0074] 图4是图示根据本发明的一实施例的AP 200的配置的框图。如在图4中图示的,根据本发明的实施例的AP 200可以包括处理器210、通信单元220和存储器260。在图4中,在AP 200的部件之中,与图2的站100的部件相同或者对应于图2的站100的部件的部分的重复说明将被省略。

[0075] 参照图4,根据本发明的AP 200包括在至少一个频带中操作BSS的通信单元220。如在图3的实施例中说明的,AP 200的通信单元220也可以包括使用不同频带的多个通信模块。也就是说,根据本发明的实施例的AP 200可以一同包括不同的频带(例如,2.4GHz、5GHz、6GHz和60GHz)中的两个或更多个通信模块。优选地,AP 200可以包括使用7.125GHz或以上的频带的通信模块,以及使用7.125GHz或以下的频带的通信模块。各个通信模块可以根据由相应的通信模块支持的频带的无线LAN标准执行与站的无线通信。通信单元220可以根据AP 200的性能和要求一次仅操作一个通信模块,或者同时一起操作多个通信模块。在本发明的实施例中,通信单元220可以表示用于处理RF信号的射频(Radio Frequency, RF)通信模块。

[0076] 接下来,存储器260存储在AP 200中使用的控制程序和各种结果数据。控制程序可以包括用于管理站的接入的接入程序。此外,处理器210可以控制AP 200的各个单元,并且控制在单元之中的数据传输/接收。根据本发明的实施例,处理器210可以执行在存储器260中存储的用于接入站的程序,并且传输用于一个或多个站的通信配置消息。在这种情况下,该通信配置消息可以包括有关各个站的接入优先级条件的信息。此外,处理器210根据站的接入请求执行接入配置。根据一实施例,处理器210可以是用于调制传输给通信单元220的无线信号以及解调从通信单元220接收的无线信号的调制解调器或者调制器/解调器(modulator and/or demodulator)。处理器210根据本发明的实施例控制各种操作,诸如AP 200的无线信号传输/接收。其详细实施例将在下面说明。

[0077] 图5是示意地图示STA设置与AP的链路的过程的图。

[0078] 参照图5,广义上,在STA 100和AP 200之间的链路经由扫描(scanning)、认证(authentication)和关联(association)的三个步骤被设置。首先,扫描步骤是STA 100获得由AP 200操作的BSS的接入信息的步骤。用于执行扫描的方法包括被动扫描(passive scanning)方法,其中AP 200通过使用周期地传输的信标(beacon)消息(S101)获得信息,以及主动扫描(active scanning)方法,其中STA 100传输探测请求(probe request)给AP (S103),并且通过从AP接收探测响应(probe response)来获得接入信息(S105)。

[0079] 在扫描步骤中成功地接收无线接入信息的STA 100通过传输认证请求(authentication request) (S107a)以及从AP 200接收认证响应(authentication response) (S107b)执行认证步骤。在执行认证步骤之后,STA 100通过传输关联请求(association request) (S109a)以及从AP 200接收关联响应(association response) (S109b)来执行关联步骤。在本说明书中,关联(association)基本上指的是无线关联,但是,本发明不限于此,并且关联广义上可以包括无线关联和有线关联两者。

[0080] 同时,基于802.1X的认证步骤(S111)和经由DHCP的IP地址获取步骤(S113)可以被

此外执行。在图5中,认证服务器300是处理对STA 100的基于802.1X的认证的服务器,并且可以存在于与AP 200的物理关联中,或者作为单独的服务器存在。

[0081] 图6是示出在无线LAN通信中使用的载波感测多路接入(Carrier Sense Multiple Access,CSMA)/冲突避免(Collision Avoidance,CA)方法的图。

[0082] 执行无线LAN通信的终端通过在传输数据之前执行载波感测来检查信道是否为占有状态(busy)。当感测到具有预先设定强度或更大强度的无线信号时,确定相应的信道为占有状态(busy)并且终端延迟对相应信道的接入。这种过程被称为清闲信道评估(Clear Channel Assessment,CCA),并且决定是否感测到相应信号的级别被称为CCA阈值(CCA threshold)。当终端接收到的具有CCA阈值或更高的无线信号将相应的终端指示为接收方时,终端处理接收到的无线信号。同时,当在相应的信道中没有检测到无线信号或者检测到具有小于CCA阈值的强度的无线信号时,确定该信道是空闲状态(idle)。

[0083] 当确定信道空闲时,具有要传输的数据的每个终端在帧间间隔(Inter Frame Space,IFS)时间之后执行退避过程,该帧间间隔时间取决于每个终端的情况,例如,经过仲裁IFS(Arbitration IFS,AIFS),PCF IFS(PIFS)等。根据该实施例,AIFS可以用作替代现有DCF IFS(DIFS)的组件。每个终端在信道的空闲状态的间隔(interval)期间在减少与由相应的终端确定的随机数(random number)一样长的时隙时间的同时等待,并且完全耗尽时隙时间的终端试图接入相应的信道。这样,其中每个终端执行退避过程的间隔被称为竞争窗口间隔。

[0084] 当特殊终端成功地接入信道时,相应的终端可以通过信道传输数据。然而,当尝试接入的终端与另一个终端冲突时,彼此冲突的终端分别被分配新的随机数,以重执行退避过程。根据实施例,可以在范围($2 * CW$)内确定新分配给每个终端的随机数,该范围($2 * CW$)是先前分配给相应终端的随机数的范围(竞争窗口CW)的两倍。同时,每个终端通过在下一个竞争窗口间隔中重执行退避过程来尝试接入,并且在这种情况下,每个终端从先前竞争窗口间隔中剩余的时隙时间开始执行退避过程。通过这种方法,执行无线LAN通信的各个终端可以避免特殊信道的相互冲突。

[0085] 以下,在本发明中,终端可以被称为非AP STA、AP STA、STA、接收装置或传输装置,并且本发明并不限于此。此外,在本发明中,AP STA可以被称为AP。

[0086] <各种PPDU格式的示例>

[0087] 图7图示用于各种标准代中的每一个的PLCP协议数据单元(PLCP Protocol Data Unit,PPDU)的格式的示例。更具体地,图7的(a)图示基于802.11a/g的传统PPDU格式的一实施例,图7的(b)图示基于802.11ax的HE PPDU格式的一实施例,并且图7的(c)图示基于802.11be的非传统PPDU(即,EHT PPDU)格式的一实施例。图7的(d)图示PPDU格式中共同地使用的RL-SIG和L-SIG的详细字段配置。

[0088] 参照图7的(a),传统PPDU的前导包括传统短训练字段(Legacy Short Training field,L-STF)、传统长训练字段(Legacy Long Training field,L-LTF)和传统信号字段(Legacy Signal field,L-SIG)。在本发明的实施例中,L-STF、L-LTF和L-SIG可以被称为传统前导。

[0089] 参照图7的(b),HE PPDU的前导在传统前导中还包括重复传统短训练字段(Repeated Legacy Short Training field,RL-SIG)、高效率信号A字段(High Efficiency

Signal A field, HE-SIG-A)、高效率信号B字段 (High Efficiency Signal B field, HE-SIG-B)、高效率短训练字段 (High Efficiency Short Training field, HE-STF) 和高效率长训练字段 (High Efficiency Long Training field, HE-LTF)。在本发明的实施例中, RL-SIG、HE-SIG-A、HE-SIG-B、HE-STF和HE-LTF可以被称为HE前导。HE前导的详细配置可以根据HE PPDU格式来修改。例如, HE-SIG-B可以仅在HE MU PPDU格式中使用。

[0090] 参照图7的(c), EHT PPDU在传统前导中还包括重复的传统短训练字段 (Repeated Legacy Short Training field, RL-SIG)、通用信号字段 (Universal Signal field, U-SIG) 和极高吞吐量信号A字段 (Extremely High Throughput Signal A field, EHT-SIG-A)、极高吞吐量信号B字段 (Extremely High Throughput Signal B field, EHT-SIG-B)、极高吞吐量短训练字段 (Extremely High Throughput Short Training field, EHT-STF) 和极高吞吐量长训练字段 (Extremely High Throughput Long Training field, EHT-LTF)。在本发明的实施例中, RL-SIG、EHT-SIG-A、EHT-SIG-B、EHT-STF和EHT-LTF可以被称为EHT前导。可以根据EHT PPDU格式修改非传统前导的具体配置。例如, EHT-SIG-A和EHT-SIG-B可以仅在EHT PPDU格式的一部分中使用。

[0091] 64-FFT OFDM被应用于包括在PPDU的前导中的L-SIG字段, 并且L-SIG字段总共包括64个子载波。在64个子载波当中, 除了保护子载波、DC子载波和导频子载波之外的48个子载波被用于L-SIG数据的传输。BPSK和码率=1/2的调制和编码方案 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 被应用于L-SIG中, 因此L-SIG可以包括总共24比特的信息。图7的(d)图示L-SIG的24比特信息的配置。

[0092] 参照图7的(d), L-SIG包括L_RATE字段和L_LENGTH字段。L_RATE字段包括4比特, 并且指示用于数据传输的MCS。具体地, L_RATE字段指示通过组合BPSK/QPSK/16-QAM/64-QAM等的调制方案与诸如1/2、2/3、3/4等的非效率获得的6/9/12/18/24/36/48/54Mbps的传输速率中的一个值。可以通过组合L_RATE字段的信息和L_LENGTH字段的信息来指示相应PPDU的总长度。在非传统PPDU格式中, L_RATE字段配置为6Mbps的最小速率。

[0093] L_LENGTH字段的单位按字节可以被分配总共12比特, 可以用信令传输多达4095, 并且可以通过与L_RATE字段的组合来指示相应PPDU的长度。在这种情况下, 传统终端和非传统终端可以使用不同的方法来解释L_LENGTH字段。

[0094] 首先, 传统终端或非传统终端使用L_LENGTH字段来分析相应PPDU的长度的方法如下。当L_RATE字段的值被设置为指示6Mbps时, 可在作为64FFT的一个符号持续时间的4μs期间传输3字节 (即, 24比特)。因此, 将对应于SVC字段和尾部字段的3个字节加到字段L_LENGTH的值, 并且将相加的值除以作为一个符号的传输量的3个字节, 从而获得L-SIG之后的基于64FFT的符号数量。将所获得的符号数量乘以4μs (即, 一个符号的长度), 然后加上L-STF、L-LTF和L-SIG的传输所需的时间20μs, 从而获得相应PPDU的长度, 即, 接收时间RXTIME。这可以通过下面的等式1来表示。

[0095] [等式1]

$$[0096] \quad \text{RXTIME(us)} = \left(\left\lceil \frac{\text{L_LENGTH}+3}{3} \right\rceil \right) \times 4 + 20$$

[0097] 在这种情况下, $\lceil \mathbf{x} \rceil$ 表示大于或等于x的最小自然数。由于L_LENGTH字段的最多值是4095, 因此PPDU的长度能够被设置为长达5.464ms。传输PPDU的非传统终端应如下面的等

式2所示设置L_LENGTH字段。

[0098] [等式2]

$$[0099] \quad L_LENGTH(\text{byte}) = \left(\left\lceil \frac{\text{TXTIME} - 20}{4} \right\rceil \right) \times 3 - 3$$

[0100] 这里, TXTIME是组成相应PPDU的总传输时间, 并且由下面的等式3表示。在这种情况下, TX表示X的传输时间。

[0101] [等式3]

$$[0102] \quad \text{TXTIME}(\text{us}) = T_{L\text{-STF}} + T_{L\text{-LTF}} + T_{L\text{-SIG}} + T_{RL\text{-SIG}} + T_{U\text{-SIG}} + (T_{EHT\text{-SIG-A}}) + (T_{EHT\text{-SIG-B}}) + T_{EHT\text{-STF}} + N_{EHT\text{-LTF}} \cdot T_{EHT\text{-LTF}} + T_{\text{DATA}}$$

[0103] 参照上面的等式, 基于L_LENGTH/3的向上舍入值来计算PPDU的长度。因此, 对于k的随机值, L_LENGTH = {3k+1, 3k+2, 3(k+1)} 的三个不同值指示相同的PPDU长度。

[0104] 参照图7的(e), 通用SIG (Universal SIG, U-SIG) 字段继续存在于后续一代的EHT PPDU和无线LAN PPDU中, 并且用于对包括11be的PPDU的一代进行分类。U-SIG是基于64FFT的OFDM 2符号, 并且可以传送总共52比特的信息。在52比特中, 除了CRC/尾部的9比特之外的43比特主要被分成版本独立 (Version Independent, VI) 字段和版本相关 (Version Dependent, VD) 字段。

[0105] VI比特使当前比特配置能够在后续维持, 从而即使定义了下一代的PPDU, 当前的11be终端也可以通过PPDU的VI字段获得关于PPDU的信息。为此, VI字段包括PHY版本、UL/DL、BSS颜色、TXOP和保留字段。PHY版本字段是3比特, 并且用于顺序地将11be和后续一代无线LAN标准分类为各版本。11be的值为000b。UL/DL字段识别PPDU是否是上行链路/下行链路PPDU。BSS颜色指示11ax中定义的每个BSS的标识符, 并且具有6比特或更高的值。TXOP指示在MAC头部中传输的传输机会持续时间 (Transmit Opportunity Duration), 其中, 通过将TXOP添加到PHY报头, PPDU可以推断包括在其中的TXOP的长度, 而不必解码MPDU, 并且TXOP具有7比特或更高的值。

[0106] VD字段是仅对PPDU的11be版本有用的信令信息, 并且可以包括在诸如PPDU格式和BW的任何PPDU格式中共同地使用的字段, 以及针对每个PPDU格式不同地定义的字段。PPDU格式是对EHT单用户 (Single User, SU)、EHT多用户 (Multiple User, MU)、EHT基于触发 (Trigger-based, TB)、EHT扩展范围 (Extended Range, ER) PPDU等进行分类的分类器。BW字段用信号通知20、40、80、160 (80+80) 和320 (160+160) MHz 五个基本PPDU BW选项 (BW, 其可以以20*2的指数幂的形式表达, 可以被称为基本BW), 以及经由前导穿孔 (Preamble Puncturing) 配置的各种剩余PPDU BW。在以320MHz进行信号通知之后, 可以以一些80MHz被穿孔的形式执行信令。可以在BW字段中直接用信号通知经穿孔和修改的信道类型, 或者可以使用BW字段与出现在BW字段之后的字段 (例如, EHT-SIG字段内的字段) 来用信号通知经穿孔和修改的信道类型。如果BW字段被配置为3比特, 则可以执行总共8个BW信令, 并且因此可以在穿孔模式中仅执行多达3个信令。如果BW字段被配置为4比特, 则可以执行总共16个BW信令, 并且因此可以在穿孔模式中执行多达11个信令。

[0107] 位于BW字段之后的字段根据PPDU的类型和格式而变化, MU PPDU和SU PPDU可以以相同的PPDU格式被用信号通知, 用于在MU PPDU和SU PPDU之间进行分类的字段可以位于EHT-SIG字段之前, 并且可以对该字段执行附加信令。SU PPDU和MU PPDU都包括EHT-SIG字

段,但是在SU PPDU中不需要的一些字段可以被压缩(compression)。关于已经应用压缩的字段的信息可以被省略或者可以具有小于包括在MU PPDU中的原始字段的大小的大小。例如,在SU PPDU的情况下,EHT-SIG的公共字段可以被省略或替换,或者SU PPDU可以具有不同的配置,其中用户特殊字段被替换、减少到一个等。

[0108] 替代地,SU PPDU还可以包括指示是否执行压缩的压缩字段,并且可以根据压缩字段的值来省略字段(例如,RA字段等)的一部分。

[0109] 如果SU PPDU的EHT-SIG字段的一部分被压缩,则还可以在未压缩字段(例如,公共字段等)中用信号通知要包括在压缩字段中的信息。MU PPDU对应于用于由多个用户同时接收的PPDU格式,并且因此要求在U-SIG字段之后传输EHT-SIG字段,并且所传输的信息的量可以变化。也就是说,多个MU PPDU被传输到多个STA,使得各个STA应当识别MU PPDU被传输的RU的位置、RU被分别分配到的STA、以及所传输的MU PPDU是否已经被传输到STA本身。因此,AP应当通过将上述信息包括在EHT-SIG字段中来传输该信息。为此,在U-SIG字段中用信号通知用于EHT-SIG字段的有效传输的信息,并且这可以对应于作为调制方法的MCS和/或EHT-SIG字段中的符号的数量。EHT-SIG字段可以包括关于分配给每个用户的RU的大小和位置的信息。

[0110] 在SU PPDU的情况下,可以将多个RU分配给STA,并且多个RU可以是连续的或不连续的。如果分配给STA的RU是不连续的,则STA应识别中间的穿孔RU,以便有效地接收SU PPDU。因此,AP可以传输SU PPDU,该SU PPDU包括分配给STA的RU中的被穿孔的RU的信息(例如,RU的穿孔图样等)。也就是说,在SU PPDU的情况下,可以在EHT-SIG字段中包括穿孔模式字段,该穿孔模式字段包括以位图格式等指示穿孔图样以及是否应用了穿孔模式的信息,并且穿孔模式字段可以用信号通知在带宽内出现的不连续信道类型。

[0111] 用信号通知的不连续信道类型是有限的,并且指示与BW字段的值组合的SU PPDU的BW和不连续信道信息。例如,SU PPDU是仅传输到单个终端的PPDU,从而STA可以识别经由PPDU包含的BW字段分配给自身的带宽,并且SU PPDU可以经由PPDU包含的EHT-SIG字段或U-SIG字段的穿孔模式字段识别分配的带宽中的穿孔资源。在这种情况下,终端可以在排除被穿孔的资源单元的特殊信道之后的剩余的资源单元中接收PPDU。分配给STA的多个RU可以由不同的频带或音调来配置。

[0112] 为了减少SU PPDU的信令开销,只用信号通知有限的不连续信道类型。可以对每个20MHz子信道执行穿孔,从而如果对具有大量20MHz子信道的BW(诸如80、160和320MHz)执行穿孔,则在320MHz的情况下,应当通过表示在排除主(primary)信道之后剩余的15个20MHz子信道中的每一个是否被使用来用信号通知不连续信道(如果仅对边缘20MHz的穿孔也被认为是非连续的)类型。这样,考虑到信令部分的低传输速率,分配15比特以用信号通知单个用户传输的不连续信道类型可以充当过大的信令开销。

[0113] 本发明提出了一种用于用信号通知SU PPDU的不连续信道类型的技术,并且图示根据所提出的技术确定的不连续信道类型。本发明还提出了一种用于在SU PPDU的320MHz BW配置中用信号通知主(Primary)160MHz和辅助(Secondary)160MHz的穿孔类型中的每一种的技术。

[0114] 此外,在本发明的实施例中提出了一种根据在PPDU格式字段中用信号通知的PPDU格式来不同地配置由前导穿孔BW值指示的PPDU的技术。假设BW字段是4比特,并且在EHT SU

PPDU或TB PPDU的情况下,可以在U-SIG之后附加地用信号通知1符号的EHT-SIG-A,或者根本不用信号通知EHT-SIG-A,因此,考虑到这一点,有必要仅经由U-SIG的BW字段完全用信号通知多达11个穿孔模式。然而,在EHT MU PPDU的情况下,在U-SIG之后附加地用信号通知EHT-SIG-B,从而可以用与SU PPDU的方法不同的方法来用信号通知多达11个穿孔模式。在EHT ER PPDU的情况下,BW字段可以被配置为1比特,以用信号通知EHT ER PPDU是使用20MHz频带还是10MHz频带的PPDU。

[0115] 图7的(f)图示当在U-SIG的PPDU格式字段中指示EHT MU PPDU时VD字段的格式特殊(Format-specific)字段的配置。在MU PPDU的情况下,必要地需要SIG-B,它是用于由多个用户同时接收的信令字段,并且可以在U-SIG之后在没有单独的SIG-A的情况下传输SIG-B。为此,应该在U-SIG中用信号通知用于解码SIG-B的信息。这些字段包括SIG-B MCS、SIG-B DCM、SIG-B符号的数量、SIG-B压缩和EHT-LTF符号的数量等。

[0116] 图8图示根据本发明的实施例的各种极高吞吐量(Extremely High Throughput, EHT)物理协议数据单元(PPDU)格式的示例以及用于指示该格式的方法。

[0117] 参照图8,PPDU可以包括前导(preamble)和数据部分,并且可以根据包括在前导(preamble)中的U-SIG字段来分类作为PPDU类型的EHT PPDU格式。具体地,基于包括在U-SIG字段中的PPDU格式字段,可以指示PPDU的格式是否是EHT PPDU。

[0118] 图8的(a)示出用于单个STA的EHT SU PPDU格式的示例。EHT SU PPDU是用于AP和单个STA之间的单用户(Single User, SU)传输的PPDU,并且用于附加信令的EHT-SIG-A字段可以位于U-SIG字段之后。

[0119] 图8的(b)示出与基于触发帧传输的EHT PPDU相对应的EHT基于触发的PPDU格式的示例。EHT基于触发的PPDU是基于触发帧传输的EHT PPDU,并且是用于对触发帧的响应的上行链路PPDU。与EHT SU PPDU不同,EHT-SIG-A字段在EHT PPDU中不位于U-SIG字段之后。

[0120] 图8的(c)示出与多个用户的EHT PPDU相对应的EHT MU PPDU格式的示例。EHT MU PPDU是用于向一个或多个STA传输PPDU的PPDU。在EHT MU PPDU格式中,HE-SIG-B字段可以位于U-SIG字段之后。

[0121] 图8的(d)示出EHT ER SU PPDU格式的示例,该格式用于与扩展范围内的STA的单个用户传输。与图8的(a)中说明的EHT SU PPDU相比,EHT ER SU PPDU可以用于与更宽范围的STA的单用户传输,并且在时间轴上,U-SIG字段可以重复定位。

[0122] 图8的(c)中说明的EHT MU PPDU可以由AP用来执行朝向多个STA的下行链路传输。这里,EHT MU PPDU可以包括调度信息,使得多个STA可以同时接收从AP传输的PPDU。EHT MU PPDU可以将经由EHT-SIG-B的用户特殊(user specific)字段传输的PPDU的发射方和/或接收方的AID信息传输到STA。因此,已经接收到EHT MU PPDU的多个终端可以基于包括在接收到的PPDU的前导中的用户特殊字段的AID信息来执行空间重用(spatial reuse)操作。

[0123] 具体地,包括在HE MU PPDU中的HE-SIG-B字段的资源单元分配(resource unit allocation, RA)字段可以包括关于频率轴的特殊带宽(例如,20MHz等)中的资源单元的配置(例如,资源单元的划分形式)的信息。也就是说,RA字段可以指示在用于HE MU PPDU的传输的带宽中分割的资源单元的配置,以便STA接收PPDU。关于分配(或指定)给每个分割的资源单元的STA的信息可以被包括在EHT-SIG-B的用户特殊字段中,以便被传输到STA。也就是说,用户特殊字段可以包括对应于相应的分割的资源单元的一个或多个用户字段。

[0124] 例如,与多个分割的资源单元当中的用于数据传输的至少一个资源单元相对应的用户字段可以包括接收方或发射方的AID,并且与未用于数据传输的剩余资源单元相对应的用户字段可以包括预先配置的空(Null)STA ID。

[0125] 图8中所示的两个或更多个PPDU可以被指示为表示相同PPDU格式的值。即,可以通过相同的值以相同的PPDU格式来指示两个或更多个PPDU。例如,可以通过U-SIG PPDU格式子字段以相同的值指示EHT SU PPDU和EHT MU PPDU。在这种情况下,可以通过接收PPDU的STA的数量来区分EHT SU PPDU和EHT MU PPDU。例如,仅接收一个STA的PPDU可以被识别为EHT SU PPDU,并且当STA的数量被设置为接收两个或更多个STA时,PPDU可以被识别为EHT MU PPDU。换句话说,可以通过相同的子字段值指示图8中所示的两个或更多个PPDU格式。

[0126] 此外,可省略图8中示出的字段中的部分字段或字段的部分信息,并且可将部分字段或字段的部分信息被省略的情况定义为压缩模式(compression mode)或经压缩模式(compressed mode)。

[0127] 图9是示出根据本发明的实施例的多链路(multi-link)装置的示意图。

[0128] 参照图9,可以定义一个或多个STA所隶属(affiliate)的装置(device)的概念。作为另一实施例,根据本发明的实施例,可定义多于一个的STA(即,两个或更多个STA)所隶属(affiliate)的装置。此时,装置可以是逻辑(logical)概念。因此,具有这种概念的一个或多个STA所隶属的装置可以被称为多链路装置(multi-link device,MLD)、多频带(multi-band)装置或多链路逻辑实体(multi-link logical entity,MLLE)。

[0129] 或者,上述概念的装置可以被称为多链路实体(multi-link entity,MLE)。此外,MLD可以具有一个中点接入控制服务接入点(medium access control service access point,MAC SAP)到逻辑链路控制(logical link control,LLC),并且MLD可以具有一个MAC数据服务。

[0130] 包括在MLD中的STA可在一个或多个链路(link)或信道(channel)上操作。即,包括在MLD中的STA可在彼此不同的多个信道上操作。例如,包括在MLD中的STA可使用2.4GHz、5GHz和6GHz的不同频带的信道来操作。由此,MLD可以在信道连接中获得益处,并且可以提高整个网络的性能。在现有技术的无线LAN中,以单个链路(single link)操作,MLD操作可以通过使用多个链路来获得更多的信道接入机会,或者考虑到信道状态,STA可以在多个链路上有效地操作。

[0131] 此外,当隶属于MLD的STA是AP时,在其中AP所隶属的MLD可以是AP MLD。然而,当隶属于MLD的STA是非AP STA时,在其中非AP所隶属的MLD可以是非AP MLD。

[0132] 参照图9,可以存在包括多个STA的MLD,并且包括在MLD中的多个STA可以在多个链路上操作。在图9中,包括AP(即,AP1、AP2和AP3)的MLD可以被称为AP MLD,包括非AP STA(即,非AP STA1、非AP STA2和非AP STA3)的MLD可以被称为非AP MLD。包括在MLD中的STA可以在链路1(Link 1)、链路2(Link 2)、链路3(Link 3)或链路1至3中的一些链路上操作。

[0133] 根据本发明的实施例,多链路操作可以包括多链路设置(multi-Link setup)操作。多链路设置操作可以对应于在单个链路操作中执行的关联操作(association)。为了在多个链路中交换帧,可以首先设置多个链路。可以使用多链路设置元素(multi-Link setup element)来执行多链路设置操作。这里,多链路配置元素可以包括与多链路相关的能力信息(capability information),并且能力信息可以包括与包括在MLD中的STA通过某一链路

接收帧的同时包括在MLD中的另一STA是否可以通过另一链路传输帧相关的信息。即,能力信息可以包括与包括在MLD中的STA(非AP STA和/或AP STA)是否可通过链路在不同的传输方向上同时传输/接收帧相关的信息。此外,能力信息还可以包括与可用的链路或操作信道(operating channel)有关的信息。可以通过对等STA(peer STA)之间的协商(negotiation)来设置多链路设置,并且可以通过一个链路来设置多链路操作。

[0134] 根据本发明的实施例,TID和MLD的链路之间可以存在映射关系。例如,当TID和链路被映射时,TID可以通过映射的链路被传输。TID和链路之间的映射可以通过基于传输方向(directional-based)来实现。例如,可以在MLD1和MLD2之间的两个方向上执行映射。此外,在TID和链路之间的映射可存在默认(default)设置。例如,TID和链路之间的映射可以基本上是所有TID被映射到某个链路。

[0135] <Wi-Fi的服务质量(Quality of Service)支持>

[0136] Wi-Fi(IEEE 802.11)的数据速率在每次引入新协议版本时都会急剧增加,而最近处于完成阶段的802.11ax被预计支持高达约10Gbps的数据速率。如此改善的Wi-Fi的数据速率可以说是因为硬件性能的提高,PHY协议支持更宽带宽(bandwidth,BW)和更高MCS的处理,并且可以利用多个天线而达成的。

[0137] 然而,尽管数据速率如此地急剧增加,Wi-Fi仍然存在传输延迟问题。包括Wi-Fi在内的所有通信系统支持有限的数据速率,因此在传输流量时导致一定时间的传输延迟。然而,Wi-Fi的传输延迟之所以成为问题,是因为Wi-Fi的传输延迟具有不可预测的特性。换句话说,在使用专用通信资源(有线或无线许可频段)的通信系统的情况下,可以根据要传输的流量的量来预测传输流量所需的延迟时间,但是使用非许可频段(例如Wi-Fi)的通信系统中,当介质被其他设备占用时,可能会出现未能预测的传输延迟。如果发生这种未能预测的传输延迟,生命周期(lifetime)较短的流量(例如语音(Voice)流量)可能会失去其利用率,在这种情况下,即使Wi-Fi支持很高的数据速率,也很难预料服务质量(Quality of Service,QoS)的提高。

[0138] IEEE 802.11标准化机构持续地开发MAC协议以免克服上述的非许可频段的限制,在802.11e中引入的增强型分布式信道接入(enhanced distributed channel access, EDCA)可以说是其中的成果之一。以下说明中,为了便于说明,将QoS AP写为AP,QoS STA写为STA,QoS BSS写为BSS,因此,称为AP时可以被解释为指的是QoS AP。

[0139] EDCA提供一种可以根据流量的特性将流量区分并管理为四种接入类别(access category,AC)的机制。此时,所述四种AC分别是AC_VO(AC Voice,AC语音)、AC_VI(AC Video,AC视频)、AC_BE(AC Best Effort,AC尽力服务)、AC_BK(AC Background,AC后台),每个AC可以具有不同的竞争窗口(contention window,CW)、传输机会(transmit opportunity, TXOP)及AIFSN参数。简单地说,EDCA是一种通过区分对四种AC的CW、TXOP、AIFSN参数,调整使用每个AC传输的流量的传输优先顺序的机制。为此,EDCA可以根据流量类别(traffice category,TC)或流量流(traffic stream,TS)将MAC所要服务的流量(MSDU)映射到4个AC之一。此时,通过EDCA映射到4个AC之一的流量,区分在为了每个AC的4个队列并被管理。在这种情况下,4个队列可以是物理上不分离且逻辑上(logically)分离的队列。

[0140] AC_VO是一个虽然流量的绝对量不多(例如语音流量),但可以用于对于传输延迟

脆弱的流量的AC,并且具有相对较小的CW和AIFSN参数值,以提高优先于其他AC的流量被服务的概率。但是,由于AC_VO的TXOP参数被限制为比其他AC的TXOP参数相对较小的值,因此只能保证比其他AC更短的传输时间。

[0141] AC_VI是一个比语音流量对于传输延迟更强,但仍然可用于需要低延迟传输并且要处理大量的流量(例如视频)的流量。AC_VI具有比AC_VO大,但比其他AC小的CW和AIFSN参数值,反之TXOP比AC_VI大约长两倍。

[0142] AC_BE是一个可用于对于传输延迟强的流量的AC,除了语音数据和流视频数据之外的大多数一般流量可以被分类为AC_BE。AC_BE使用比AC_VO和AC_VI更大的值的CW和AIFSN参数。此外,AC_BE不另外具有TXOP,因此不能使用传输PPDU之后接收ACK响应,并且SIFS后重传输PPDU的TXOP传输序列(sequence)。

[0143] AC_BK是一个与AC_BE类似的对传输延迟具有强的流量,但是可用于优先顺序低于BE流量的流量的AC。AC_BK使用与AC_BE相同的CW参数值,AIFSN参数值使用比AC_BE更大的值。此外,AC_BK与AC_BE相同地不具有另外的TXOP,所以不能使用TXOP传输序列。

[0144] 上述4种EDCA AC与802.1D的用户优先级(user-priority,UP)映射,并且根据有线接收的流量具有的UP值或从上位阶层指示的MSDU的TID确定EDCA AC。此时,当所述MSDU的TID指示0至7的值时,所述TID指示的值可以与UP一一对应。

[0145] 802.1D UP和EDCA AC的映射规则如下表1所示。

[0146] [表1]

[0147] 表10-1-用户优先级到接入类别映射

优先级	用户优先级 (与IEEE802.1D用户 优先级相同)	IEEE802.1D 型号	接入类别	传输队列(dot11TIDtoLinkMappingActivated假或不 存在)	传输队列(dot11TIDtoLinkMappingActivated真)	型号(M138)
最低 ↓ 最高	1	BK	AC_BK	BK	BK	后台
	2	-	AC_BK	BK	BK	后台
	0	BE	AC_BE	BE	BE	尽力服务
	3	EE	AC_BE	BE	BE	尽力服务
	4	CL	AC_VI	VI	A_VI	视频(替代)
	5	VI	AC_VI	VI	VI	视频(主要)
	6	VO	AC_VO	VO	VO	语音(主要)
	7	NC	AC_VO	VO	A_VO	语音(替代)

[0149] 此外,上述4种EDCA AC在标准定义各自的默认(default)CW(CWmin,CWmax)、AIFSN、TXOP参数,每个AC的参数值由AP变更从而可以在,每个BSS使用不同的值。

[0150] 利用EDCA机制,Wi-Fi流量保存在与4个AC对应的4个队列之一,只有当包含自身的AC根据与其他AC的信道接入的竞争成功于信道接入时,才可传送至目的设备。此时,对应于所述AC的EDCA功能(EDCA function,EDCAF)之间的信道接入操作可以通过竞争进行,并且可以使用在竞争中分配到各个AC的接入参数(CW[AC],AIFSN[AC])。根据每个AC执行的信道接入竞争操作与DCF相同。此时,如果队列中没有根据特殊AC需要传输的流量,则相应特殊AC不能利用于竞争。

[0151] 但是,如上所述,由于根据每个AC使用的CW和AIFSN参数值不同,因此,具有最小的CW和AIFSN参数的AC_VO在与其它AC的信道接入竞争中成功于信道接入的概率较高,从而AC_VO的流量将优先于其他AC的流量得到服务的可能性较高。

[0152] 此外,各个AC之间发生内部(internal)冲突(collision)时,EDCA机制使用优先顺序较高的AC(见表1),并且规定增加引起冲突的其它AC的CW等的内部竞争规则和包括不是在竞争中胜利的AC(primary AC)的其它AC的流量并构成PPDU的规则等。

[0153] 除了上述的EDCA,802.11MAC协议还定义了一种用于QoS管理的HCF控制信道接入(HCF controlled channel access,HCCA)机制,所述HCCA机制提供一种为了保障周期性需要服务的应用的(如语音和视频)的流量流(Traffic Stream,TS)QoS使用的诸如中央集中型(centralized/hybrid)协调器的功能。此外,还有服务周期信道接入(Service Period Channel Access,SPCA)和服务周期动态分配(Dynamic allocation of service period)机制,但只能利用DMG STA,前面提到的EDCA可以说是最具代表性的Wi-Fi QoS MAC协议。

[0154] <服务质量(quality-of-service,QoS)MLD操作>

[0155] 考虑上述EDCA机制的操作时,可以知道EDCA对每个AC适用不同的CW和AIFSN参数的目的是考虑流量特性的传输优先级调整。

[0156] 考虑通过图9描述的MLD的结构,MLD运用在不同链路中运用的一个或多个STA,因此MLD的每个STA可以具有彼此独立的传输队列(Queue)。在这种情况下,队列可以是逻辑上分离的,这可意味着MLD可能是一个逻辑性概念的事实。

[0157] EDCA对于4个AC分离并运用各个队列,从而与加强QoS服务相似的原理,MLD为了加强QoS考虑自身要服务的流量、流量的性格,可以映射到自身运用的STA之一。换句话说,类似于EDCA机制将流量映射到4个AC之一,MLD可以将流量映射到自身运用的STA之一。在这种情况下,MLD将特殊流量映射到特殊STA的操作可以理解为所述MLD将特殊流量映射到所述特殊STA运用的链路。为了更容易地理解,通过图10描述MLD使用多个STA(Link)加强QoS的方法。

[0158] 图10示出根据本发明的一实施例的MLD将流量映射到自身的STA(Link)的方法的实施例。

[0159] 参照图10,(a) AP MLD和(b)非AP MLD分别是作为4个STA的AP1、AP2、AP3和AP4,以及非AP STA1、非AP STA2、非AP STA3、非AP STA4的MLD,两个MLD的4个STA可以相互关联(association)。

[0160] 如果,AP MLD将自身运用的4个STA(AP1、AP2、AP3和AP4)的队列以与EDCA的按AC的队列类似的方式使用,则如表1所示,在AP1的队列映射使用AC_BK的流量,在AP2映射要使用AC_BE的流量,在AP3映射要使用AC_VI的流量,在AP4映射要使用AC_VO的流量。如此,映射到每个STA的流量可以根据每个STA执行的信道接入过程被服务,由此AC不同的流量不会受到其它AC的流量在传输过程中发生的传输延迟的影响。即,MLD分离根据流量的特性映射的STA从而获得的QoS加强效果,与EDCA对于优先顺序较高的流量赋予传输优先权类似,但具有不同AC的流量可以不受相互传输的影响的差异。

[0161] 另一方面,由于MLD的每个STA运用的链路的信道质量和负载状况可能不同,每个STA的PHY性能和操作带宽可能不同,因此根据MLD将特殊流量映射到哪个STA,包括所述特殊流量的PPDU的BW和MCS可能不同。

[0162] 例如,如果(a)作为AP MLD的STA的AP1在2.4GHz频段运用,所述AP1可以具有最多40MHz的操作带宽,并且作为所述(a) AP MLD的其它STA的AP4在6GHz频段运用,所述AP4可以将最多320MHz的BW使用为操作带宽。此时,如果MLD需要映射要求高处理量和低延迟特性的

流量,则可以通过将所述流量映射到所述AP4来加强QoS。这样,MLD执行考虑到自身要服务的流量的特性的STA映射,从而可以获得不仅区分按照流量的传输优先权而且区分传输时可以使用的资源(硬件和频率)的量的效果。

[0163] <流量标识符(traffic identifier,TID)到链路的映射>

[0164] 通过图10中描述的一实施例,已经描述了MLD为了QoS加强而考虑自身所要服务的流量的特性,可以执行自身运用的STA(的链路)的流量映射。在图10的实施例中,为了与EDCA的比较,将映射到每个AC的流量表示为映射到每个STA,但MLD将流量映射到STA(的链路)时,为了更高的分解能,可以尝试按照TID的映射。

[0165] 根据本发明的实施例,可以存在属于帧的TID。例如,用于指示属于帧的TID的信令可以包括在帧,并且所述信令可以是TID子字段。更具体地,用于指示TID的信令可以包括在帧的MAC header。例如,用于指示TID的信令可以包括在QoS控制字段。例如,所述帧的类型可以是数据帧或QoS数据帧。802.11为了加强QoS,在存在于MAC帧的QoS控制字段的TID子字段显示根据流量类型的TID。此时,所述TID表示包括在帧体(Frame body)的MSDU或分片(fragment)或A-MSDU的用户优先级(user priorities,UPs)或流量流标识符(traffic stream identifier,TSID)。TID子字段共由4比特构成,可以表示0到15的值。

[0166] 当TID子字段表示0到7的值时,表示在所述TID子字段的值是包括在帧体的对于MSDU的UPs的值,将EDCA用于接入策略(Access policy)并利用对应于所述UP的AC参数,在MAC实体中处理。

[0167] 当TID子字段表示8到15的值时,表示在所述TID子字段的值是包括在帧体的对于MSDU的TSID的值,所述MSDU按照MAC实体在TSPEC的TS信息字段的用户优先级子字段指示的UP进行处理,并且遵循通过所述TSPEC的其他参数指示的值。

[0168] 此时,TSID流量的UP也可以通过TCLAS的用户优先级字段而不是TSPEC来确认。此外,要适用于TID子字段为8到15的值的MSDU的接入策略由所述TS Info字段的其它子字段的接入策略被指示,并且可以解释为所述TS Infor field的接入策略(Bit7,Bit8)显示为(1,0)时指示EDCA,显示为(1,0)或(1,1)时指示HCCA。

[0169] 此外,将对应于TS的TID映射到链路时,在生成TS时使用的ADDTS请求帧可以显示内部接入类别优先级元素,并且可以包括由存在于元素的内部接入优先级字段向用户优先级及EDCA要传输相应TS时使用的备用队列(AC queue)信息。在这种情况下,MLD可以考虑在内部接入优先级字段指示的UP及队列信息处理对应于TS的具有TID的流量。

[0170] 这样,由于TID具有对应于流量的UPs的含义,因此,类似于图10的一实施例中将每个AC对应的流量映射到不同STA,可以考虑MLD将每个TID的流量映射到不同的STA。这在概念上可以理解TID到STA映射或TID到链路映射,并且为了执行TID到链路映射,有必要在相互通信的MLD之间的协议。

[0171] 即,特殊MLD可以将自身的TID到链路映射计划信令给其他MLD,从特殊MLD接收TID到链路映射计划的MLD可以接收或者拒绝特殊MLD计划的TID到链路映射。此时,如果相互连接的两个MLD之间没有达成单独的TID到链路映射协议,则每个MLD可以通过与对方MLD建立连接的所有链路,与流量的TID无关地传输流量。这可以被理解为所有的TID映射到所有的链路,可以是初始建立连接的两个MLD之间隐式协议的默认TID到链路模式。

[0172] 可能未定义执行TID到链路时要遵守的详细规则。但是MLD在执行TID到链路时,须

将所有的TID映射到一个或多个链路上。根据本发明的实施例,可以将映射到链路的TID的帧传输到所述链路。此外,也可以将未映射到链路的TID的帧不传输到所述链路。此外,TID和链路之间的映射可以按每个MLD单独形成。此外,TID和链路之间的映射可以按链路的传输方向单独形成。例如,TID与链路之间的映射可以存在于每个上行链路和下行链路。此外,在本发明中,TID到链路映射可以由TID到链路、TID到链路映射、TID与链路之间的映射等混合使用。此外,在本发明中,TID到链路映射也可以是指AC和链路之间的映射、用户优先级和链路之间的映射、流量等级和链路之间的映射或者流量流和链路之间的映射。

[0173] 此外,上述TID到链路映射可以在相互连接的MLD之间不同地被协议。作为一个实施例,当MLD1和MLD2通过Link 1和Link 2连接时,MLD1将TID值为0到3的流量映射到Link 1,MLD2将TID值为4到7的流量映射到Link 1。

[0174] 此外,TID到链路映射的信令可由隐式形成。作为一个实施例,当MLD1和MLD2通过Link 1和Link 2连接时,MLD1可以只将TID值为0到3的流量映射到Link 1,而不会单独信令要映射其余TID的Link。在这种情况下,TID值为不是0到3的其它流量可以被理解为映射到Link 2。也就是说,在TID到链路映射信令未映射到特殊链路的TID可以被解释为映射到在TID到链路映射信令未单独显示的其它链路。在这种情况下,未单独显示的链路可以被解释为所有TID都被映射的链路。

[0175] 此外,连接的两个MLD不仅建立初始MLD连接时,而且在运用过程中需要变更时,1)MLD根据运用方针(Power Save等目的)将特殊链路的STA切换为分解/停用(Disassociation/Disable)时;2)MLD判断难以保证映射到特殊链路的流量的QoS等时,可以向对方MLD请求自身的TID到链路映射设置变更。

[0176] 此外,特殊MLD可以向对方MLD请求变更TID到链路映射。例如,当AP MLD将要传输给非AP MLD的流量中TID为0至3的流量映射到Link 1时,非AP MLD可以请求变更将该流量的映射链路映射到Link 1之外的其它链路(如,Link 2)。

[0177] 此外,当特殊MLD执行的TID到链路映射请求被对方MLD拒绝时,特殊MLD请求相同的TID-到链路配置的映射可以被限制一段时间。这是为了防止重复的TID到链路映射请求和拒绝,并且拒绝后限制相同的TID到链路请求的时间可以是由AP指示的时间。

[0178] 即特殊MLD通过请求帧的TID到链路映射元素请求对特殊TID的链路的映射之后,对方MLD通过请求帧拒绝请求的映射关系时,特殊MLD在一段时间通过请求帧重请求被拒绝的映射关系会受到限制。

[0179] 为此,AP MLD可以由BSS运用参数将与TID到链路映射请求间隔有关的时间信息信令给自身的BSS的STA。在这种情况下,所述被拒绝的TID到链路映射的限制可以由被拒绝的每个TID适用。换句话说,一次性提出的多个TID和链路的映射请求针对特殊TID被拒绝时,将所述特殊TID对于被拒绝的链路重请求映射可能会受到限制。

[0180] 图11示出了在AP MLD和非AP MLD之间建立的TID到链路映射方法的一实施例。

[0181] 为了在AP MLD和非AP MLD之间建立TID到链路映射规则,需要明确指示哪个TID映射到哪个链路。

[0182] 根据本发明的实施例,可以存在指示哪个TID映射到哪个链路的信令。例如,信令可以是TID到链路映射元素。TID到链路映射元素可以包括Link ID字段。Link ID字段可以包括指示由包括Link ID字段的TID到链路映射元素映射的链路的值。

[0183] 或者,Link ID字段可以包括指示相应于Link ID字段的TID信息字段显示哪个链路信息的值。

[0184] 此外,TID到链路映射元素可以包括TID信息字段。TID信息字段可以包括对于映射的TID的信息。TID信息字段可以包括对于由包括TID信息字段的TID到链路映射元素映射的TID的信息。例如,TID信息字段可以包括对于映射到链路的TID的信息,该链路是包括TID信息字段的TID到链路映射元素所包含Link ID指示的链路。例如,TID信息字段可以包括对应于每个TID值的一个或多比特。如果某个TID映射到链路,则可以将该某个TID对应的比特设置为预设值(例如,1)。此外,当某个TID没有被映射到链路时,可以将与某个TID对应的比特设置为不同于预设值的其它预设值(例如,0)。

[0185] 图11的(a) AP MLD可以计划在将要传输给非AP MLD的流量(MSDU)中,通过在Link 1中运用的AP1传输TID为0至3的(0,1,2,3)流量。

[0186] 为此,AP MLD将(c)利用TID到链路映射元素的Link ID字段指示Link 1之后,利用TID信息字段可以向非AP MLD信令TID 0到3映射到Link 1。此时,(c)TID到链路映射元素是用于示例的元素格式,可以容易地理解以其他结构的元素相同的目的是使用。

[0187] 非AP MLD可以通过TID到链路映射元素确认AP MLD计划的每个TID传输链路之后,可以允许或拒绝此。

[0188] 图12的(b)非AP MLD确认从(a) AP MLD接收的TID到链路映射之后,可以理解为同意将对应于TID 0到3的流量映射到Link 1,将对应于TID 4到7的流量映射到Link 2的状况。在这种情况下,AP MLD传输到非AP MLD的TID到链路映射元素可以是包括两个Link ID和TID信息子字段的构成。此时,两个Link ID子字段可以分别指示Link 1和Link 2,两个TID信息子字段可以分别被指示意味着0到3的值和意味着4到7的值。

[0189] 此时,TID信息子字段由8比特组成,可以理解为每比特分别对应TID 0到TID 7。也就是说,为了指示TID 0到3,TID信息子字段的8比特可以显示为1111 0000,并且为了指示TID 4到7,TID信息子字段的8比特可以显示为0000 1111。

[0190] 此时,TID信息子字段由8比特组成,可以理解为每比特分别对应TID 0到TID 15。也就是说,为了指示TID 0到3,TID信息子字段的16比特可以显示为1111 0000 0000 0000,为了指示TID 4到7,TID信息子字段的16比特可以显示为0000 1111 0000 0000。

[0191] 或者,TID信息子字段内部可以由两个子字段构成,两个子字段可以是Min TID和Max TID。此时,Min TID子字段可以指示要映射到相应链路的TID中的最低TID值,而Max TID子字段可以指示要映射到相应链路的最多TID。此时,Min TID和MAX TID可以分别用3比特或4比特来表示。

[0192] 作为3比特的实施例,当TID信息子字段的Min TID子字段表示000,Max TID子字段表示011时,TID信息子字段指示的TID可以被解释为0到3,当Min TID子字段表示100并且Max TID子字段表示111时,TID信息子字段指示的TID可以被解释为4到7。

[0193] 作为4比特的实施例,当TID信息子字段的Min TID子字段表示0000,Max TID子字段表示0011时,TID信息子字段指示的TID可以被解释为0到3,当Min TID子字段表示0100并且Max TID子字段表示0111时,TID信息子字段指示的TID可以被解释为4到7。

[0194] 在图11的(a) AP MLD确认从(b)非AP MLD接收的TID到链路映射之后,可以理解为同意对应于TID 0到3的流量被映射到Link 1,对应于TID 0到7的流量被映射到Link 2的状

况。

[0195] 在这种情况下, (b) 非AP MLD仅显示通过TID到链路映射元素将TID 0到3映射到Link 1, 而可以不单独地显示将TID 0到7映射到Link 2。换句话说, (b) 非AP MLD在传输给(a) AP MLD的TID到链路映射元素中不单独指示要映射到Link 2的TID, (a) AP MLD可以隐式解释在未被指示的Link 2可以映射所有TID。

[0196] 使用上述TID到链路映射, MLD可以根据流量的TID将要服务的流量映射到一个或多个MLD运用的STA (Link)。如果映射到特殊链路的TID对应于两个或多个EDCA AC, 则在特殊链路上运用的QoS STA (MLD) 将所述映射的TID的流量根据EDCA机制区分AC并提供服务。也就是说, MLD可以使用TID到链路映射将TID映射到每个链路, 并且MLD的每个STA可以对于映射到自身的链路的TID的流量适用EDCA机制。

[0197] 作为一个示例, 如果特殊MLD通过TID到链路映射将AC_VO对应的流量和AC_BK对应的流量映射到特殊链路, 则在该特殊链路运用的STA将AC_VO对应的流量比AC_BK对应的流量更高的概率先提供服务。此时, 如果在特殊链路运用的STA将AC_VO的CWmax和AIFSN参数之和设置为小于AC_BK的AIFSN, 则在特殊链路运用的STA可以一直将AC_VO对应的流量优先于AC_BK的流量提供服务。

[0198] 这样, MLD可以根据运用目标调整和变更映射到每个链路的TID, 可以加强QoS或执行考虑每个链路的性能特点的操作, 并且对于进行TID到链路映射时要遵循的规则不作单独的定义。这意味着, 与EDCA机制提供UP to AC规则不同, 可以根据MLD的运用政策MLD可以自由地使用TID到链路映射。但是, 所有TID至少映射到一个链路, MLD不得向其他MLD请求至少一个TID未映射到任何链路的TID到链路映射。因此, 当对于至少一个链路的TID映射未被隐式形成时, 所有TID必须明示地映射到至少一个或多个链路。

[0199] 图12示出了可以在AP MLD和非AP MLD之间建立的TID到链路映射方法的一实施例。

[0200] 图12的(a)是AP MLD和非AP MLD均使用默认TID到链路映射的一实施例, 考虑了AP MLD和非AP MLD分别在Link 1和Link 2运用AP1和AP2, AP STA1和非AP STA2的状况。在这种情况下, 当AP MLD和非AP进行MLD关联之后不进行单独的TID到链路映射请求/承认时, 可以保持与本实施例中考虑的相同的默认TID到链路映射状态

[0201] 参照图12的(a)可以确认AP MLD不仅将TID而且将TSID映射到所有链路, 并且TSID也不进行单独的TID到链路映射, 则映射到所有链路的可以是默认映射状态。此时, 如果MLD要将TSID改为默认模式以外的映射形式(如将TSID 9只映射到Link 2), 可以采用与TID到链路相同的方式进行TSID到链路映射。TSID到链路映射的具体方法是在考虑TID到链路方式时可以被容易的理解, 因此将省略其详细描述。

[0202] <服务质量管理帧(quality-of-service management frame, QMF)策略(policy)>

[0203] 如上所述, MLD为了加强QoS的目的使用TID到链路映射, 因此可以进行考虑MAC要服务的流量特性的服务链路区分。这可以理解为类似于传统的Wi-Fi使用EDCA机制根据流量特性区分AC, MLD将每个链路作为接入链路(Access link, AL), 根据流量特性区分AL。

[0204] 然而, Wi-Fi的MAC要处理的流量不仅包括请求在上层要处理的MSDU, 还包括包含用于运用BSS的信息的管理帧(management frame)。在这种管理帧的情况下, 与每个MSDU具有TID不同, 不具有单独的TID。

[0205] 因此, QoS STA有必要确定传输QoS管理帧时要使用的AC, 而传统的802.11标准提供对于QoS管理帧的默认QMF策略, 以便QoS STA可以确定传输QoS管理(以下简称管理帧)帧时要使用的AC。此时, QMF策略可能会被运用QoS BSS的QoS AP变更。根据一个实施例, 可以存在对应于管理帧的AC。

[0206] 此外, 管理帧对应的AC可以由QMF策略确定。此时, 可以将管理帧对应的AC称为QMF接入类别。此外, 可以基于与管理帧对应的类型、子类型或类别值等确定管理帧的类型或QMF AC。此外, 可以将存在对应于管理帧的AC的服务或者基于QMF策略传输管理帧时基于AC接入信道的服务等可以被称为QMF服务。此外, 进行基于QMF策略的帧传输可以限于传输帧的STA和作为帧的接收方的STA都支持QMF的情况。

[0207] 下面的表2显示默认QMF策略(Default QMF policy)的一些示例。

[0208] [表2]

说明	管理帧子字段值	类别值	动作字段	QMF接入类别
(重)关联请求/响应	0000-0011	N/A	N/A	AC_VO
探测请求(单独寻址)	0100	N/A	N/A	AC_VO
探测请求(组寻址)	0100	N/A	N/A	AC_BE
探测响应	0101	N/A	N/A	AC_BE
定时通告	0110	N/A	N/A	AC_BE
信标、ATIM、分解、认证、解除认证	1000-1100	N/A	N/A	AC_VO
频谱管理	1101	0	0-3	AC_BE

[0209] 参照表2, 对于(重)关联请求/响应, AC_VO设置为默认AC, 因此QoS STA在传输关联请求或响应关联响应时, 使用AC_VO的CW、AIFSN参数进行传输。另一方面, 在定时通告(Timing Advertisement)的情况下, 如果默认AC被设置为AC_BE, 因此QoS AP不单独变更QoS BSS的QMF策略时, QoS STA在传输定时通告时使用AC_BE的CW、AIFSN参数进行传输。

[0210] 如此地, 在默认QMF策略中根据管理帧的类型分配不同的QMF接入类别, 是因为即使作为管理帧也存在处理紧迫性不高的管理帧类型, 并且在处理紧迫性不高的管理帧的过程中为了防止其他流量和管理帧的服务被延迟。

[0211] 如上所述, 管理帧也根据所包含的信息和作用需要区分AC, 因此, 类似于通过TID到链路映射将AL根据TID区分, MLD根据其类型将管理帧映射到不同的链路。

[0212] 但是, MLD的默认QMF策略可以设置为所有的QMF可以使用所有的AC。也就是说, MLD的默认QMF策略可以对所有子类型的管理帧将QMF接入类别设置为AC_Any。

[0213] 根据本发明的一实施例, 当QMF服务被允许的情况下基于与管理帧对应的接入类别可以传输所述管理帧。但是, 基于接入类别可能被限于信道接入。根据本发明的实施例, 当QMF服务被允许的情况下传输管理帧时, 基于与所述管理帧对应的接入类别进行传输, 但是与TID到链路映射无关地, 可以在任何链路中传输。例如, 即使对应于管理帧的AC基于TID到链路映射为映射到链路时, 也可以在所述链路上传输所述管理帧。

[0214] 即, 在一般帧的情况下, 在映射到分配的TID的链路上被传输。然而, 管理帧的情况下, 由于可以不分配TID, 所以可以不特殊要传输的链路。在这种情况下, 由于管理帧没有被

分配TID,因此在TID和链路之间可以不需要映射关系的设置。因此,管理帧可以与TID和链路之间的映射无关地被传输。

[0216] <QMF(quality-of-service management frame)到链路映射>

[0217] 作为执行QMF到链路映射的最简单方法,可以根据分配给每个管理帧的QMF接入类别(见表2)将每个管理帧映射到AC对应的流量被映射的链路。也就是说,可以基于TID到链路映射传输管理帧。

[0218] 例如,当某个AC(或TID)映射到链路上,并且管理帧对应的AC(或TID)为该AC(或TID)时,可以从所述链路传输所述管理帧。此外,某个AC(或TID)没有映射到链路,并且管理帧对应的AC(或TID)为该AC(或TID)时,无法在所述链路上传输所述管理帧。

[0219] 更具体地,如果特殊MLD将指示对应于AC_VO的流量的TID映射到特殊链路,则QMF接入类别被分配为AC_VO的关联请求/响应管理帧可以被映射到特殊链路。QoS STA可以变更处理每个管理帧时使用的AC,而无需遵循默认QMF策略,相应地,通过变更分配给每个管理帧的AC,可以自由地变更每个管理帧要被映射的链路。

[0220] 因此,即使不具有TID的QMF,MLD也可以以类似于TID到链路映射的方法对于每个QMF执行QMF到链路映射。

[0221] 然而,在特殊QMF的情况下,如一般的MSDU可以包括不是在MLD级别交换的信息,而是在MLD的每个STA之间需要交换的信息。在这种情况下,如果MLD仅将特殊QMF映射到特殊链路,则存在不是特殊链路的其它链路中运用的STA不能传输特殊QMF的问题。

[0222] 也就是说,在QMF的情况下,与分配给QMF的AC的类型无关的,可能存在具有必须可在所有链路中传输的特性的QMF,因此,MLD与分配的AC无关地可以指示由所有链路映射的QMF。

[0223] 换句话说,在管理帧的情况下,没有分配特殊TID,由于没有分配TID所以可以不适用TID和链路之间的映射。因此,与TID和链路之间的映射无关的,管理帧可以被传输到所有链路,在这种情况下,传输的管理帧的链路可以是设置TID和链路之间的映射的启用链路(enabled link)。在这种情况下,启用链路是指与至少一个TID建立映射关系的链路。

[0224] 在这种情况下,当管理帧仅通过启用链路传输时,除了与链路无关地传输的被广播的管理帧之外,当没有启用链路时可能发生不能传输管理帧的情况。因此,在特殊管理帧的情况下,即使没有启用链路也可以传输。

[0225] 图13示出了指示与Link无关地可被传输的QMF的TID到链路映射元素(Mapping element)的实施例。

[0226] 参照图13,当执行TID到链路映射时,与QMF策略分配的AC无关的,MLD可以指示能够映射到所有链路的QMF。

[0227] 具体地,可以在TID到链路映射元素中指示与管理帧子类型相关的信息,并且与分配给管理帧的AC(或TID)无关的,所述被指示的子类型的管理帧可被映射到所有链路。

[0228] 如图13所示,TID到链路映射元素可以具有对应于每个Link ID的QMF支持字段。QMF支持字段显示由对应的Link ID字段指示的Link中能否映射所有类型的QMF。更具体地,当对应于特殊链路的QMF支持字段显示为1(真)时,与每个QMF的QMF策略无关的,所有类型的QMF可以映射到特殊链路。

[0229] 此外,(QMF)管理帧子类型可能显示在TID到链路映射元素。此时,对应于管理帧子

类型字段指示的值子类型的QMF与分配的AC无关的可以映射到所有链路。例如,当管理帧子类型字段以0101(探测响应,probe response)时,探测响应帧由QMF策略赋予(分配/指示)的AC无关的可以映射到所有链路。

[0230] 也就是说,TID到链路映射元素可以包括QMF支持字段,用于显示所有QMF是否映射到每个链路。此外,TID到链路映射元素可以包括(QMF)管理帧子类型,用于显示特殊子类型的管理帧是否可以映射到所有链路。或者,传输QMF时,可以存在指示是否基于TID到链路映射的信令。也就是说,在特殊链路传输QMF时,可能存在指示基于TID到链路映射确定是否能够传输的信令。

[0231] 也就是说,根据一实施例,当信令指示预设值时,与TID到链路映射无关的可以传输QMF。也就是说,即使对应于QMF的AC基于TID到链路映射未映射到链路,也可以在所述链路传输。在另一实施例中,当信令显示预设值时,可以基于TID到链路映射传输QMF。也就是说,当对应于QMF的AC基于TID到链路映射被映射到链路时,可以在所述链路传输。此外,如果对应于QMF的AC基于TID到链路映射未映射到链路,则在所述链路不能传输。

[0232] 然而,当MLD通过特殊链路接收到请求响应的QMF(如探针请求/响应)时,与MLD的QMF到链路映射策略无关的,可以通过特殊链路响应(传输)响应QMF帧。也就是说,当在特殊链路上接收到请求性质的QMF帧时,响应于此的响应性质的QMF帧可以通过特殊链路响应,而与AC无关。此外,当在特殊链路上接收到请求性质的QMF帧时,响应于此的响应性质的QMF帧可以通过特殊链路响应,而与QMF到链路映射无关。

[0233] 图14示出了通过TID到链路映射建立QMF策略(QMF policy)的MLD的操作的一实施例。

[0234] 图14的(a)是为了对三个链路执行TID到链路映射可生成的TID到链路映射元素示例。此时,如果生成该元素的MLD使用超过4个链路与其他MLD相关联,则隐式地显示由该元素的链路ID字段未明确指示的链路是使用默认TID到链路映射,从而可以由接收MLD进行解释。

[0235] 此时,特殊MLD生成图14的(a)所示的TID到链路映射元素并且对方MLD允许(accept)此时,特殊MLD可由如图14的(a)所示的方式传输流量及QMF帧。作为参照,图14的(a)的(a_1)、(a_2)、(a_3)分别表示对Link 1、Link 2、Link 3的子字段,(a_common)为了表示共同应用于所有链路的子字段而被插入。

[0236] 参照图14的(b),MLD可以使用Link 1映射并传输具有TID 0到3的流量,在这种情况下,TID 0到3可以是AC中对应于AC_BK(UP 1,2)和AC_BE(UP 0,3)的TID。此时,参照图14的(a)的(a_1),Link 1的QMF支持被指示为1(真),因此MLD与分配给每个QMF的AC无关的,可以通过Link 1传输(映射)所有子类型(subtype)的QMF。

[0237] 如图14的(b)所示,MLD与Link 1相同的,可以通过Link 2传输(映射)具有TID 0到3的流量,但是对应于Link 2的QMF支持字段(参照图16的(a)的(a_2))被指示为0,因此,只有分配与映射到Link 2的TID相同的AC的QMF才能映射并传输到Link 2。然而,由于1111是通过(QMF)管理帧子类型字段(图16的(a)的(a_common))被指示的,因此,MLD可以通过Link 2传输(映射)管理帧子类型字段为1111的QMF(1111)。此时,为了Link 2的STA传输QMF(1111),可以适用分配(由QMF策略指示的)给QMF(1111)的AC来尝试信道接入。

[0238] TID为4到7的流量可以传输(映射)到MLD的Link 3,此时TID 4到7可以是与AC_VI

和AC_VO映射的流量。此时,对应于Link3的QMF支持字段(图16的(a)的(a_3))被指示为0,因此MLD可以通过Link 3仅传输或映射分配AC_VI/AC_VO的QMF。但是,由于1111是通过QMF管理帧子类型字段被指示的,因此MLD可以通过Link 3传输(映射)管理帧子类型字段为1111的QMF(1111)。此时,为了Link 3的STA传输QMF(1111),可以适用分配(由QMF策略指示的)给QMF(1111)的AC来尝试信道接入。

[0239] <TID(traffic identifier)到链路映射协商>

[0240] 根据上述的本发明的一实施例,MLD可以通过执行TID到链路映射将每个TID映射到不同的链路来加强QoS。下面描述的本发明的一实施例提供在MLD之间进行TID到链路映射的具体信令方法和协商进程方法。

[0241] 作为参照,在下面提供的各个实施例的附图中,为了表达简洁可能以省略立即(Immediate)Ack帧的形式进行表示。例如,接收TID到链路映射请求帧的响应MLD可以传输立即Ack帧(SIFS后响应)作为响应,并且为了简洁性可以省略此。

[0242] 请求TID到链路映射的MLD(AP MLD或非AP MLD)使用TID到链路映射元素指示特殊TID和特殊Link,从而请求将指示的TID映射到指示的Link。在这种情况下,为了一起指示多个TID组合多个Link组,也可以使用TID到链路映射元素。

[0243] 作为一个示例,单个TID到链路映射元素可以将TID组#1、#2、#3分别对应于Link组#1、#2、#3进行指示。此时,如果TID组#1被指示为与Link组#1对应,则可以理解为尝试将对应于TID组#1的TID映射到对应于Link组#1的链路。此时,可以通过TID到链路映射请求帧(包含在TID到链路映射请求帧中)传输包括需要映射的TID和Link信息的TID到链路映射元素。此时,传输TID到链路映射请求帧的MLD可以称为发起(Initiating)MLD或请求(Requesting)MLD。

[0244] 如上所述,接收包含对TID和Link的指示信息的TID到链路映射元素(TID到链路映射请求帧)的MLD可以确认传输TID到链路映射请求帧的MLD所需的TID-Link之间的映射信息。此后,收到TID到链路映射请求帧的MLD为了允许(accepts/adopts)或拒绝(refuses/rejects/denies)发起MLD请求的TID和Link之间的映射,可以响应TID到链路映射响应帧。此时,由于接收请求帧的MLD必须响应TID到链路映射响应帧,因此可以称为响应(Responding)MLD。

[0245] 要允许从发起MLD请求的TID-Link之间的映射时,响应MLD可以在自身响应的TID到链路映射响应帧不包括TID到链路映射帧进行响应。也就是说,如果作为自身传输的TID到链路映射请求帧的响应接收的TID到链路映射响应帧不包含TID到链路映射元素,则发起MLD可以识别自身请求的TID-Link之间的映射从响应MLD已被允许。

[0246] 也就是说,当不包含TID到链路映射元素的响应帧的传输/接收完成时,可以理解为在传输/接收响应帧的两个MLD之间完成了新的TID到链路映射的协商。此时,两个MLD根据新协商完成的TID到链路映射进行通信可能会宽限一段时间。

[0247] 此时,宽限一定时间可以是用于管理包括(连接)在每个MLD中的每个链路的STA的传输队列。更具体的,在TID到链路映射协商完成后,每个MLD可以根据协议的TID到链路映射状态具有用于管理对应于每个Link的STA的传输队列的宽限时间。即,在经过预定时间对应的宽限时间之后,完成TID到链路映射的两个MLD根据协议的TID到链路映射状态进行通信。此时,根据TID到链路映射状态进行通信,意味着在特殊链路上只能传输/接收映射到相

应链路的TID的流量(帧等)。

[0248] 另一方面,当响应MLD试图拒绝从发起MLD请求的TID到链路之间的映射时,可以在自身响应的TID到链路映射响应帧包括TID到链路映射元素进行响应。在这种情况下,包括在响应帧的TID到链路映射元素可以指示与包括在请求帧的TID到链路映射元素不同的TID和Link。例如,包括在请求帧的TID到链路映射元素中,可以指示TID 0对应于Link 1。此时,如果响应MLD在响应帧所包含的TID到链路映射元素中对应指示TID 0和Link 2,则传输请求帧的发起MLD可以识别将TID 0映射到Link 1的自身的提议被拒绝。此外,发起MLD可以通过确认在从响应MLD响应的响应帧中指示TID 0对应于链路2,识别响应MLD需要将TID 0映射到Link 2。

[0249] 也就是说,如果发起MLD收到向响应MLD响应包括TID到链路映射元素的响应帧,则发起MLD配置以后向响应MLD(重)传输请求帧时,可以相同地指示在接收的响应帧中被指示的TID-Link之间的映射信息。

[0250] 此外,响应MLD可以仅接收在发起MLD通过TID到链路映射元素指示(请求)的TID-Link之间的映射中的一部分。例如,发起MLD可以通过指示TID 0与Link 1对应来请求TID 0映射到Link 1,同时通过指示TID 1与Link 2对应来请求TID 1映射到Link 2。此时,响应MLD可以只允许发起MLD请求的两个映射请求(TID 0到Link 1,TID 1到Link 2)之一。在这种情况下,响应MLD可以通过在响应帧所包含的TID到链路映射元素中仅指示要允许的除特殊TID之外的其余的TID,可以允许与特殊TID关联请求的TID-Link映射请求。换句话说,从发起MLD指示的TID-Link映射列表(可以是字段或子字段)中具有要允许的TID-Link映射(包含在请求帧的TID到链路映射元素)的情况下,响应MLD可以通过在响应帧不指示相应TID(待允许的TID)来隐式地指示允许意图。因此,如果发起MLD通过请求帧指示的TID中存在响应MLD的响应帧中未指示的TID(未反向提议)的情况,则发起MLD可以识别(解释)对于该TID的TID-Link映射请求被允许。

[0251] AP MLD通过在信标帧包括TID到链路映射元素进行传输,可以有助于接收信标帧的非AP STA(MLD)识别自身偏爱的TID-Link映射状态。在这种情况下,非AP STA MLD在向相应的AP MLD传输关联请求帧时,可以向TID到链路映射元素请求TID到链路映射协商。此时,非AP STA MLD考虑通过信标帧指示的AP的偏爱TID-Link映射状态,可以设置要包含在自身传输的关联请求帧的TID到链路映射元素。此时,信标帧中包含TID到链路映射元素的AP MLD可以被限制为支持TID到链路映射协商的AP MLD。

[0252] TID到链路映射元素可以包含在(重)关联请求/响应帧中被传输,或者可以通过TID到链路映射请求/响应帧传输。此时,包括在两种类型的响应帧的TID到链路映射元素可以是为了向传输请求帧的MLD提议偏爱的TID-Link映射而被包括。或者,在没有接收包括TID到链路映射元素的请求帧被传输的响应帧(未经指示的响应帧(unsolicited response frame))可以是为了向作为响应帧的单一目的装置的MLD提议(指示)偏爱的TID到链路映射状态而被传输。

[0253] 图15示出了TID到链路映射元素的格式的一个实施例。

[0254] 由于TID到链路映射元素需要指示TID-Link对,因此可以具有包括指示TID的子字段和指示Link的子字段的配置。此时,指示TID和Link的子字段可以用于指示单个TID和Link,或者可以用于指示TID组和Link组。此时,指示TID和Link、TID组和Link组的方法可以

类似于图11的一实施例中描述的使用8比特大小的TID信息字段的TID指示方法。

[0255] 即为了指示Link组可以使用8比特的链路信息字段,链路信息字段的每个比特可以用于指示在对应于每个index的链路是否对应被指示的TID。例如,当TID到链路映射元素中包含的一对TID信息字段和链路信息字段中,TID信息字段被指示为1111 0000,链路信息字段被指示为1100 0000时,可以理解为TID 0至TID 3提议/反向提议与Link 1(0)至Link 2(1)进行映射。

[0256] 参照图15的(a),TID到链路映射元素可以具有包括多个TID到链路映射信息字段(参见图15的(c))的配置。这意味着可以通过单个TID到链路映射元素提议/反向提议对多个TID和链路对的映射。也就是说,TID到链路映射元素为了指示一个或多个TID和一个或多个链路之间的映射,可以包括表示每个映射关系的映射信息。在这种情况下,多个TID可以映射到一个链路。

[0257] 也就是说,TID到链路映射元素可以通过多个TID到链路映射信息字段在每个TID到链路映射信息字段指示不同的TID和Link。然而,在单个TID到链路映射元素内,特殊TID不能在超过一个的TID到链路映射信息字段中被指示。

[0258] 换句话说,可能存在每个TID在TID到链路映射元素内仅指示一次(或一次以下)的限制。例如,如果在TID到链路映射元素的第一个TID到链路映射信息字段的TID信息子字段中指示TID 0,则在包括在相应元素的其余TID到链路映射信息字段可能会不指示TID 0。此时,指示TID 0可以是TID 0被单独指示,或者指示包括TID 0的TID组(例如,TID 0到TID 3)。

[0259] 如图15所示,TID到链路映射元素的格式可以根据包括的TID到链路映射信息字段的数量而不同。因此,TID到链路映射元素可以包括用于指示与自身的长度相关的信息的字段。

[0260] 在图15的(a)中,可以在TID到链路映射信息字段之前指示TID到链路映射控制字段以指示与TID到链路映射信息字段的长度相关的信息。此时,与长度相关的信息可以是TID到链路映射信息字段中包含的TID到链路映射信息字段(图15的(c))的数量和每个TID到链路映射信息字段的长度(大小)的相关信息。也就是说,对于长度的信息可以是与映射到一个或多个链路的一个或多个TID的数量相关的信息。

[0261] 参照图15的(b),TID到链路映射控制字段可以包括TID到链路映射信息大小子字段和链路位图大小(Link Bitmap size)子字段。TID到链路映射信息大小子字段可以指示与包括在TID到链路映射元素的TID到链路映射信息字段的长度相关的信息。例如,TID到链路映射信息大小子字段可以指示包括在TID到链路映射元素的TID到链路映射信息字段的数量。或者,TID到链路映射信息大小子字段可以指示包括在TID到链路映射元素的TID到链路映射信息字段的大小(octet单位等)。

[0262] 链路位图大小子字段可用于指示包含在每个TID到链路映射信息字段的链路信息子字段的大小。需要链路位图大小子字段的理由是,与TID的数量被固定为8个(TID 0到TID 7)不同,MLD的Link数量是可变的。因此,链路位图大小子字段可以指示与包括在TID到链路映射信息字段的链路信息子字段具有的大小相关的值。例如,链路位图大小子字段由4比特组成,可以指示链路信息子字段具有1比特(链路位图大小=0000)到16比特(链路位图大小=1111)的大小。或者,链路位图大小子字段由1比特组成,可以指示已设置的链路信息子字

段的大小之一。例如,通过链路位图大小子字段显示为0,链路信息子字段的大小被指示为8比特,通过链路位图大小子字段显示为1,链路信息子字段的大小可被指示为16比特。

[0263] 此外,如上所述TID到链路映射协商可以对于DL和UL方向独立地形成(参照图11)。因此,通过TID到链路映射元素在MLD之间执行的TID到链路映射协商对于DL和UL方向也可以同时进行。也就是说,用于DL TID到链路映射和UL TID到链路映射协商的信息可以同时单个TID到链路映射元素中被指示。考虑到此,TID到链路映射信息字段可以包括DL TID到链路映射信息字段和UL TID到链路映射信息字段。

[0264] 此外,为了分别指示与DL TID到链路映射信息字段的大小相关的信息和UL TID到链路映射信息字段的大小,TID到链路映射信息大小子字段可以由两种类型的TID到链路映射信息大小子字段(DL TID到链路映射信息大小子字段和UL TID到链路映射信息大小子字段)组成。然而,如果对于DL和UL的信息在TID到链路映射元素中未被单独指示,则可以是传输包括TID到链路映射元素的请求帧的MLD的传输或适用于接收方向的单向TID到链路映射信息。

[0265] 同时,可以存在每个TID在TID到链路映射元素内被指示超过一次的情况。例如,在请求帧的TID到链路映射元素包含的两个TID到链路映射信息字段中的第一次,包含TID 0的TID组映射到Link 1,在第二个TID到链路映射信息字段中的第二次,再一次包含TID 0的其他TID组可以被指示映射到Link 2。此时,接收此的MLD(响应MLD)可以解释TID 0都映射到通过第一个TID到链路映射信息字段指示的Link 1和通过第二个TID到链路映射信息字段指示的Link 2。因此,在这种情况下,通过响应不包括TID到链路映射元素的响应帧,响应MLD可以将TID 0都映射到Link 1到Link 2来完成TID到链路映射协商。

[0266] <提议/允许/拒绝(反向提议)TID到链路映射协商的方法>

[0267] 如上所述,可以使用TID到链路映射元素在MLD之间执行TID到链路映射协商。发起MLD可以利用包含在请求帧(TID到链路映射请求帧或(重)关联请求帧)的TID到链路映射元素来指示自身要提议(偏爱)的TID-Link映射。在从发起MLD接收请求帧后,响应MLD可以确定是否允许在TID到链路映射元素指示的TID-Link映射。响应MLD和发起MLD可以利用TID到链路映射请求帧、TID到链路映射响应帧、TID到链路映射拆解帧等用于执行TID到链路映射协商。

[0268] TID到链路映射请求/响应/拆解帧可以是与TID到链路映射动作帧(Action frame)对应的帧格式。即,在动作字段的类别字段中指示TID到链路映射动作帧的值,在动作详细字段中指示用于区分TID到链路映射请求帧、TID到链路映射响应帧、TID到链路映射拆解帧的值。例如,TID到链路映射动作帧可以被指示为在11ax中保留的32至125之间的类别值(示例:32)。此时,TID到链路映射请求/响应/拆解帧可以在类别字段之后的1octet中分别被指示为0、1、2来区分。也就是说,如果动作帧的类别字段的值被指示为32并且类别字段的下一个octet指示0(0000 0000),则对应的动作帧可以是TID到链路映射请求帧。

[0269] 如果响应MLD要拒绝发起MLD提议的全部或部分TID-Link映射方法,则响应MLD将TID到链路映射元素包括在响应帧(TID到链路映射响应帧、(重)关联响应帧)进行响应,从而可以拒绝从发起MLD提议的TID-Link映射。也就是说,当TID到链路映射元素包括在响应帧并被响应时,可以理解为发起MLD和响应MLD之间的TID到链路映射协商不是完成的状态。此时,包括在响应帧的TID到链路映射元素的TID到链路映射信息字段可以指示响应MLD向

发起MLD反向提议的TID-Link映射信息。例如,如果发起MLD提议(指示/请求)将TID 0映射到Link 1(通过请求帧),并且响应MLD通过请求帧指示将TID 0对应(映射)于Link 2,则发起MLD可以解释响应MLD(反向)提议将TID 0映射到Link 2。

[0270] 此外,在从发起MLD提议(请求)的TID-Link映射中,响应MLD通过响应帧仅指示(反向提议)部分TID-Link映射,从而可以允许对于除指示的TID之外的其余TID的链路映射请求(通过请求帧被指示(提议))。换言之,可以理解为响应MLD对于通过响应帧未指示的TID的发起MLD的TID-Link映射是从响应MLD被允许的。因此,发起MLD在请求帧的TID到链路映射元素中指示对特殊TID的链路映射后,在响应帧的TID到链路映射元素没有指示特殊TID时,可以解释为对于特殊TID提议的链路映射请求由响应MLD允许。

[0271] 如上所述,响应MLD在响应帧所包含的TID到链路映射元素中不包含与TID的映射关系相关的映射信息,使得发起MLD隐式地允许通过请求帧请求(或提议)的TID和链路之间的映射关系。同理,发起MLD在请求帧所包含的TID到链路映射元素中不包含部分TID的映射关系的映射信息,从而将与部分TID的链路的映射关系隐式地提议给响应MLD。

[0272] 即发起MLD为了设置响应MLD、TID和链路之间的映射传输请求帧时,将用于链路映射的多个TID中的部分TID的映射信息不包括在请求帧的TID到链路映射元素,从而可以将部分未包含的TID的映射关系隐式地指示给响应MLD。换句话说,如果在请求帧缺少关于对特殊TID和链路之间的映射关系的映射信息,则可以隐式地指示(或提议)特殊TID和链路之间的映射关系。

[0273] 在这种情况下,隐式的提议可以是:1)不变更之前设置的映射关系并保持有效,或者2)TID和链路之间的映射关系可以是默认映射(default mapping)关系。

[0274] 在这种情况下,默认映射关系可以是所有链路映射到一个TID的映射关系。

[0275] 具体地,隐式提议可以是将TID到链路映射元素中未指示的TID映射到所有链路的提议。也就是说,如果发起MLD在请求帧所包含的TID到链路映射元素中没有指示特殊TID,则特殊TID可以被(隐式)指示/请求为映射到所有链路。

[0276] 或者,隐式提议可以是将未在TID到链路映射元素中指示的TID提议为维持对于先前的相应TID协议的链路映射状态。也就是说,如果发起MLD在请求帧所包含的TID到链路映射元素中没有指示特殊TID,则特殊TID(隐式)指示/请求在传输包含相应TID到链路映射元素的请求帧之前,维持已经建立的TID-Link映射状态。

[0277] 也就是说,当在先前传输的请求帧中请求的TID-Link映射对特殊TID被允许时,发起MLD在下一个传输的请求帧中不指示关于特殊TID的信息,因此可以不变更对于特殊TID已经允许的链路映射状态并且有效地维持。

[0278] 或者,如果存在已经协议完成的TID到链路映射模式(包括默认TID到链路映射模式),并且不希望对特殊TID的链路映射状态的变更,则发起MLD在请求帧不指示对特殊TID的信息,从而可以维持对特殊TID的链路映射状态。

[0279] 此时,存在协议完成的TID到链路映射模式的状态可以是执行关联后在两个MLD之间应用默认TID到链路映射模式的状态,或者在MLD之间传输/接收的最近TID到链路映射响应帧没有包括TID到链路映射元素的状态。

[0280] 另一方面,如果响应MLD想要允许从发起MLD(明示/隐式)提议的所有TID-Link映射,则响应MLD从发起MLD接收TID到链路映射请求帧之后,可以响应没有包括TID到链路映

射元素的TID到链路映射请求帧。换言之,响应MLD不执行通过响应帧的TID-Link映射反向提议,从而可以允许从发起MLD指示(提议)的TID到链路映射。从响应MLD接收到不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧时,发起MLD可以确认TID到链路映射协商已经完成。此外,以TID到链路映射协商完成的时间点为基准,可以适用从响应MLD被允许的TID-Link映射。

[0281] 上述TID到链路映射协商的提议/允许/拒绝(反向提议)方法可以分别应用于DL和UL的TID,也可以一次应用于DL或UL的所有TID。例如,发起MLD通过TID到链路映射元素不指示对DL的TID时(DL TID到链路映射信息大小指示为0时),发起MLD可以隐式提议将对于DL的TID-Link映射状态维持为已协议的状态。或者,发起MLD为了将对于DL的TID到链路映射状态变更为默认TID到链路映射状态,可以不指示对DL的TID。

[0282] 也就是说,在发起MLD包括在请求帧的TID到链路映射元素中仅指示对UL的TID时,响应MLD可以解释为发起MLD希望将对于UL的TID到链路映射状态维持为与之前相同的状态。或者,响应MLD可以解释为发起MLD请求将对于DL的TID到链路映射状态变更为默认TID到链路映射状态。

[0283] 同理,如果响应MLD在响应帧没有执行对DL或UL的所有TID的指示(DL或UL TID到链路映射信息大小为0时),则未被指示的DL或UL由发起MLD被解释为从发起MLD提议的TID到链路映射都被允许。

[0284] 如上所述,发起MLD和响应MLD之间的TID到链路映射协商过程完成,则两个MLD在一定时间内执行根据协议完成的TID到链路映射状态的链路运用。换言之,TID到链路映射协商过程完成后,两个MLD自身执行传输时,只能处理映射到相应链路和方向(DL/UL)的相应TID的流量。

[0285] 此外,当解除两个MLD之间运用的TID到链路映射状态,即切换为默认TID到链路映射模式时,两个MLD在一定时间内在所有Link处理对所有TID的流量。例如,已经切换到默认TID到链路映射模式的MLD在一定时间之后保持能够在所有链路中执行对所有TID的BA帧响应(immediate BA)的状态。在这种情况下,所有TID可能仅仅意味着在两个MLD之间建立BA会话(BA session)的TID。也就是说,当TID和链路之间形成映射关系时,MLD可以通过形成的映射关系与对方MLD传输/接收帧和对于此的BA。

[0286] 图16示出了根据本发明的一实施例的TID到链路映射过程。

[0287] 参照图15的(a),AP MLD和非AP MLD保持默认TID到链路映射状态。AP MLD和非AP MLD通过两个链路(Link 1和Link 2)被关联,所有TID(包括TID 0到TID 7或TSID)是都映射到所述两个链路的状态。

[0288] 为了执行AP MLD和TID到链路映射协商,如图16的(b)所示非AP MLD可以将TID到链路映射请求帧传输给AP MLD。此时,在通过STA1传输的请求帧中,非AP MLD不指示DL的TID,指示将UL TID 0到TID 3映射到Link 1,并且可以指示将UL TID 4到TID 7映射到Link 2。此时,非AP MLD为了指示将TID 0到TID 3映射到Link 1,在第一个UL TID到链路映射信息字段的TID信息子字段中指示TID 0到TID 3,并且可以在相应的UL TID到链路映射信息字段的链路信息子字段中指示Link 1。此时,非AP MLD为了指示将TID 4到TID 7映射到Link 2,在第二个UL TID到链路映射信息字段的TID信息子字段中指示TID 4到TID 7,并且可以在相应的UL TID到链路映射信息字段的链路信息子字段中指示Link 2。

[0289] AP MLD收到从非AP MLD的STA1的TID到链路映射请求帧后,通过包括在接收的帧的TID到链路映射元素维持非AP MLD对于DL的TID的默认TID到链路映射状态,并且可以识别UL TID 0到TID 3希望映射到Link 1,UL TID 4到TID 7希望映射到Link 2。如果AP MLD希望允许从非AP MLD指示(请求)的TID到链路映射,则如图18的(b)所示,可以响应不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧。

[0290] 从AP MLD接收不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧的非AP MLD可以识别TID到链路映射协商已经完成。此后,在AP MLD和非AP MLD之间适用如图16的(c)所示的TID到链路映射状态,非AP MLD仅通过Link 1将对于TID 0到TID 3的流量传输到UL,通过Link 2只能将对TID 4到TID 7的流量传输到UL。

[0291] 图17示出了发起MLD指示(或者提议)的TLD和链路映射中,响应MLD对于部分TID选择性地响应的一实施例。

[0292] 参照图17,为了通过TID到链路映射请求帧#1将TID 0到TID3映射到Link 1,将TID 4到TID 7映射到Link 2,发起MLD通过TID到链路映射元素指示(提议)。此时,响应MLD允许将TID 0到TID 3要映射到Link 1的发起MLD的提议,但可以拒绝将TID 4到TID 7映射到Link 2。

[0293] 在这种情况下,响应MLD作为对于从发起MLD接收的TID到链路映射请求帧#1的响应,将包括TID到链路映射元素的TID到链路映射请求帧#1传输给发起MLD。此时,在配置TID到链路映射元素时,响应MLD指示(反向提议)TID 4到TID 5映射到Link 2,TID 6到TID 7映射到Link 3,从而允许对于TID 0到TID 3的Link 1映射,并且指示拒绝对于TID 4到TID 7的Link 2映射。

[0294] 从响应MLD收到TID到链路映射响应帧#1的发起MLD考虑响应MLD通过TID到链路映射响应帧#1指示的TID-Link映射状态(TID 4~5=Link 2,TID 6~7=Link 3)重配置TID到链路映射请求帧#2。此时,发起MLD考虑响应MLD反向提议的TID到链路映射状态,可以传输TID到链路映射请求帧#2,其指示在TID到链路映射元素中将TID 4到TID 5映射到Link 2以及将TID 6到TID 7映射到Link 3。响应MLD为了允许从发起MLD接收的TID到链路映射请求帧#2中指示的TID-Link映射状态,响应不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射请求帧#2,以便结束TID到链路映射协商过程。

[0295] 此时,发起MLD和响应MLD之间建立(协议)的TID到链路映射状态可以通过TID到链路映射响应帧#1允许的TID-Link映射状态(TID 0~3=Link 1),以及通过TID到链路映射响应帧#2允许的TID-Link映射状态(TID 4~5=Link 2,TID 6~7=Link 3)合并的状态。如果在TID到链路映射响应帧#2中,发起MLD重指示(提议)通过TID到链路映射响应帧#1允许的特殊TID(对特殊TID的链路映射),则通过不包含TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧#2最终建立(协议)的特殊TID的链路映射状态可以是在TID到链路映射请求帧#2指示的特殊TID的链路映射状态。

[0296] <TID到链路映射协商的限制>

[0297] MLD根据能力(Capability)可能支持或不支持TID到链路映射协商。例如,dot11TIDtoLinkMappingActivated未被指示为真(true)的MLD可能是不支持TID到链路映射协商的MLD。因此,发起MLD在发起TID到链路映射协商之前,可能需要确认响应MLD是否支持TID到链路映射协商。也就是说,发起MLD只向dot11TIDtoLinkMappingActivated被指示

为真的MLD传输TID到链路映射请求帧。

[0298] 此外,即使是支持TID到链路映射协商的MLD,对于每个MLD支持TID到链路映射的Link组的数量也可能存在限制。例如,可以由TID到链路映射区别化管理TID的链路的数量为4个的MLD,可能不支持对于超过4个链路的TID到链路映射协商。因此,为了TID到链路映射协商配置TID到链路映射请求帧时,发起MLD考虑响应MLD支持的Link组数量来配置请求帧。此外,由于发起MLD可以尝试对DL/UL两个方向的TID到链路映射协商,因此在配置TID到链路映射请求帧时,不仅要考虑响应MLD支持的Link组的数量,还要考虑自身可支持的Link组的数量。

[0299] 类似地,响应MLD从发起MLD接收TID到链路映射请求帧后,传输TID到链路映射响应帧(反向)提议TID-Link映射时,考虑自身可以支持的Link组的数量和发起MLD可以支持的Link组的数量配置响应帧。

[0300] 因此,为了在MLD之间进行TID到链路映射协商,需要识别可以相互支持的Link组的数量,为此,可以在EHT MAC能力信息字段指示TID到链路映射协商支持子字段。TID到链路映射协商支持子字段可以指示与自身通过TID到链路映射协商可以管理的最多Link组的数量相关的值。如果特殊MLD根本不支持TID到链路映射协商

(dot11TIDtoLinkMappingActivated=false),则特殊MLD可以在TID到链路映射协商支持子字段中指示0。另一方面,可以通过TID到链路映射管理4个Link组的MLD可能需要通过TID到链路映射协商支持子字段指示意味着4个的值。

[0301] 综上所述,每个MLD通过自身传输的TID到链路映射请求/响应帧向对方MLD提议/反向提议TID-Link映射状态时,考虑自身可以支持的最多Link组数量,以及通过TID到链路映射支持子字段确认的对方MLD的最多Link组数量来执行TID-Link映射。即传输请求帧的发起MLD不能通过请求帧的TID到链路映射元素(明示/隐式)指示超过min(自身支持的Link组数量、响应MLD支持的Link组数量)数量的Link组。同理,传输响应帧的响应MLD不能通过请求帧的TID到链路映射元素(明示/隐式)指示(反向提议)超过min(自身支持的Link组数量、发起MLD支持的Link组数量)数量的Link组。

[0302] 此外,对特殊TID的TID-Link映射被响应MLD拒绝(反向提议)时,发起MLD在一定时间内不得重请求与被拒绝的相同的链路映射。在这种情况下,一定时间可以是由AP MLD指示的参数确定的值。在这种情况下,一定时间可以是从响应MLD接收到未经指示响应帧的时间。在这种情况下,一定时间可以指生命周期。

[0303] 例如,发起MLD通过TID到链路映射请求帧指示(提议/请求)将TID 0映射到Link 1后,得到从响应MLD指示(反向提议)将TID 0映射到Link 2,则发起MLD在一定时间(或已设置的时间或由AP MLD指示的时间)期间不得执行将TID 0映射到Link 1的请求。这可能是为了防止因重复的TID到链路映射请求/响应帧交换而导致频率资源的浪费和网络拥塞的限制。然而,如果将TID 0映射到Link 3的提议从未被拒绝,则发起MLD可能会执行将TID 0映射到Link 3的新的请求,而不遵循响应MLD的提议。

[0304] <简明的TID到链路映射协商过程>

[0305] 上述的TID到链路映射协商过程是由发起MLD提议对TID和Link的映射,响应MLD可以允许或拒绝发起MLD提出的映射状态。此时,响应MLD可能对于发起MLD提议的TID-Link映射状态只允许对部分TID的提议,并且拒绝对其余TID的提议。此时,响应MLD可以指示(反向

提议)对于拒绝提议的TID的偏爱链路映射状态。发起MLD和响应MLD之间完成TID到链路映射协商的始点限制在响应MLD响应不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧时。

[0306] 考虑到如上所述的TID到链路映射协商过程,即使从响应MLD接收到反向提议TID-Link映射状态的发起MLD允许响应MLD的(反向)提议,存在将TID到链路映射请求帧重进行传输的非效率性。也就是说,发起MLD为了允许从响应MLD接收到的反向提议TID-Link映射状态,需要重传输相同地指示从TID到链路映射元素接收反向提议的TID到链路映射状态的TID到链路映射元素。同理,响应MLD重从发起MLD接收到与自身反向提议的相同的TID-Link映射提议,并重响应不包含TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧,从而完成TID到链路映射协商过程。此时,TID到链路映射协商过程的准确完成始点可以是对TID到链路映射响应帧执行Ack响应的始点。

[0307] 这样,即使发起MLD具有遵循从响应MLD反向提议的TID-Link映射状态的意图,发起MLD重传输请求帧,并且响应MLD也需要重响应响应帧,则重传输的请求帧和响应帧可能是一个诱导不必要的开销的TID到链路映射协商过程。

[0308] 因此,可以考虑发起MLD允许来自响应MLD(反向)提议的TID-Link映射状态的TID到链路映射协商过程。也就是说,发起MLD传输TID到链路映射请求帧之后,从响应MLD响应的TID到链路映射响应帧包括TID到链路映射元素被响应时,可以允许通过TID到链路映射元素指示的TID-Link映射状态。此时,发起MLD从响应MLD接收TID到链路映射响应帧后,在传输的TID到链路映射请求帧中不包含TID到链路映射元素,或者在TID到链路映射元素中不指示特殊TID,从而可以(隐式)允许对特殊TID的响应MLD的(反向)提议。如上所述的发起MLD的TID到链路映射请求帧响应方法与响应MLD的TID到链路映射响应帧响应方法类似,因此不再赘述。此时,发起MLD传输TID到链路映射响应帧(不包含TID到链路映射元素)而不是TID到链路映射请求帧,也可以允许响应MLD提议的TID-Link映射状态。

[0309] 但是,如果发起MLD传输不包含TID到链路映射元素的TID到链路映射请求帧,则响应MLD可以在响应对于TID到链路映射请求帧的Ack帧的始点,完成TID到链路映射协商过程。也就是说,当TID到链路映射请求帧接收到不包含TID到链路映射元素时,响应MLD可以通过响应Ack帧完成TID到链路映射协商过程。

[0310] 图18示出了允许(接受)从响应MLD反向提议的TID到链路映射的发起MLD的响应方法。

[0311] 参照图18,发起MLD为了开始TID到链路映射协商过程,将TID到链路映射请求帧#1传输到响应MLD,并且响应MLD响应于响应帧#1可以拒绝对TID 4到TID 7的链路映射并执行(反向)提议。此时,发起MLD可以决定允许响应MLD通过TID到链路映射请求帧#1指示的TID-Link映射状态,并且请求响应MLD完成TID到链路映射。

[0312] 在图18的示例1中,发起MLD接收TID到链路映射请求帧#1之后,为了完成TID到链路映射过程可以传输TID到链路映射响应帧#2。从严格意义上讲,发起MLD传输的TID到链路映射响应帧#2可以是未经指示的(Unsolicited)响应帧。此时,发起MLD传输的TID到链路映射响应帧#2具有不包含TID到链路映射元素的配置,并从发起MLD接收TID到链路映射响应帧#2的响应MLD,可以识别发起MLD希望允许自身(反向)提议的TID-Link映射状态并完成TID到链路映射过程。因此,响应MLD可以在接收TID到链路映射请求帧#2之后,通过响应Ack帧完成与发起MLD的TID到链路映射协商过程。

[0313] 在图18的示例2中,发起MLD接收到TID到链路映射请求帧#1之后,为了完成TID到链路映射过程可以传输TID到链路映射请求帧#2。此时,发起MLD传输的TID到链路映射请求帧#2具有不包含TID到链路映射元素,并从发起MLD接收TID到链路映射请求帧#2的响应MLD,可以识别发起MLD希望允许自身(反向)提议的TID-Link映射状态并完成TID到链路映射过程。因此,响应MLD可以在接收TID到链路映射响应帧#2之后,通过响应Ack帧或不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧完成与发起MLD的TID到链路映射协商过程。

[0314] <未经指示的TID到链路映射响应帧使用>

[0315] 通常,MLD之间执行的TID到链路映射协商过程是由发起MLD传输的TID到链路映射请求帧开始。这种通常的TID到链路映射协商在发起MLD和响应MLD之间形成,并且两个MLD收发的请求/响应帧可以是单独寻址的帧(individually addressed frame)。

[0316] 然而,在AP MLD的情况下,需要与BSS的多个非AP MLD执行TID到链路映射协商,因此,与所有非AP MLD执行单独的TID到链路映射协商可以是引发很多开销的作业。因此,AP MLD可以通过传输非单独寻址的TID到链路映射响应帧,给非AP MLD通知自身偏爱的TID-Link映射配置。如上所述,AP MLD通知非AP MLD自身偏爱的TID-Link映射状态的情况下,非AP MLD要开始TID到链路映射协商过程时,具有可以预先知道作为响应MLD的AP MLD偏爱的TID-Link映射配置的优点。也就是说,非AP MLD作为发起MLD在传输TID到链路映射请求帧的始点,可以已经知道响应MLD的偏爱进行操作,因此可以更顺利的进行TID到链路映射协商过程。

[0317] AP MLD传输的未经指示的TID到链路映射响应帧可能不同于TID到链路映射元素配置的一般的TID到链路映射请求/响应帧。更具体地,AP MLD传输的未经指示的TID到链路映射响应帧可以通过TID到链路映射元素指示相同的TID一次或多次。例如,在TID到链路映射元素中包含的特殊(DL/UL)TID到链路映射信息字段中,TID 0到TID 1对应(映射)于Link 1到Link 2被指示,在其他(DL/UL)TID到链路映射信息字段中,TID 0到TID 4可以对应于Link 1到Link 3被指示。因此,从AP MLD接收未经指示的TID到链路映射响应帧的非AP MLD具有区分TID 0到TID 1和TID 2到TID 3的链路的目的,为了TID 0到TID 1设置Link 1或/至Link 2,为了TID 3或TID 4可以进行设置Link 3等的选择。也就是说,AP MLD在自身传输的信标帧中包括TID到链路映射元素进行传输,从而非AP MLD从关联阶段有助于选择设置Link。更具体地,非AP MLD可以通过信标帧确认AP MLD偏爱的TID-Link映射状态,从而可以根据自身希望的TID分离方法选择Link并执行设置。

[0318] 图19示出了从AP MLD传输的未经指示的TID到链路映射响应帧(Unsolicited TID-to-link mapping Response frame)以及AP MLD和非AP MLD的TID到链路映射协商过程一实施例。

[0319] 参照图19,AP MLD可以传输未经指示的TID到链路映射响应帧。在这种情况下,未经指示的TID到链路映射响应帧可以作为非单独寻址的帧被传输。也就是说,由AP MLD传输的未经指示的TID到链路映射响应帧可以是将一个或多个非AP MLD作为目标设备。

[0320] 如图19所示,AP MLD可以通过未经指示的TID到链路映射响应帧希望将TID 0到TID 3映射到Link 1、将TID 4到TID 5映射到Link2,以及将TID 6到TID 7映射到Link 3。

[0321] 如图21的序列(Sequence)1所示,接收此的非AP MLD(发起MLD)传输不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射请求帧,从而向AP MLD(响应MLD)允许通过未经指示响应帧

指示的TID-Link映射,并且可以指示希望执行并完成TID到链路映射协议。AP MLD接收不包含TID到链路映射的TID到链路映射请求帧后,可以通过响应Ack帧响应TID到链路映射协议的完成。

[0322] 在序列2的情况下,非AP MLD(发起MLD)可以确认AP MLD(响应MLD)通过未经指示的TID到链路映射响应帧指示的TID-Link映射中,对于TID 4到TID 7的链路映射选项为两种。此时,非AP MLD选择将TID 4到TID 7映射到Link 2到Link 3的选项,向AP MLD传输TID到链路映射请求帧。此时,由于非AP MLD在请求帧的TID到链路映射元素中没有指示TID 0到TID 3,因此,可以解释为允许对于TID 0到TID 3的AP MLD的链路映射提议(通过未经指示的TID到链路映射响应帧指示)。

[0323] <TID到链路映射的解除>

[0324] 在两个MLD之间形成的TID到链路映射协议可由两个MLD中的一个MLD传输TID到链路映射拆解帧并且另一个MLD执行Ack响应解除。如果两个MLD之间形成的TID到链路映射协议通过TID到链路映射拆解帧被解除,则两个MLD可由默认TID到链路映射模式操作。即对DL及UL的所有TID的流量可以转换到与映射到所有链路相同的状态。

[0325] 考虑到上述的本发明的TID到链路映射协议方法,当发起MLD配置为TID到链路映射请求帧时,在TID到链路映射元素的TID到链路映射信息字段指示所有TID和所有Link,由此可知也可以转换为默认TID到链路映射模式。更具体地,在TID到链路映射元素所包含的DL TID到链路映射信息字段中,如果TID信息子字段被指示为11111111(8比特实施例),链路信息子字段被指示为1111 1111(8比特实施例),则对于DL方向的TID到链路映射可由默认模式指示。

[0326] 或者,如上所述的本发明的一实施例,如果TID到链路映射元素的DL TID到链路映射信息大小子字段被指示为0,则接收此的MLD可以识别对方MLD对于DL方向指示(提议)默认TID到链路映射模式。因此,如果发起MLD在TID到链路映射请求帧中将DL TID到链路映射信息大小子字段和UL TID到链路映射信息大小子字段都指示为0,则响应MLD可以识别发起MLD指示(提议)默认TID到链路映射模式。同理,如果响应MLD在TID到链路映射响应帧中将DL/UL TID到链路映射信息大小子字段都指示为0,则发起MLD可以识别响应MLD指示(反向提议)默认TID到链路映射模式。

[0327] 如上所述,尽管有可能通过TID到链路映射请求帧和TID到链路映射响应帧转换到默认TID到链路映射模式,但需要TID到链路映射拆解帧的理由是TID到链路映射协议解除过程不是由两个MLD之间的协议来形成,而是根据特殊MLD的意图(意愿)来完成。也就是说,当两个MLD中特殊MLD需要以默认TID到链路映射模式运用时,对方MLD根据特殊MLD的请求必须转换为默认TID到链路映射模式。因此,当特殊MLD传输TID到链路映射拆解帧时,对方MLD无法执行利用TID到链路映射响应帧的反向提议,并且要允许转换为默认TID到链路映射模式。此时,对方MLD为了传输允许意图,可能响应Ack帧或者不包括TID到链路映射元素的TID到链路映射响应帧。

[0328] 此时,在特殊MLD和对方MLD同意变更为默认TID到链路映射模式后,在一定时间内可由默认TID到链路映射模式运用每个Link。即通过TID到链路映射拆解帧转换到默认TID到链路映射模式的两个MLD在一定时间内操作(转换)为向所有链路可以执行对于所有TID的传输/接收及BA(BlockAck)响应等状态。此时,一定时间可以是由EHT标准或BSS已设置的

时间,或者是在执行TID到链路映射的两个MLD之间已预约的时间。

[0329] 以运用的目的,AP MLD同时(一次性)解除与多个关联非AP MLD协议的TID到链路映射模式,并且可以转换到默认TID到链路映射模式。在这种情况下,AP MLD可以向所有关联非AP MLD传输非单独寻址的TID到链路映射拆解帧,而不传输单独的TID到链路映射拆解帧。此时,AP MLD在传输DTIM信标帧之后,由组寻址帧(group addressed frame)传输TID到链路映射拆解帧。非AP MLD在接收DTIM信标帧后,在接收组寻址帧的过程中,可以识别接收TID到链路映射拆解帧,与AP MLD协议的TID到链路映射模式转换为默认TID到链路映射模式。

[0330] 此时,由使用DTIM信标帧的组寻址帧接收TID到链路映射拆解帧的非AP MLD,不执行Ack或者利用TID到链路映射响应帧的响应并且要转换为默认TID到链路映射模式。即AP MLD将多个非AP MLD作为对象传输的TID到链路映射拆解帧可以是无需响应MLD(非AP MLD)的确认(Ack及TID到链路映射响应等)也能直接适用的。这可能是因为在DTIM之后传输的TID到链路映射拆解帧即使没有单独的响应也被认为很好地被响应MLD接收。

[0331] <TID到链路映射元素的其他实施例>

[0332] 由于TID到链路映射元素是一个具有指示TID-Link对的功能的简单的元素,因此可以考虑多种格式。在上述的图15的一实施例中,考虑了能够将一个或多个TID组映射到一个或多个Link组的结构的TID到链路映射元素格式,并且在功能上相同的其他元素格式也可以配置成多种。

[0333] 图20示出了TID到链路映射元素的另一实施例。

[0334] 参照图20的(a),TID到链路映射元素可以包括元素ID、长度(Length)、元素ID扩展(Extension)、TID到链路映射控制、TID 0~7字段的链路映射。元素ID、长度和元素ID扩展字段指示响应元素显示TID到链路映射元素的信息和与元素长度相关的信息,并且与其他元素中包含的字段用途相同,故省略详细说明。

[0335] TID 0~7字段的链路映射分别由2-octet(16比特)组成,每个比特可以对应于每个链路的Link ID。此时,TID字段的链路映射的每个比特对应于相比比特的顺序小1的Link ID的Link。更具体的,TID字段的链路映射的第一个比特对应于Link ID为0(1-1)的Link,TID字段的链路映射的第二个比特对应于Link ID为1(2-1)的Link,TID字段的链路映射的第十个比特可以对应于Link ID为9(10-1)的Link。

[0336] 也就是说,在TID到链路映射请求帧的TID到链路映射元素中,如果TID 'n' 字段的链路映射被指示为1100 0000 0000 0000,则TID 'n' 可以被请求映射到对应于Link ID 0到Link 1的Link。

[0337] 参照图20的(b),TID到链路映射控制字段可以具有包括方向(Direction)、默认链路映射(Default Link Mapping)和链路映射存在标识符子字段(Link Mapping Presence Indicator subfield)的配置。

[0338] 方向子字段指示与包括在TID到链路映射元素的信息的方向性有关的信息。更具体地,方向子字段指示TID到链路映射元素是用于UL方向TID到链路映射还是DL方向TID到链路映射,或者是用于UL/DL(双向(Bidirectional))方向的TID到链路映射与否。例如,方向子字段分别由0/1/2设置,因此可以指示相应的TID到链路映射元素分别包括DL/UL/双向方向TID到链路映射信息。此时,可以保留由方向子字段(2比特)指示的其他值3。

[0339] 默认链路映射子字段可以是指示通过相应的TID到链路映射元素提出的TID到链路映射模式是默认模式(所有TID映射到所有设置链路)的子字段。例如,传输TID到链路映射元素的设备可以通过将默认链路映射子字段设置为1提议(反向提议)默认映射模式。

[0340] 即,如果通过方向子字段指示为DL方向信息的TID到链路映射元素的默认链路映射子字段被指示为1,则可以是DL方向的TID到链路映射被提议为默认模式。

[0341] 相反地,如果通过方向子字段指示为UL方向信息的TID到链路映射元素的默认链路映射子字段被指示为1,则可以是UL方向的TID到链路映射被提议为默认模式。

[0342] 或者,如果通过方向子字段指示为双向方向信息的TID到链路映射元素的默认链路映射子字段被指示为1,则可以是双向(DL/UL)方向的TID到链路映射被提议为默认模式。

[0343] 如上所述,TID到链路映射元素可以包括对UL或DL或双向方向的TID到链路映射信息,因此,在TID到链路映射请求帧及(指示的或未经指示的)TID到链路映射响应帧可以包含两个或一个TID到链路映射元素传输。然而,包括两个TID到链路映射元素的TID到链路映射(请求和映射)帧,可将两个TID到链路映射元素的方向子字段(TID到链路映射控制字段)分别设置为0和1。也就是说,不允许包括在单个TID到链路映射帧的两个TID到链路映射元素方向子字段都设置为0或1。此外,当TID到链路映射帧中包含方向子字段设置为2的TID到链路元素时,不能再包含其他TID到链路元素。

[0344] 在这种情况下,DL方向的TID到链路映射为默认模式的意思可以是指对于所有DL方向,所有TID都映射到设置链路的状态。在这种情况下,UL方向的TID到链路映射为默认模式的意思可以是指对于UL方向,所有TID映射到所有设置链路的状态。在这种情况下,双向方向上的TID到链路映射为默认模式的意思可以是指对于DL及UL方向,所有TID映射到所有设置链路的状态。

[0345] 如上所述,默认TID到链路映射模式意味着在MLD之间对于所有DL及UL方向,所有TID映射到所有设置链路,反之,对于DL方向或UL方向的默认TID到链路映射状态可以被单独定义。

[0346] 此外,也可以定义对于每个TID和Link的默认TID到链路映射状态。更详细地,特殊TID映射到所有设置链路的状态可以被理解为特殊TID处于默认(TID到链路)映射状态。类似地,所有TID映射到特殊Link的状态可以被理解为特殊Link是默认(TID到链路)映射状态。

[0347] 例如,如果DL方向的特殊TID是默认映射模式(状态),则可意味着在DL方向上传输的特殊TID的流量映射(可传输)到所有设置链路的状态。作为其他示例,如果UL方向的特殊链路是默认映射模式(状态),则可意味着UL方向的所有流量映射到特殊Link的状态。

[0348] 但是,TID到链路映射控制字段的默认链路映射模式并不是用来建立对于每个TID和每个链路的默认映射模式,而是可以用来建立最小DL或UL方向的默认映射模式。

[0349] 或者,TID到链路映射控制字段的默认链路映射模式可以是用于将两个MLD之间的TID到链路映射模式转换为默认模式。即对于双向方向都转换为默认TID到链路映射模式,默认链路映射子字段被指示为1,因此只有方向子字段被设置为2时,默认链路映射子字段才能设置为1。

[0350] 链路映射存在标识符子字段由8比特组成,可以指示对于每个TID的TID字段的链路映射(TID到链路映射元素)是否包括在TID到链路映射元素。更具体地,如果链路映射存在标识符子字段的第*i*个比特被指示为1,则意味着对于TID *i*的TID的链路映射(*i*)子字段

包括在TID到链路映射元素。当TID到链路映射元素的默认链路映射子字段被设置为1时,包括在相应的TID到链路映射元素的链路映射存在标识符子字段可以被保留,并且所有比特需要都被设置为0。

[0351] 例如,当链路映射存在标识符子字段被指示为1100 1000时,在TID到链路映射元素可以依次包括对于TID 0、TID 1、TID 4的TID的链路映射子字段(即,TID的链路映射0子字段、TID的链路映射1子字段、TID的链路映射4子字段)。

[0352] 此时,在默认链路映射子字段被指示为0的TID到链路映射元素中,不没有包括单独的TID的链路映射子字段的特殊TID(对于方向子字段指示的方向的TID)可以从传输TID到链路映射元素的设备隐式地指示维持对特殊TID的当前链路映射状态。也就是说,在上述实施例中,对于TID 2到TID 3、TID 5到TID 7的链路映射状态即使由相应的TID到链路映射元素(包括相应的TID到链路映射元素的请求帧)进行协商,也可不变更并维持先前链路映射状态。

[0353] 也就是说,TID到链路映射请求MLD传输不包括对于特殊TID的TID的链路映射子字段的TID到链路映射元素,从而可以请求(提议)维持对特殊TID已经建立的链路映射状态。此时,如果没有对特殊TID建立的单独的链路映射,则特殊TID可以维持默认链路映射状态(映射到所有设置链路)。在这种情况下,TID到链路映射请求MLD可意味着传输TID到链路映射请求帧或者包括TID到链路映射元素的(重)关联请求帧的MLD。

[0354] 此外,传输未经指示的TID到链路映射响应帧的MLD(响应MLD)通过传输不包括对特殊TID的TID字段的链路映射的TID到链路映射元素,可以向对方MLD指示(反向提议)偏爱维持对于特殊TID已经建立的链路映射状态。

[0355] 即MLD从对方MLD传输用于设置TID与链路之间的映射关系的请求帧之前,可以传输用于指示由MLD偏爱(preferred)的TID与链路之间的映射关系的未经指示的TID到链路映射响应帧。此时,如果MLD在未经指示的TID到链路映射响应帧不包含与一个或多个TID与一个或多个链路的映射关系相关的映射信息,则可以隐式指示一个或多个TID与一个或多个TID之间的偏爱的映射关系。

[0356] 在这种情况下,隐式指示的映射关系可以是以下之一:1)不变更现有的映射关系并有效维持,2)没有特别偏爱的映射关系,或3)默认映射关系。

[0357] 第一,当MLD通过在未经指示的TID到链路映射响应帧不包含与映射关系相关的映射信息,隐式偏爱不变更现有的映射关系且有效地维持时,如果没有对特殊TID建立地单独的链路映射,则可以由对方MLD解释为一个或多个TID偏爱默认映射关系(映射在所有设置链路)。在这种情况下,未经指示的TID到链路映射响应帧可以是响应MLD将对方MLD(请求MLD,同级MLD)传输到目的设备的(单独寻址的)未经指示的TID到链路映射响应帧。

[0358] 第二,当MLD通过在未经指示的TID到链路映射响应帧不包含与映射关系相关的映射信息,隐式指示没有特别偏爱的映射关系时,没有MLD特别偏爱的映射关系,因此,MLD不能拒绝对方MLD通过请求帧请求的TID与链路之间的映射关系,并且要允许。即,由于MLD没有偏爱的TID与链路之间的映射关系,因此,从对方MLD通过请求帧请求TID与链路的映射关系时,通过响应帧不得拒绝并要允许。

[0359] 第三,如果MLD通过在未经指示的TID到链路映射响应帧不包含与映射关系相关的映射信息,隐式偏爱默认映射关系,则一个或多个TID在与链路的映射关系中被指示为偏爱

默认映射关系,因此,与第二种情况不同,即使通过请求帧请求与从对方MLD的一个或多个TID的链路的映射关系,MLD也可以拒绝通过响应帧请求的映射关系。

[0360] 但是,如果对方MLD将通过从MLD传输的未经指示的TID到链路映射响应帧指示的偏爱的映射关系,相同地通过请求帧请求,则MLD不能拒绝请求的映射关系,并要允许。也就是说,作为对方MLD的请求MLD传输与作为MLD的响应MLD传输的TID到链路映射元素相同地包含TID到链路映射元素的TID到链路映射请求帧时,响应MLD必须允许(accept)提议(或请求)的TID到链路映射。

[0361] 上述的偏爱的TID和链路之间的映射关系的解释方法在由未经指示的TID到链路映射响应帧偏爱的TID与链路之间的映射关系通过映射信息被指示的情况之外,也可适用于由(重)关联响应帧或TID到链路映射响应帧偏爱的TID和链路之间的映射关系通过映射信息指示的情况。

[0362] 即,如关联请求帧或TID到链路映射请求帧等,通过请求帧请求的TID与链路之间的映射关系不被允许,由(重)关联响应帧或TID到链路映射响应帧被拒绝或反向提议的情况下,由(重)关联响应帧或TID到链路映射响应帧指示的偏爱的TID和链路之间的映射关系可以通过上述说明的三种方法之一解释。

[0363] 具体地,如上所述,MLD通过从对方MLD包括在请求帧(例如,关联请求帧或TID到链路映射请求帧等)的TID到链路映射元素的映射信息请求TID与链路之间的映射关系的设置。此时,MLD可以允许也可以拒绝通过请求帧请求的TID与链路之间的映射关系。如果MLD拒绝通过请求帧请求的TID与链路之间的映射关系,则MLD可以拒绝通过响应帧(如(重)关联响应帧或TID到链路映射响应帧等)请求的映射关系。

[0364] 在这种情况下,MLD拒绝通过响应帧请求的映射关系,同时将MLD偏爱的TID与链路之间的映射关系包含在TID到链路映射元素的映射信息,从而可以通过响应帧传输给对方MLD。在这种情况下,当对于偏爱的映射关系的映射信息不包括对部分或全部TID的与链路之间的映射关系时,可以如上所述隐式地指示没有包括的TID与链路之间的映射关系。隐式指示的映射关系可以是1) 不变更现有的映射关系并有效维持,2) 没有特别偏爱的映射关系,或3) 默认映射关系中的一个,并且具体地解释方法同上。

[0365] 此后,对方MLD可以通过响应帧识别由MLD偏爱的映射关系,并基于此可以重向MLD传输请求帧。

[0366] 作为本发明的另一实施例,可以明示地包括MLD通过上述响应帧拒绝请求的TID与链路之间的映射关系的情况、MLD通过响应帧将对于偏爱的TID与链路之间的映射关系的映射信息包括在TID到链路映射元素的情况、对于所有TID的与链路的映射关系。在这种情况下,由于对所有TID的与链路的映射关系明示地通过映射信息被指示,因此不适用对TID和链路之间的映射关系的隐式解释方法。

[0367] 在另一个实施例中,TID到链路映射元素默认地指示对特殊方向(UL或DL)的TID到链路映射,同时也可包括对于不是特殊方向的其他方向(特殊方向为UL时的DL方向,特殊方向为DL时的UL方向)TID到链路映射提议/指示信息。更具体地,当特殊TID到链路映射元素的方向子字段被指示为0(DL方向)并且默认链路映射子字段被指示为1时,特殊TID到链路映射元素包括在TID到链路映射请求元素可以执行将DL方向TID到链路映射请求为默认映射的功能。同时,特殊TID到链路映射元素可以具有在TID到链路映射元素包含一个或多个

TID字段的链路映射的配置,此时,为了请求向UL方向(由方向指示的DL的相反方向)的TID到链路映射,可以包括一个或多个TID字段的链路映射。

[0368] 也就是说,将对于特殊方向的TID到链路映射请求/指示为默认映射的TID到链路映射元素包括TID字段的链路映射时,TID字段的链路映射对于默认映射被请求的方向相反方向,可以包括请求TID到链路映射的信息。此时,TID到链路映射元素的链路映射存在标识符子字段可以指示相反方向的TID字段的链路映射(一个或多个)是与哪个TID的信息相关的信息。也就是说,在这种情况下,即使对特殊方向的TID到链路映射被请求/指示为默认,链路映射存在标识符子字段可以不是保留的。因此,当接收的TID到链路映射元素的默认链路映射子字段被指示为1时,相应的TID到链路映射元素的链路映射存在标识符子字段都不是0的情况下,MLD可以识别对于通过方向子字段指示的方向与相反方向的TID字段的链路映射被指示。

[0369] <考虑链路的设置与否的TID到链路映射提议规则>

[0370] 如上所述,请求MLD(发起MLD)为了建立TID到链路映射,向响应MLD(响应MLD)传输TID到链路映射请求帧,响应MLD响应于TID到链路映射响应帧可以允许Requesting STA提议的TID到链路映射。

[0371] 如果在两个MLD之间建立/协商(negotiated)TID到链路映射,则两个MLD传输对应于特殊TID的流量时,仅使用特殊TID所映射的链路进行传输。

[0372] 如果在两个MLD之间建立TID到链路映射时,如果特殊TID只映射到两个MLD之间未设置的链路,则该特殊TID被适用只通过未建立的链路传输的限制,因此无法被传输。这意味着尚未设置(关联)的链路的TID映射是无效的,因此,想要建立TID到链路映射协商的MLD可能需要尝试仅对彼此已设置的链路的TID进行映射。

[0373] 为此,向对方MLD传输TID到链路映射请求帧的MLD可能只与对方MLD已执行设置的链路需要请求TID映射。即,对于尚未设置的链路不能请求任何TID的映射。

[0374] 因此,当请求MLD指示对特殊TID要映射的链路时,与未执行设置的链路的ID对应的比特一直设置为0,可以执行TID到链路映射请求。

[0375] 类似地,向请求MLD提议(suggest)偏爱TID到链路映射的MLD(响应MLD)将与未执行设置的链路对应的比特一直设置为0,从而可执行TID到链路映射响应。即,对于未设置的链路不能提议任何TID的映射。

[0376] 因此,当响应MLD提议对特殊TID要映射的链路时,与尚未执行设置的链路的ID对应的比特一直设置为0(指示的或未经指示的)以执行TID到链路映射响应。此时,未经指示的TID到链路映射响应可意味着特殊MLD向对方MLD提出自身偏爱的TID到链路映射(preferred TID-to-Link Mapping suggestion)传输TID到链路映射响应帧。

[0377] 综上所述,传输TID到链路映射元素的MLD将与对方MLD未执行设置的链路对应的Link ID的比特(TID到链路映射元素)一直设置为0。也就是说,在两个MLD之间传输/接收的TID到链路映射元素将在两个MLD之间未执行设置的链路的Link ID一直设置为0。

[0378] 然而,将TID到链路映射元素包含在(重)关联请求帧传输的MLD只对于向对方MLD请求设置的链路请求TID映射。也就是说,将TID到链路映射元素包括在(重)关联请求帧传输的MLD,将与向对方MLD未请求设置的链路对应的Link ID的比特(TID到链路映射元素)一直设置为0。

[0379] 类似地,将TID到链路映射元素包含在(重)关联响应帧传输的MLD只对于接受设置的链路提议(suggest)偏爱TID映射。也就是说,将TID到链路映射元素包括在(重)关联响应帧传输的MLD,将与对方MLD未接受设置的链路对应的Link ID的比特(TID到链路映射元素)一直设置为0。

[0380] 此时,由于MLD之间可以建立设置的Link ID的最多索引被限制为最多14(Link ID使用0到Link ID 14区分最多15个Link),因此,TID字段的链路映射第16个比特(即,对应于Link ID 15的比特)一直设置为0。

[0381] <有效的TID字段的链路映射配置方法>

[0382] 参照本发明的上述实施例,在MLD之间传输/接收的TID到链路映射元素可以具有TID字段的链路映射的比特中部分一直被指示为0的配置。

[0383] 如果执行TID到链路映射协商的两个MLD之间的设置的链路数量仅为2个,则TID字段的链路映射的16个bits中的14个比特(与未设置链路的Link ID对应的13个比特+第16比特)可能会一直被指示为0的比特。如此,只能被指示为0的比特反复地指示在TID到链路映射元素时,可能会引发开销问题,因此可以考虑更有效的TID字段的链路映射配置。

[0384] 根据本发明的一实施例,包括在TID到链路映射元素的每个TID字段的链路映射的大小可以基于在传输/接收TID到链路映射元素的MLD之间设置的Link的数量确定。

[0385] 例如,如果请求MLD和响应MLD通过三个链路设置的,则请求MLD和响应MLD传输/接收的TID到链路映射元素可以包括3比特的TID字段的链路映射。

[0386] 根据本发明的一实施例,包含在TID到链路映射元素的TID字段的链路映射的每个比特对应的链路(Link ID)可以基于传输/接收TID到链路映射元素的MLD之间设置的Link的ID确定。此时,对应于TID字段的链路映射的Link可以是按照Link ID从大到小的顺序对应于各个比特。

[0387] 例如,如果请求MLD和响应MLD通过三个链路(Link ID 0、Link ID 3、Link ID 10)设置的,则请求MLD和响应MLD传输/接收的TID到链路映射元素的TID字段的链路映射3比特可以分别对应于Link ID 0、Link ID 3和Link ID 10。即,对特殊TID的TID字段的链路映射3比特被指示为010时,特殊TID可以被解释为向对应于Link ID 3的链路请求/指示映射。

[0388] 也就是说,在执行多链路(重)设置之后,传输/接收TID到链路映射元素的MLD基于与对方MLD(peer MLD)设置的链路的数量确定(选择及识别)TID字段的链路映射。

[0389] 也就是说,在执行多链路(重)设置之后,传输/接收TID到链路映射元素的MLD考虑与对方MLD(peer MLD)设置的Link的ID,确定对应于TID字段的链路映射的每个比特的Link。

[0390] 此外,当根据本发明的一实施例使用可变长度的TID字段的链路映射时,用于将TID到链路映射元素的长度维持为多八位字节单位的填充字段(Padding field)可包括在TID到链路映射元素。在这种情况下,填充字段可以包含在TID字段的链路映射之后,并且可以具有小于1-octet的大小。

[0391] 图21示出了包括可变长度的TID字段的链路映射(Link Mapping of TID field)的TID到链路映射元素的一实施例。

[0392] 参照图21,TID到链路映射元素可以具有包括可变长度的TID字段的链路映射和填充字段的配置。

[0393] TID字段的链路映射是基于在传输/接收TID到链路映射元素(包括帧)的MLD之间执行设置的链路的数量确定大小的field。也就是说,如果在传输/接收TID到链路映射元素的MLD之间设置的链路为3个,则TID字段的链路映射具有3比特大小,设置的链路为5个,则TID字段的链路映射可以具有5比特大小。

[0394] 如果TID字段的链路映射具有3比特大小,并且对于3个TID的TID字段的链路映射包含在TID到链路映射元素,则TID字段的链路映射的大小可具有总9比特大小。在这种情况下,7比特大小的填充字段包括在TID到链路映射元素,从而TID字段的链路映射的大小+填充字段的大小可以被配置为2-Octet。

[0395] 此外,TID字段的链路映射的每个比特对应于执行设置的链路。例如,在通过Link ID 0、Link ID 3、Link ID 7执行ML设置的两个MLD之间传输和接收的TID到链路映射元素中,TID字段的链路映射具有3比特大小,每个TID字段的链路映射的第一个bit可以对应于Link ID 0,第二个bit可以对应于Link ID 3,第三个bit可以对应于Link ID 7。也就是说,如果对应于特殊TID的TID字段的链路映射(TID的链路映射‘特殊TID’字段)的Link ID 3的比特被指示为1,则特殊TID将被请求(提议)映射到Link ID为3的链路。

[0396] <(重)设置后的TID到链路映射管理>

[0397] AP MLD和非AP MLD可以执行(重)设置变更设置链路的配置。即AP MLD和非AP MLD可以通过重置增加设置链路或解除已设置的链路的设置。此时,在AP MLD和非AP MLD之间形成的重置可以通过(重)关联请求/响应帧交换执行。在两个MLD之间执行重置时,必须伴随通过重置增加或删除的与设置链路相关的TID映射管理。为了描述方便,本发明的以下实施例不提及TID到链路映射的方向性(UL或DL)。但是,由于所有TID到链路映射具有方向性,因此即使没有单独提及TID到链路映射方向,也可以理解为都提供对特殊方向或双向(双向)的描述。

[0398] 首先,当通过重置添加设置链路时,添加的设置链路可设置成所有TID映射的状态(链路的默认TID映射状态)。

[0399] 这可以是当为重置交换的(重)关联请求帧不包括TID到链路映射元素时应用的附加设置链路的TID映射状态。

[0400] 然而,当通过包含TID到链路映射元素的(重)关联请求帧添加设置链路时,添加的设置链路可以基于TID到链路映射元素中指示的信息映射TID。此时,由于映射到添加的设置链路的链路的确定方法与前述的TID到链路映射协商过程没有区别,因此将省略详细描述。

[0401] 接下来,当通过重置被设置的链路被去除(解除设置)时,映射到被去除链路的TID可以变更为默认映射状态。更具体地,通过重置映射到被解除设置的Link的TID,可以在重置之后变更为映射到所有设置链路(排除被解除的链路)的状态(即TID的默认链路映射状态)。这可以是特殊TID只映射到特殊Link状态时,特殊Link通过重置解除设置,从而为了防止特殊TID变更为未映射到任何设置链路的状态而考虑的TID到链路映射管理方法。

[0402] 但是,如果通过重置映射到设置被解除的特殊link的TID也映射到其他设置链路(重置之后仍为设置状态)的状态,则即使解除特殊链路的设置,特殊TID不会转换为映射到所有设置链路的状态。

[0403] 此外,为重置交换的(重)关联请求帧包括TID到链路映射元素时,基于TID到链路

映射元素指示的信息,映射到设置被解除的链路的TID可以映射到其他设置链路。

[0404] 即MLD执行重置后,如果特殊TID在任何设置链路成为没有明示映射的状态,则特殊TID可以更改(设置)为映射到所有设置链路的状态(TID的默认链路映射状态)。

[0405] 或者,MLD按照已预约的方式将特殊TID(成为未映射到任何设置链路的状态的TID)变更(设置)为映射到特殊设置链路的状态。此时,已预约的方式可以具有变更为映射到Link ID索引最小的设置链路,或者变更映射到最近设置的链路(排除被解除的link)等多个方法。

[0406] 特殊情况下,如果通过重置附加设置特殊Link的同时其他链路被解除设置(即,设置链路的数量没有变化,只变更设置链路的Link ID的情况),则映射到设置被解除的link的TID可以自动地映射到附加的设置的链路。这可以理解为执行重置时交换的(重)关联请求帧不包括TID到链路映射元素时被有限适用的TID到链路映射转换。此时,通过重置附加设置的链路为1个或超过1个的数字,设置被解除的链路为1个或超过1个的数字时,也可以应用类似的TID到链路映射转换。例如,如果通过重置解除2个设置链路,附加(设置)1个链路,则映射到被解除的2个链路的TID可以自动映射到附加的1个链路。作为其他示例,如果通过重置解除1个设置链路并添加(设置)两个链路,则映射到被解除的1个设置链路的TID可以自动映射到附加的2个链路。又作为其他示例,如果通过重置解除2个设置链路并附加(设置)2个Link,则映射到被解除的2个设置链路的TID(映射到2个link的TID之和)可以自动的分别映射到附加的2个link。

[0407] 或者,为了简化TID到链路映射管理,通过Resetup去除设置链路的MLD可能需要所有TID映射到所有设置链路的默认TID到链路映射模式(所有TID到所有设置链路)的转换。此时,通过重置去除链路的MLD转换为默认TID到链路映射模式的条件可限定为为了执行重置而交换的(重)关联请求帧不包含TID到链路映射元素的请求帧的情况。也就是说,如果没有与重置一起执行(完成)新的TID到链路映射协商,则通过重置被设置的链路被去除的MLD可能需要转换为默认TID到链路映射模式。此时,MLD转换为默认TID到链路映射模式可能意味着MLD之间建立的TID到链路映射被解除(协商的TID到链路映射被拆除)。或者,MLD转换为默认TID到链路映射模式可能是考虑没有由MLD协商的TID到链路映射。

[0408] 因此,为了通过重置去除已设置的链路传输的(重)关联请求帧不包括TID到链路映射元素时,可以执行与(重)关联请求帧包含拆解元素相似/相同的功能。

[0409] 或者,具有协商的TID到链路映射(此情况排除默认模式)的两个MLD通过重置解除设置链路时,可以通过(重)关联请求/响应帧被强迫地必须执行新的TID到链路映射协商。也就是说,具有协商的TID到链路映射的MLD和通过重置要解除设置链路的请求MLD可能在(重)关联请求帧必须包括TID到链路映射元素。

[0410] 此外,具有协商的TID到链路映射的MLD和执行重置的响应MLD(AP MLD)接收解除设置链路的重置时,可以响应没有包括TID到链路映射元素的(重)关联响应帧。即,响应MLD(AP MLD)在接收解除设置链路的重置时,可必须接受一起请求的TID到链路映射请求。

[0411] 图22示出了通过重置(resetup)添加设置链路(setup link)的两个MLD的TID到链路映射管理方法的一实施例。

[0412] 参照图22,AP MLD和非AP MLD可通过Link 1和Link 2执行ML设置。此外,AP MLD和非AP MLD可以是将TID 0到TID 3映射到Link 1,将TID 4到TID 7映射到Link 2的执行TID

到链路映射协商的状态。

[0413] AP MLD和非AP MLD附加地设置链路3可执行通过3个link的ML设置,为此,非AP MLD可通过(重)关联请求帧要执行重置。从AP MLD允许(接收,accept)对Link 3的附加设置时,AP MLD和非AP MLD变更为通过Link 1到Link 3的ML设置状态。

[0414] 由于AP MLD和非AP MLD对Link 1和Link 2执行TID到链路映射协商时Link 3不是设置链路,因此,没有已建立的协商的TID映射状态。因此,通过重置新设置的Link 3,设置被完成对双向(UL及DL,双向)的默认TID映射状态(所有TID都被映射的状态)。

[0415] 如果非AP MLD在用于重置的(重)关联请求帧包含TID到链路映射元素,并且包含的TID到链路映射元素对于Link 3请求单独的TID到链路映射,则Link 3可以被设置为不是默认TID映射状态。

[0416] 图23示出了通过重置对于设置被解除的链路的两个MLD的TID到链路映射的管理方法的一实施例。

[0417] 参照图23,AP MLD和非AP MLD是通过最初三个链路执行了ML设置的状态。此外,AP MLD和非AP MLD对Link 1到Link 3执行TID到链路映射协商,使得对于双向(双向)Link 1被映射TID 0到TID 2,Link 2被映射TID 3到TID 4,Link 3被映射TID 5到TID 7的状态。非AP MLD可以向AP MLD传输(重)关联请求帧,以变更ML设置,只维护Link 1和Link 2的Link并且解除Link 3的设置链路。在收到(重)关联请求帧,AP MLD识别请求关联的Link 1仅为Link 1和Link 2,并且响应(重)关联请求帧,维持对Link 1和Link 2的设置,并允许解除Link 3的设置。在这种情况下,AP MLD和非AP MLD的重置过程被成功完成,从而可以解除在AP MLD和非AP MLD之间已经设置的Link 3的设置。

[0418] 如上所述,如果解除AP MLD和非AP MLD之间的设置链路,则映射到设置被解除的链路(图23的Link 3)的TID有空间变更为没有映射到任何设置链路的状态。

[0419] 因此,如图23的(a)的情况1所示,AP MLD和非AP MLD可以自动地将映射到Link 3的TID 5到TID7映射到维持设置的Link。在(a)情况1中,即使Link 3被解除(完成重置),由于Link 1和Link 2仍然维持为设置链路,所以映射到Link 3的TID 5到TID 7自动地映射到Link 1和Link 2。

[0420] 或者,如图23的(b)情况2所示,在完成Link 3被解除的重置过程时,AP MLD和非AP MLD可转换为默认TID到链路映射模式,如解除被协商的TID到链路映射。也就是说,两个MLD在重置之后可以执行与交换TID到链路映射拆解镇类似的TID到链路映射管理。

[0421] 图24示出了根据本发明的用于映射TID和链路的方法的一示例的流程图。

[0422] 参照图24,作为逻辑实体的STA被隶属(affiliate)一个或多个设备的MLD可以与对方MLD映射一个或多个TID以及一个或多个链路。在下文中,MLD可以是AP MLD或非AP MLD。

[0423] 具体地,MLD可以向对方MLD传输用于流量标识符(traffic identifier,TID)和链路(link)之间映射的请求帧(S24010)。此时,请求帧可以包括用于设置在多个TID中的至少一个TID与至少一个链路之间的映射关系的第一映射信息,以及与至少一个TID需要映射的与至少一个TID数量相关的信息。

[0424] 在传输请求帧之前,MLD可以从对方MLD接收包括第二映射信息的帧,第二映射信息用于设置多个TID中的一个或多个TID与一个或多个链路之间的映射关系。即,MLD可以从

对方MLD接收包括第二映射信息的未经指示的TID到链路映射响应帧,第二映射信息是对于一个或多个TID与一个或多个链路的偏爱的映射关系。

[0425] 在这种情况下,如上所述,可以隐式地指示多个TID中除一个或多个TID之外的第二剩余TID不具有偏爱的特殊映射关系或偏爱的映射关系。

[0426] 偏爱的特殊映射关系为之前设置的映射关系或默认映射关系,并且特殊映射关系没有默认映射关系或偏爱的映射关系时,对于至少一个TID与第二剩余TID重叠的映射关系可能不会由响应帧指示。

[0427] 此后,MLD可以从对方MLD接收作为对请求帧的响应的响应帧(S24020)。

[0428] 此时,多个TID中除至少一个TID之外的第一剩余TID有效地维持与链路之前设置的映射关系,或者适用默认映射(default mapping)关系,第一剩余TID由第一映射信息不会被指示与特殊链路的映射关系。

[0429] 至少一个链路中的一个链路可以与至少一个TID中的一个或多个TID映射,默认映射关系可以是指TID和所有链路映射的状态。

[0430] 此外,当第一剩余TID在请求帧的传输之前被设置为默认映射关系时,可以应用默认映射关系。

[0431] 请求帧还可以包括显示对至少一个TID的传输方向的传输方向信息,并且多个TID可以仅映射在MLD和传输请求帧的对方MLD之间的设置完成的链路之间。

[0432] 此外,响应帧可以指示是否允许多个TID中的至少一个TID和至少一个链路之间的映射关系。

[0433] 此外,当允许多个TID中至少一个TID与至少一个链路之间的映射关系时,响应帧可以不包括对于多个TID中至少一个TID与至少一个链路之间的其它映射关系的第二映射信息,并且当不允许多个TID中至少一个TID和至少一个链路之间的映射关系时,响应帧还可以包括对于多个TID中至少一个TID指示与第一映射关系不同的映射关系的第二映射信息。

[0434] 此时,如图10至图16所述,MLD可以从对方MLD接收管理帧,管理帧可以仅在与至少一个TID设置映射关系的至少一条链路上传输。此外,管理帧基于分配的接入类别(Access Category, AC)被传输,并且与设置在至少一个链路的接入类别无关的,可以在至少一个链路被传输。

[0435] 在管理帧的情况下,不分配特殊TID并且没有TID的分配,所以可能不应用TID和链路之间的映射。因此,与TID和链路之间的映射无关的,管理帧可以传输到所有链路,在这种情况下,管理帧被传输到的链路可以是TID与链路之间的映射被设置的启用链路。

[0436] 在这种情况下,当仅通过启用链路传输管理帧时,除了与链路无关地传输广播的管理帧之外,没有启用链路时可能发生不能传输管理帧的情况。因此,在特殊管理帧的情况下,即使在没有启用链路的情况下也可以传输。

[0437] 本发明的说明是用于说明性目的,并且本发明所属领域的技术人员将能够理解,无需改变技术思想或者其实质特征,本发明可以容易被修改为其它的特殊形式。因此,应该理解,如上所述的实施例在各种意义上旨在是说明性的,而不是限制性的。例如,说明为单类型的每个部件可以以分布方式实现,并且类似地,说明为以分布方式的部件也可以以组合形式来实现。

[0438] 本发明的范围由要在下面说明的权利要求、而不是详细的说明表示,并且权利要求的含义和范围和从其等同物导出的所有变化或者修改形式均应解释为涵盖在本发明的范围之内。

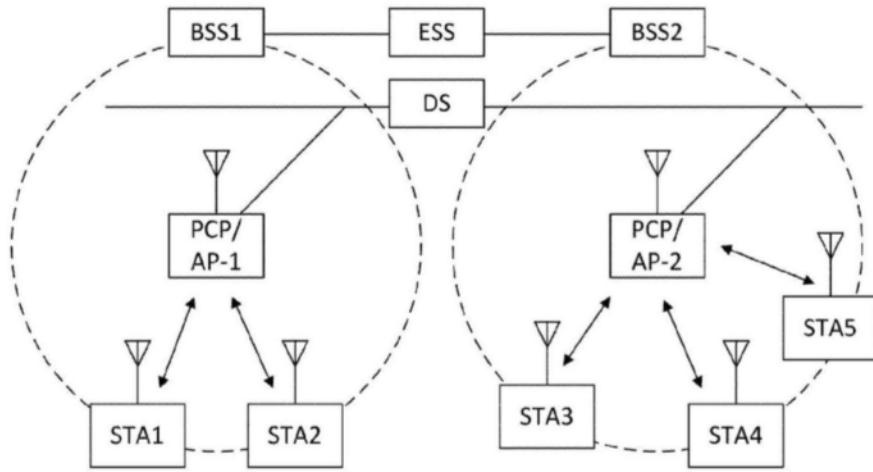


图1

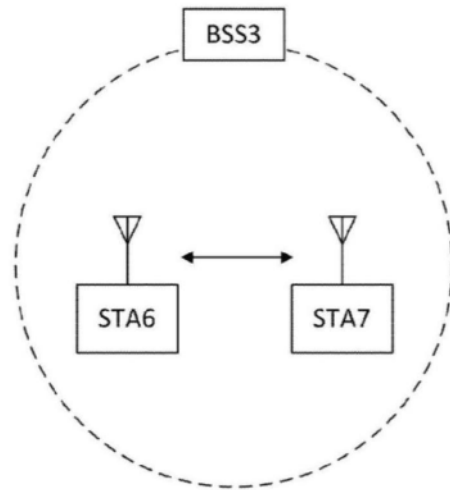


图2

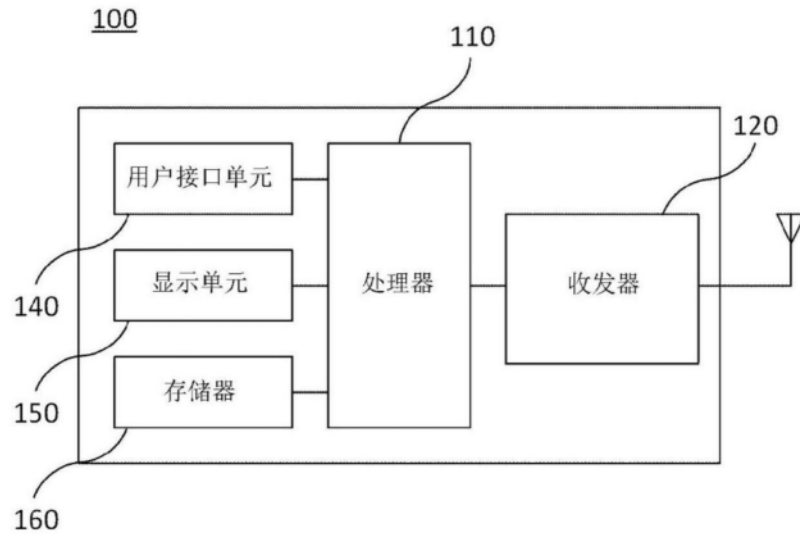


图3

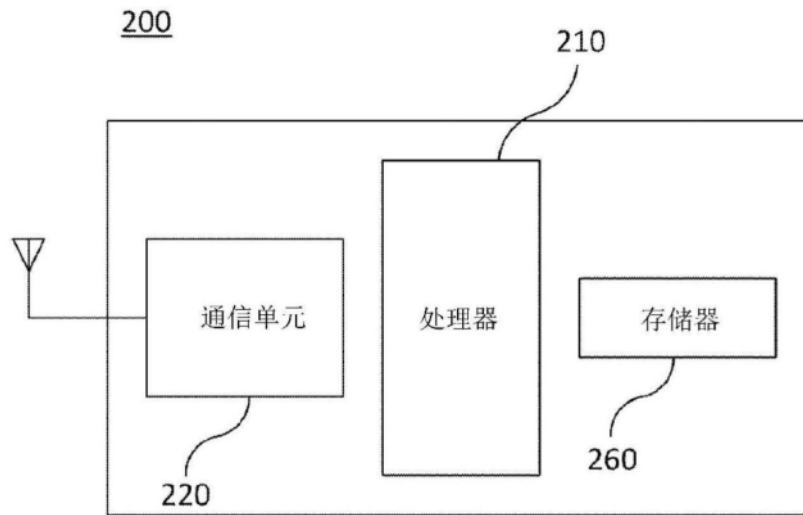


图4

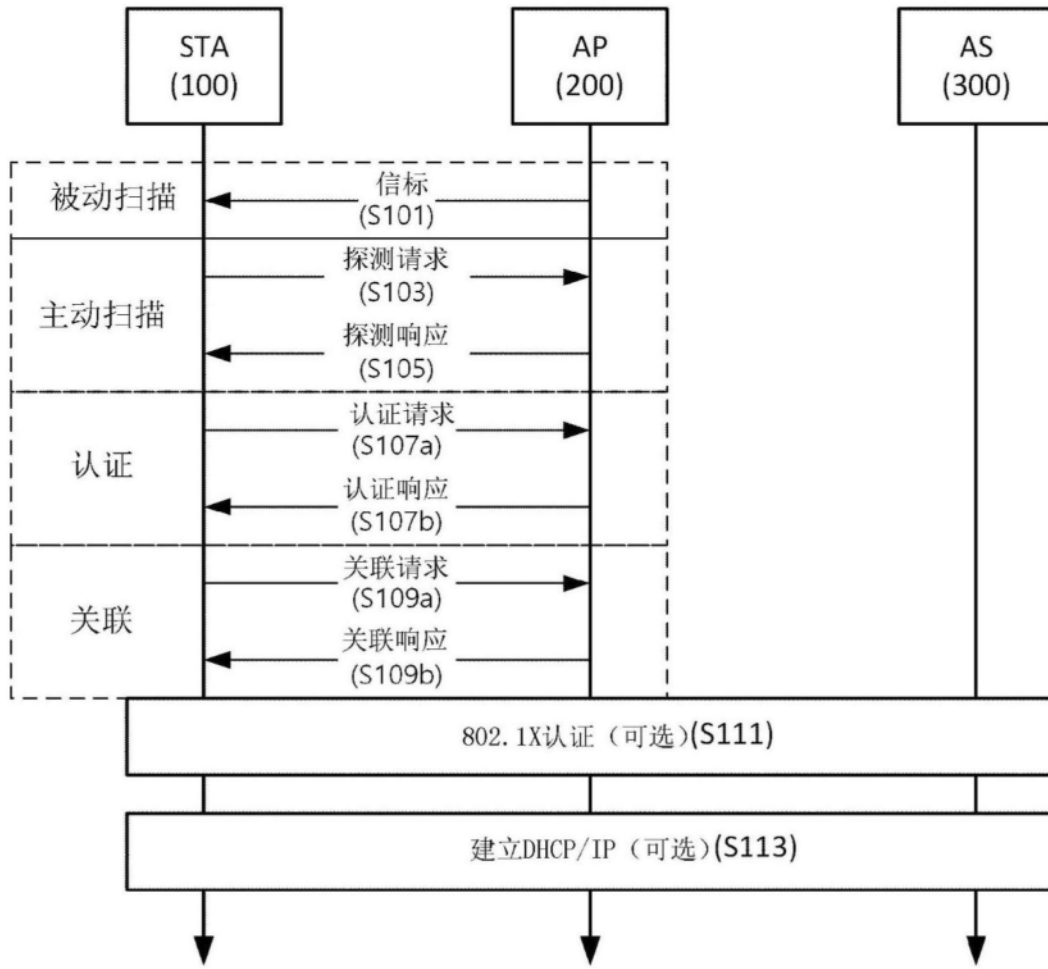


图5

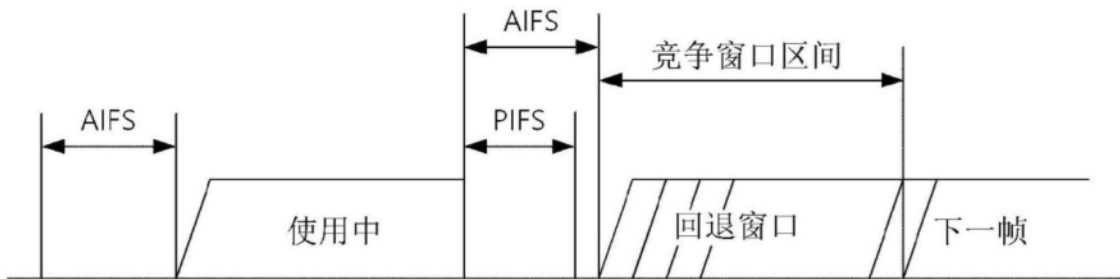


图6

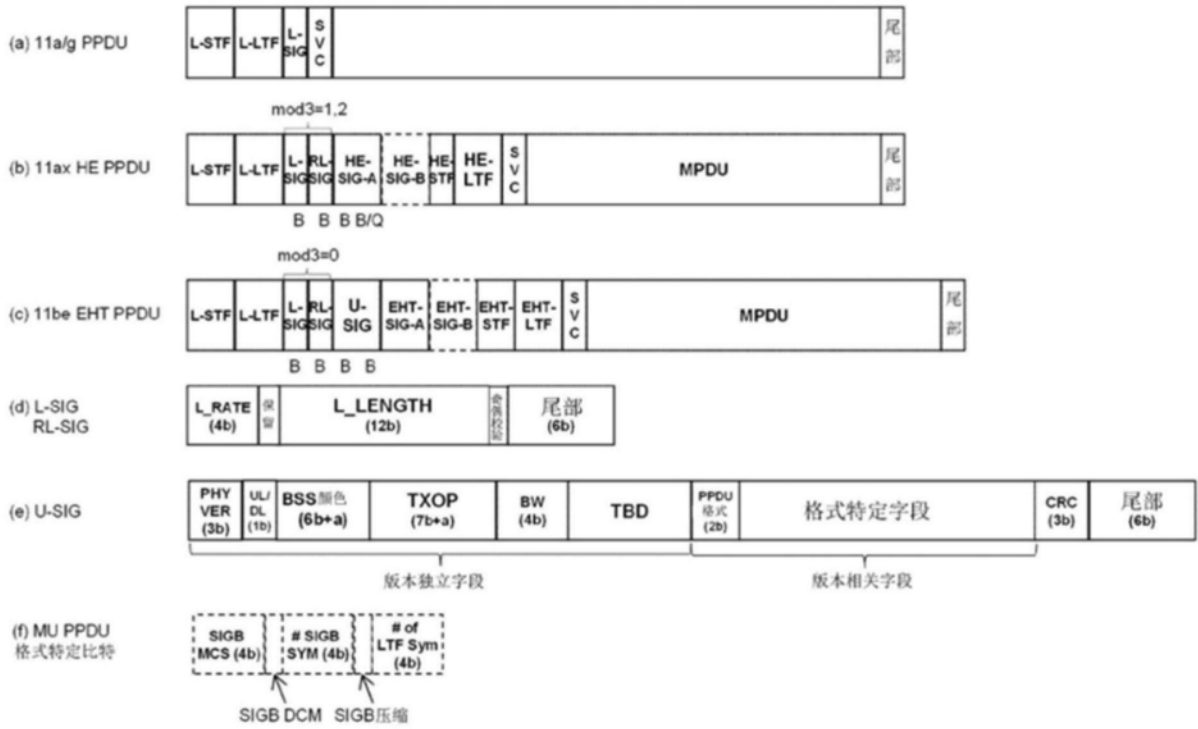


图7

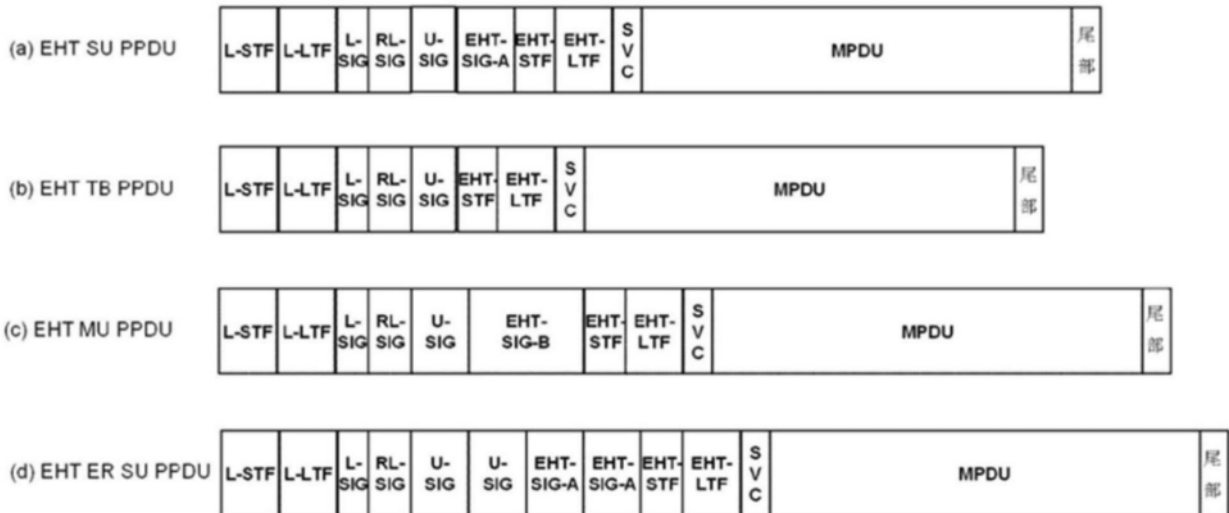


图8

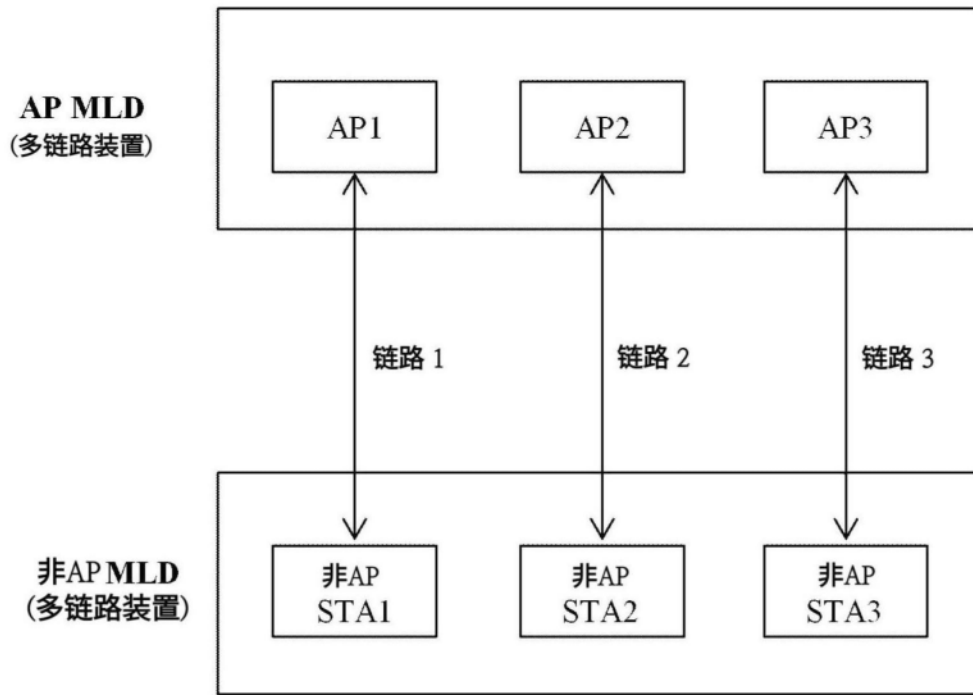


图9

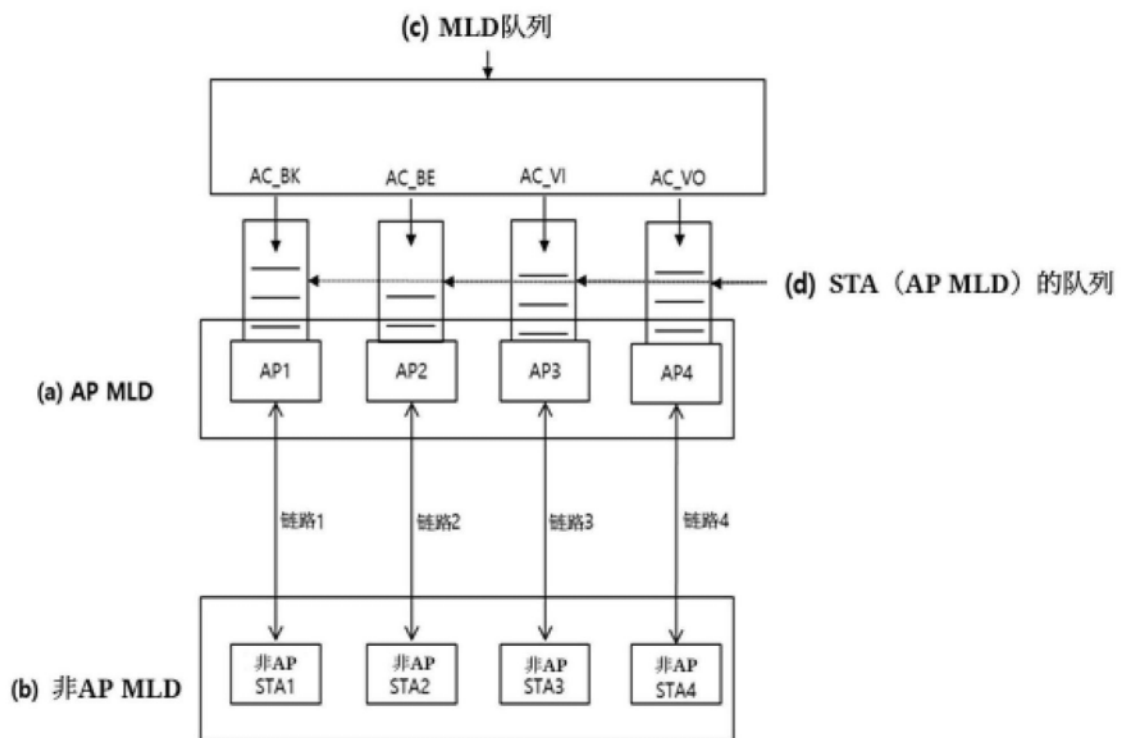


图10

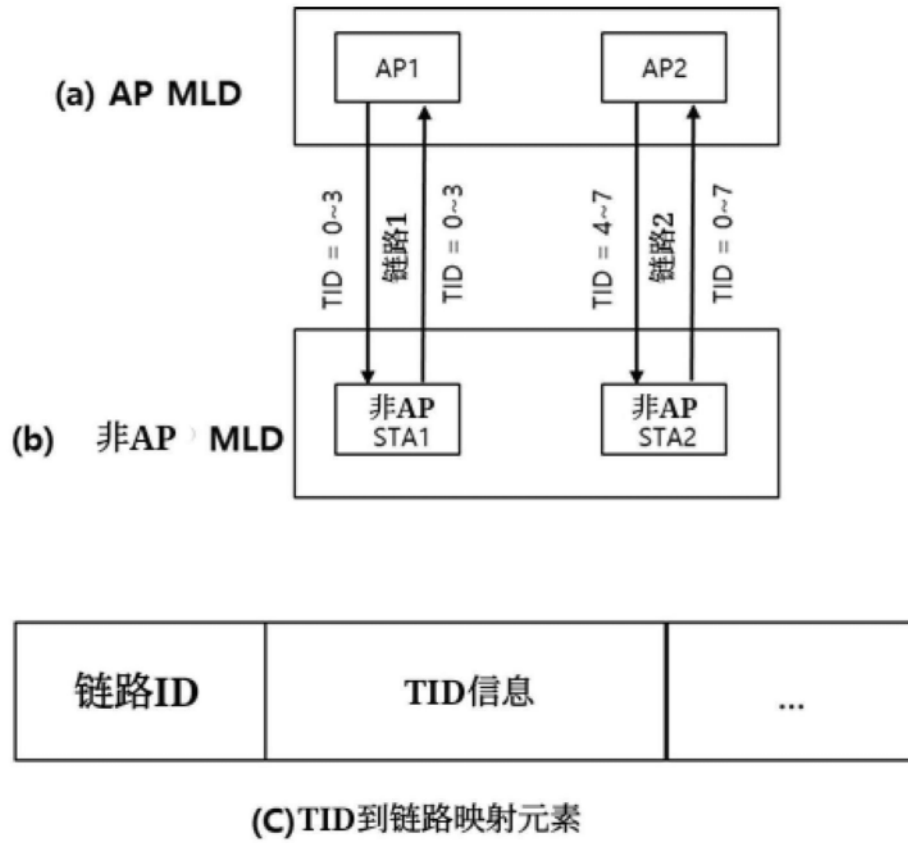


图11

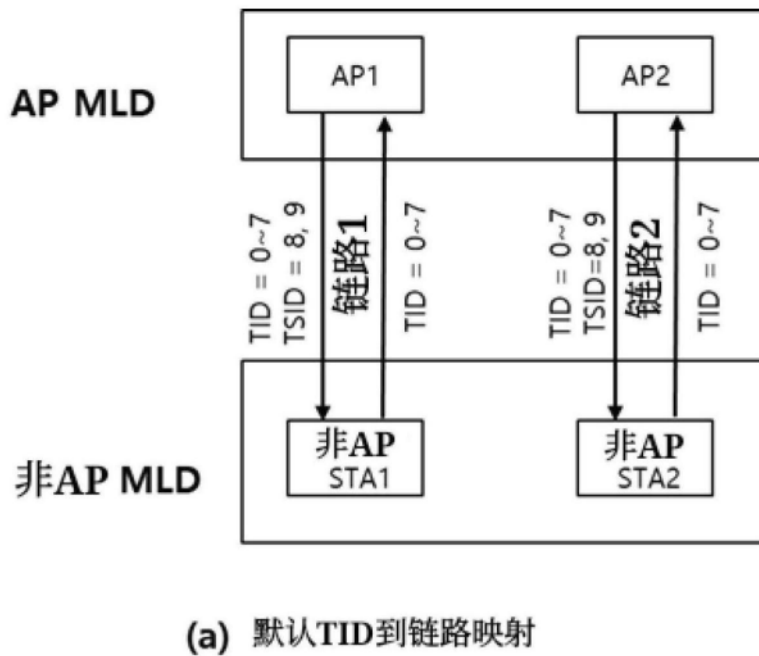


图12

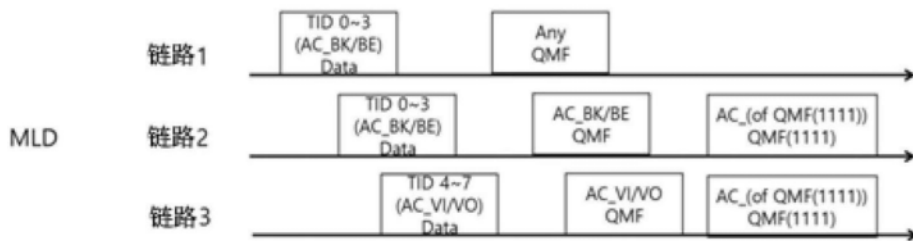
链路ID	TID信息	QMF支持	...	(QMF)管理帧子类型	...
------	-------	-------	-----	-------------	-----

TID到链路映射元素

图13



(a) TID到链路映射元素示例



(b) QMF传输示例

图14

元素ID	长度	元素ID扩展	TID到链路映射控制	TID到链路映射信息字段
				可变的长度

(a) TID到链路映射元素格式

TID到链路映射信息大小	链路位图大小	保留的
--------------	--------	-----

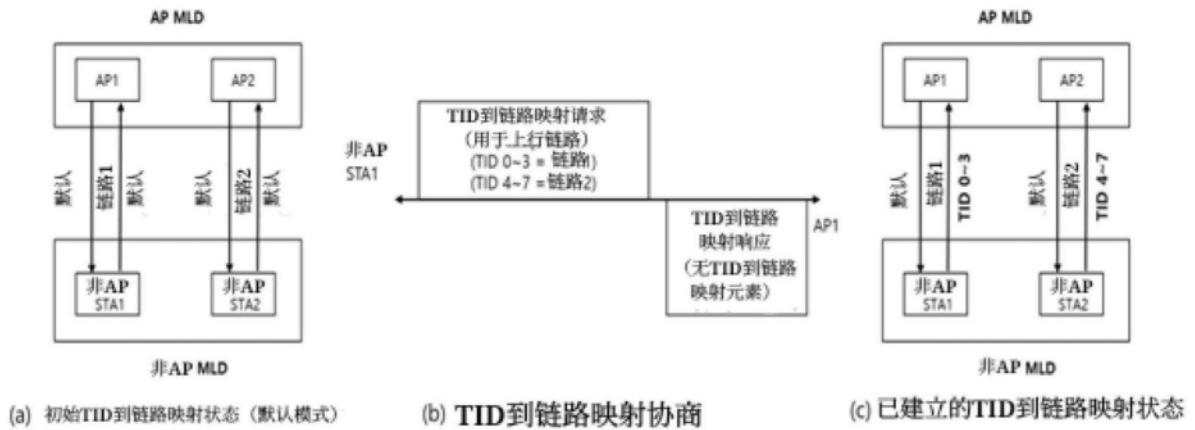
(b) TID到链路映射控制字段格式

TID信息	链路信息
-------	------

可变的长度

(c) TID到链路映射信息字段格式

图15



TID到链路映射过程 (示例)

图16

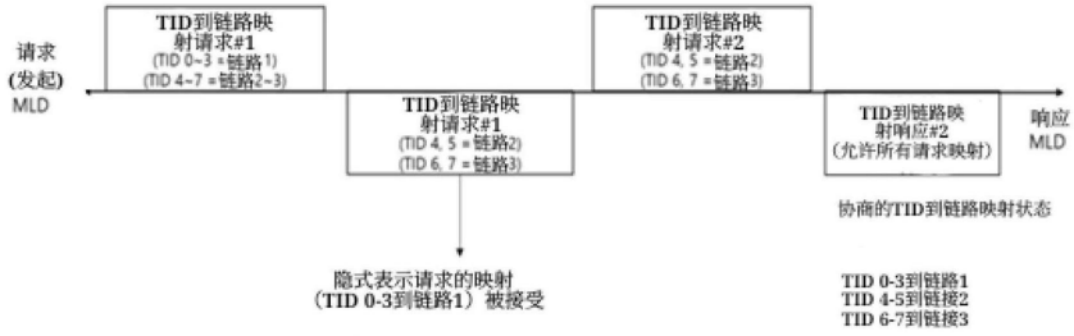


图17

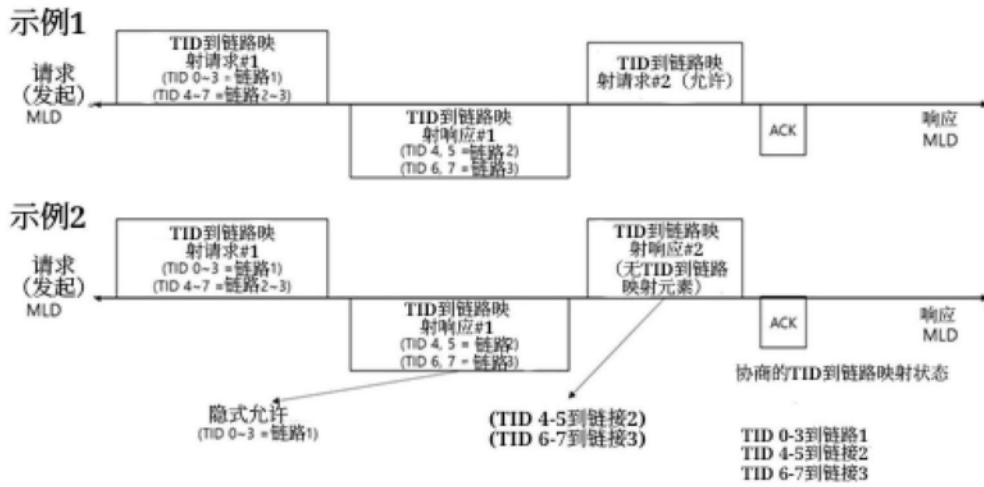


图18

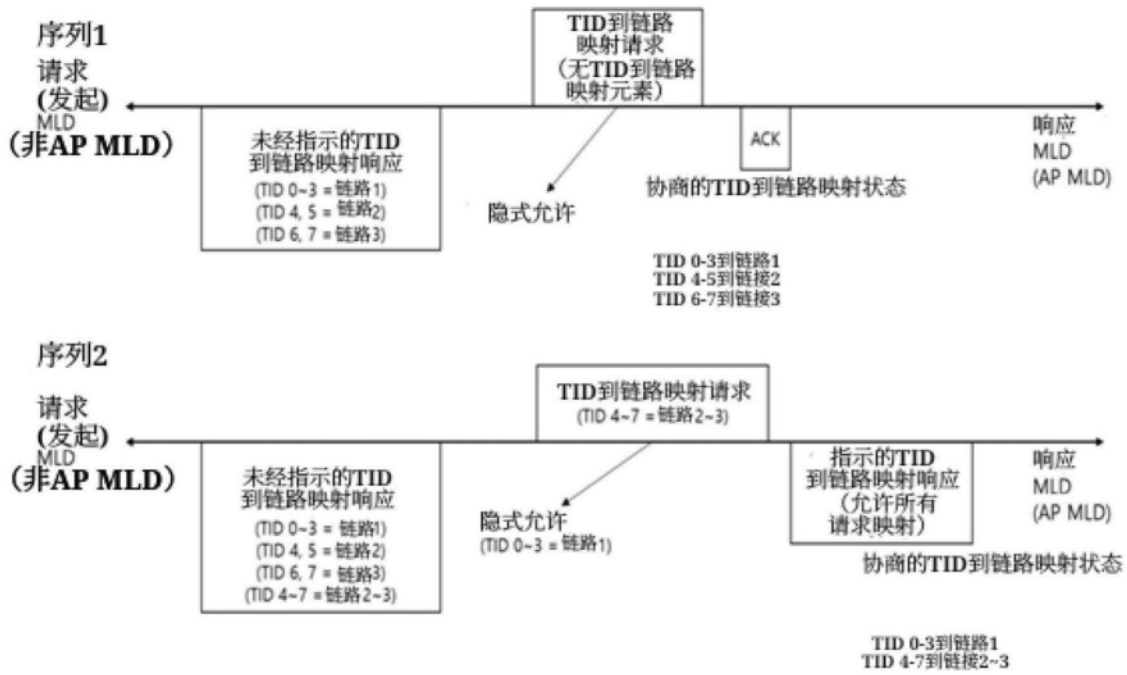
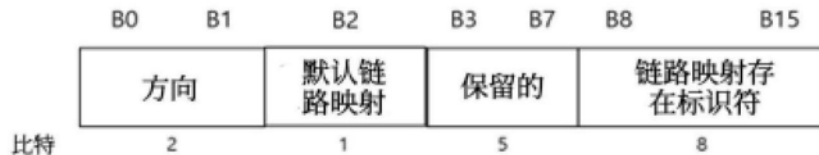


图19

元素ID	长度	元素ID扩展	TID到链路映射控制	TID的链路映射0 (可选)	...	TID的链路映射7 (可选)
1	1	1	2	0或2		0或2
八位字节						

(a) TID到链路映射元素格式



(b) TID到链路映射控制字段格式

图20



图21

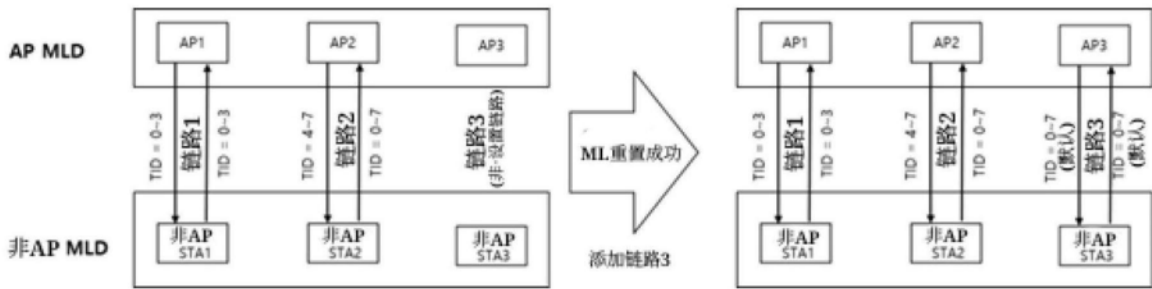


图22

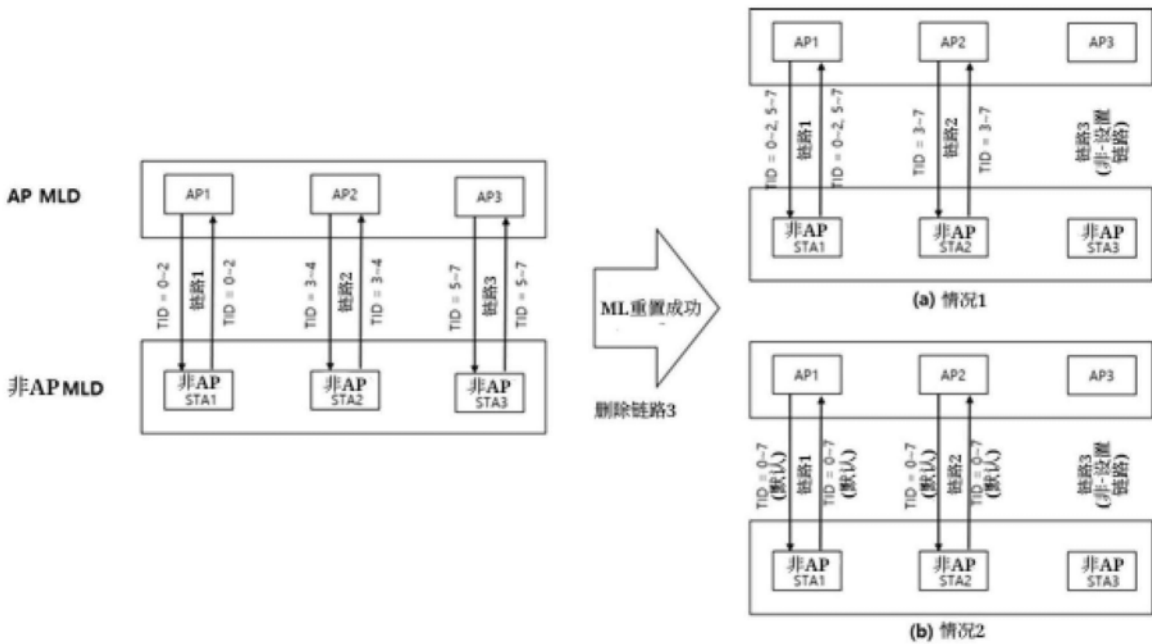


图23

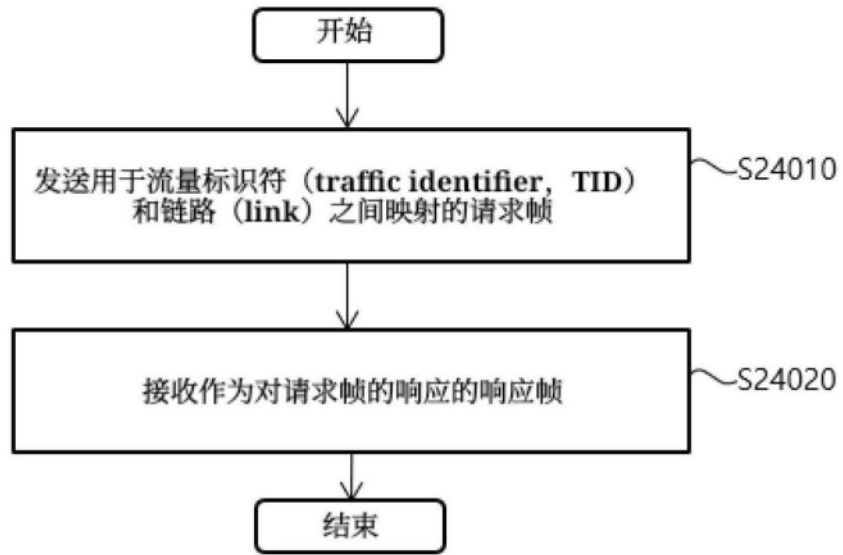


图24