



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119136251 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 13

(21) 申请号 202411322723.3

H04L 1/1867 (2023.01)

(22) 申请日 2019.07.19

H04W 84/12 (2009.01)

(62) 分案原申请数据

201910657446.4 2019.07.19

(71) 申请人 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 涂明

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

专利代理师 张娜

(51) Int. Cl.

H04W 28/04 (2009.01)

H04L 1/1812 (2023.01)

H04L 1/1829 (2023.01)

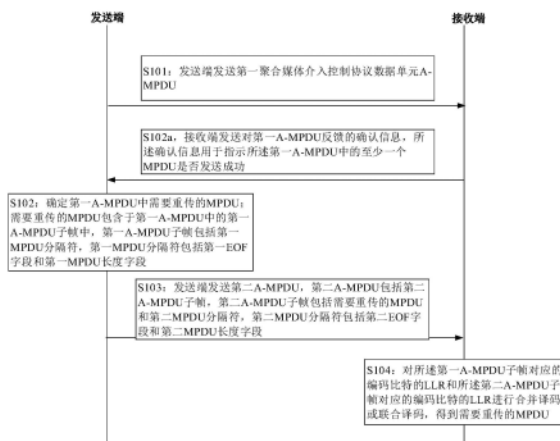
权利要求书3页 说明书15页 附图5页

(54) 发明名称

数据单元的发送方法、接收方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种数据单元的发送方法、接收方法及相关装置,属于通信技术领域。本方案中,发送端发送第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;确定第一A-MPDU中需要重传的MPDU;需要重传的MPDU包含于第一A-MPDU中的第一A-MPDU子帧中;第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;发送端发送第二A-MPDU,第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,第二A-MPDU子帧包括需要重传的MPDU和第二MPDU分隔符,第二MPDU分隔符包括第二结束帧EOF字段和第二MPDU长度字段;第二EOF字段的值与第一EOF字段的值相同,第二MPDU长度字段的值与第二MPDU长度字段的值相同。



1. 一种数据单元的发送方法,应用于发送端,其特征在于,包括:

发送第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;

确定所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU中的第一A-MPDU子帧中;所述第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,所述第一MPDU分隔符包括第一结束帧EOF字段和第一MPDU长度字段;

发送第二A-MPDU,所述第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述需要重传的MPDU和第二MPDU分隔符,所述第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;

所述第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,所述第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同。

2. 一种数据单元的接收方法,应用于接收端,其特征在于,包括:

接收第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;

接收第二A-MPDU,所述第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU的第一A-MPDU子帧中;所述第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,所述第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;所述第二A-MPDU子帧包括第二MPDU分隔符,所述第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;

所述第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,所述第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同;

对所述第一A-MPDU子帧对应的编码比特的对数似然比LLR和所述第二A-MPDU子帧对应的编码比特的LLR进行合并译码或联合译码,得到所述需要重传的MPDU。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一A-MPDU子帧包括第一填充字段,所述第二A-MPDU子帧包括第二填充字段,所述第一填充字段的值与所述第二填充字段的值相同。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,在所述第二A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中重试retry比特的值与在所述第一A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中的retry比特的值相同。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述第二A-MPDU中,所述需要重传的MPDU的帧头中重试retry比特的值设置为0。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于,在所述第二A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中缓冲业务大小字段的值与在所述第一A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中缓冲业务大小字段的值相同。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其特征在于,若所述第一A-MPDU中的MPDU都是所述需要重传的MPDU,所述第二A-MPDU还包括位于所述第二A-MPDU子帧之后的第二结束帧填充字段,所述第一A-MPDU还包括位于所述第一A-MPDU子帧之后的第一结束帧填充字段,其中,所述第二结束帧填充字段的值与所述第一结束帧填充字段的值相同。

8. 根据权利要求7中所述的方法,其特征在于,所述第一A-MPDU承载于第一物理层协议数据单元PPDU中,所述第二A-MPDU子帧承载于第二PPDU中;

所述第一PPDU包括位于所述第一A-MPDU之后的第一Pre-FEC padding,所述第二PPDU

包括位于所述第二A-MPDU之后的第二Pre-FEC padding:

其中,所述第一Pre-FEC padding和所述第二Pre-FEC padding相同。

9. 一种数据单元的发送装置,包括:

发送模块,用于发送第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;

处理模块,用于确定所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU中的第一A-MPDU子帧中,所述第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,所述第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;

所述发送模块,还用于发送第二A-MPDU,所述第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述需要重传的MPDU和第二MPDU分隔符,所述第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;

所述第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,所述第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同。

10. 一种数据单元的接收装置,包括:

接收模块,用于接收第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;

所述接收模块,还用于接收第二A-MPDU,所述第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU的第一A-MPDU子帧中;所述第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,所述第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;所述第二A-MPDU子帧包括第二MPDU分隔符,所述第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;

所述第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,所述第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同;

处理模块,用于对所述第一A-MPDU子帧对应的编码比特的对数似然比LLR和所述第二A-MPDU子帧对应的编码比特的LLR进行合并译码或联合译码,得到所述需要重传的MPDU。

11. 根据权利要求9或10所述的装置,其特征在于,所述第一A-MPDU子帧包括第一填充字段,所述第二A-MPDU子帧包括第二填充字段,所述第一填充字段的值与所述第二填充字段的值相同。

12. 根据权利要求9至11中任一项所述的装置,其特征在于,在所述第二A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中重试retry比特的值与在所述第一A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中的retry比特的值相同。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,在所述第二A-MPDU中,所述需要重传的MPDU的帧头中重试retry比特的值设置为0。

14. 根据权利要求9至13中任一项所述的装置,其特征在于,在所述第二A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中缓冲业务大小字段的值与在所述第一A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中缓冲业务大小字段的值相同。

15. 根据权利要求9至14中任一项所述的装置,其特征在于,若所述第一A-MPDU中的MPDU都是所述需要重传的MPDU,所述第二A-MPDU还包括位于所述第二A-MPDU子帧之后的第二结束帧填充字段,所述第一A-MPDU还包括位于所述第一A-MPDU子帧之后的第一结束帧填充字段,其中,所述第二结束帧填充字段的值与所述第一结束帧填充字段的值相同。

16. 根据权利要求15中所述的装置,其特征在于,所述第一A-MPDU承载于第一物理层协

议数据单元PPDU中,所述第二A-MPDU子帧承载于第二PPDU中;

所述第一PPDU包括位于所述第一A-MPDU之后的第一Pre-FEC padding,所述第二PPDU包括位于所述第二A-MPDU之后的第二Pre-FEC padding:

其中,所述第一Pre-FEC padding和所述第二Pre-FEC padding相同。

数据单元的发送方法、接收方法及装置

[0001] 本申请是分案申请,原申请的申请号是201910657446.4,原申请日是2019年07月19日,原申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及通信技术领域,特别涉及一种数据单元的发送方法、接收方法及装置。

背景技术

[0003] 在通信系统中,由于无线信道的时变特性和多径衰落,会导致信号传输失败。通常采用前向纠错(Forward Error Correction,FEC)编码技术和自动重传请求(Automatic Repeat-reQuest,ARQ)等方法来进行差错控制。比如在无线局域网WLAN(Wireless Local Area Network,WLAN)中,当接入点(Access Point,AP)向站点(Station,STA)发送数据时,若STA成功接收数据,则STA会向AP反馈确认(Acknowledge,ACK)帧;若STA没有成功接收数据,则不会反馈任何帧。若AP没有收到任何反馈,则会对发送的数据进行重传,通过重传进行差错控制。

[0004] 在ARQ的基础上,LTE(Long Term Evolution,长期演进)等标准中,又引入了混合自动重传请求(Hybrid ARQ,HARQ)技术。接收端预存先前接收到的数据,再接收到重传数据时,对先前接收到的数据和重传时接收到的数据进行合并,从而增加解码的成功率。因为HARQ可以进一步增加重传数据接收的成功率,无线网络中通常在深衰区域或者边缘区域采用HARQ机制,该机制往往可以使得发送端采用更加高的编码调制策略(Modulation and Coding Scheme,MCS),提升传输效率。

[0005] 由于HARQ需要一定的缓存来存储需要合并的数据,因此在之前的802.11a/g/n/ac/ax等标准中,都没有引入HARQ机制。在未来的WLAN系统中,例如下一代WLAN,802.11be系统中,由于硬件性能的提升,可以提升传输可靠性和效率的HARQ技术很有可能会被选为下一代WiFi标准的技术之一。因此,如何设计适应于WLAN系统的HARQ机制至关重要。

发明内容

[0006] 本申请实施例提供了一种数据单元方法及装置,可以适用于WLAN系统,可实现WLAN系统的HARQ传输,提升传输的可靠性和效率。所述技术方案如下:

[0007] 第一方面,提供一种数据单元的发送方法,应用于发送端,包括:发送第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;确定第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于第一A-MPDU中的第一A-MPDU子帧中;第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;发送第二A-MPDU,第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,第二A-MPDU子帧包括需要重传的MPDU和第二MPDU分隔符,第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;第二EOF字段的值与第一EOF字段的值相同,第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同。

[0008] 第二方面,提供一种数据单元的接收方法,应该于接收端,包括:接收第一聚合媒

体介入控制协议数据单元A-MPDU;接收第二A-MPDU,第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU的第一A-MPDU子帧中;第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;第二A-MPDU子帧包括第二MPDU分隔符,第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,第二MPDU长度字段的值与第二MPDU长度字段的值相同;对第一A-MPDU子帧对应的编码比特的LLR和第二A-MPDU子帧对应的编码比特的LLR进行合并译码或联合译码,得到所述需要重传的MPDU。

[0009] 第三方面,提供一种发送装置,包括:发送模块,用于发送第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;处理模块,用于确定所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU中的第一A-MPDU子帧中,所述第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,所述第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;;所述发送模块,还用于发送第二A-MPDU,所述第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述需要重传的MPDU;所述第二A-MPDU子帧包括第二MPDU分隔符,所述第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;所述第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,所述第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同。

[0010] 第四方面,提供一种接收装置,包括:接收模块,用于接收第一聚合媒体介入控制协议数据单元A-MPDU;所述接收模块,还用于接收第二A-MPDU,所述第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,所述第二A-MPDU子帧包括所述第一A-MPDU中需要重传的MPDU;所述需要重传的MPDU包含于所述第一A-MPDU的第一A-MPDU子帧中;所述第一A-MPDU子帧包括第一MPDU分隔符,所述第一MPDU分隔符包括第一EOF字段和第一MPDU长度字段;所述第二A-MPDU子帧包括第二MPDU分隔符,所述第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;所述第二EOF字段的值与所述第一EOF字段的值相同,所述第二MPDU长度字段的值与所述第二MPDU长度字段的值相同;处理模块,用于对所述第一A-MPDU子帧对应的编码比特的对数似然比LLR和所述第二A-MPDU子帧对应的编码比特的LLR进行合并译码或联合译码,得到所述需要重传的MPDU。

[0011] 上述任一方面的方法或装置,使得重传MPDU时的信息比特与之前传输MPDU时的信息比特相同,从而使得接收端可以对两次传输的编码比特的LLR进行合并或联合译码,实现了适应于WLAN系统的HARQ机制,从而提升了WLAN系统的传输可靠性。

[0012] 结合上述任一方面,在一种可能的设计中,所述第一A-MPDU子帧包括第一填充字段,所述第二A-MPDU子帧包括第二填充字段,所述第一填充字段的值与所述第二填充字段的值相同。

[0013] 结合上述任一方面,在一种可能的设计中,在所述第二A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中重试retry比特的值与在所述第一A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中的retry比特的值相同。

[0014] 结合上述任一方面,在所述第二A-MPDU中,所述需要重传的MPDU的帧头中重试retry比特的值设置为0。

[0015] 结合上述任一方面,在所述第二A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中缓冲业务大小字段的值与在所述第一A-MPDU中所述需要重传的MPDU的帧头中缓冲业务大小字段的

值相同。

[0016] 结合上述任一方面,若所述第一A-MPDU中的MPDU都是所述需要重传的MPDU,所述第二A-MPDU还包括位于所述第二A-MPDU子帧之后的第二结束帧填充字段,所述第一A-MPDU还包括位于所述第一A-MPDU子帧之后的第一结束帧填充字段,其中,所述第二结束帧填充字段的值与所述第一结束帧填充字段的值相同。可选的,所述第一A-MPDU承载于第一物理层协议数据单元PPDU中,所述第二A-MPDU子帧承载于第二PPDU中;所述第一PPDU包括位于所述第一A-MPDU之后的第一Pre-FEC padding,所述第二PPDU包括位于所述第二A-MPDU之后的第二Pre-FEC padding;其中,所述第一Pre-FEC padding和所述第二Pre-FEC padding相同。

[0017] 第五方面,提供了一种发送装置,用于发送端,包括:存储器和处理器,所述存储器和所述处理器耦合,存储器用于存储计算机程序,计算机程序包括程序指令;处理器用于调用所述程序指令,实现如第一方面所述的方法。

[0018] 第六方面,提供了一种接收装置,用于接收端,包括:存储器和处理器,所述存储器和所述处理器耦合,所述存储器用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令;所述处理器用于调用所述程序指令,实现如第二方面任一所述的数据传输方法。

[0019] 第七方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,该计算机程序包含至少一段代码,该至少一段代码可由计算机执行,以控制所述计算机执行如第一方面或第二方面任一方面的方法。

[0020] 第八方面,提供了一种计算机程序,当所述计算机程序被计算机执行时,用于执行如第一方面或第二方面的方法。

[0021] 可选地,所述计算机程序可以全部或者部分存储在与处理器封装在一起的存储介质上,也可以部分或者全部存储在不与处理器封装在一起的存储器上。

[0022] 第九方面,提供了一种芯片,包括处理器,用于从存储器中调用并运行所述存储器中存储的指令,使得安装有所述芯片的通信设备执行第一方面或第二方面的方法。

[0023] 第十方面,提供一种芯片,包括:输入接口、输出接口、处理电路,可选的,还包括存储器,所述输入接口、输出接口、所述处理电路以及所述存储器之间通过内部连接通路相连,所述处理器用于执行所述存储器中的代码,当所述代码被执行时,所述处理电路用于执行如第一方面或第二方面的方法。

[0024] 第十一方面,提供一种装置,用于实现上述任一方面的方法。

[0025] 本申请的技术方案,实现了适用于WLAN系统中A-MPDU结构的HARQ机制,提升了WLAN系统的传输可靠性和效率。

附图说明

[0026] 图1是本申请实施例提供的一种应用场景的示意图;

[0027] 图2是本申请实施例提供的一种A-MPDU的帧结构示意图;

[0028] 图3是本申请实施例提供的一种MPDU分隔符的结构示意图;

[0029] 图4是本申请实施例提供的一种结束帧填充字段的流程示意图;

[0030] 图5是本申请实施例提供的一种重传MPDU的交互方法的流程示意图;

[0031] 图6a是本申请实施例提供的一种第一A-MPDU的结构示意图;

- [0032] 图6b是本申请实施例提供的一种第二A-MPDU的结构示意图;
- [0033] 图7a是本申请实施例提供的另一种第一A-MPDU的结构示意图;
- [0034] 图7b是本申请实施例提供的另一种第二A-MPDU的结构示意图;
- [0035] 图8a是本申请实施例提供的一种第一PPDU的结构示意图;
- [0036] 图8b是本申请实施例提供的一种第二PPDU的结构示意图;
- [0037] 图9是本申请实施例提供的一种发送装置的结构示意图;
- [0038] 图10是本申请实施例提供的一种接收装置的结构示意图;
- [0039] 图11是本申请实施例提供的另一种发送装置的结构示意图;
- [0040] 图12是本申请实施例提供的另一种接收装置的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0042] 在无线通信系统中,由于无线信道的时变特性和多径衰落,会导致信号传输失败,因此通常采用前向纠错(FEC,Forward Error Correction)编码技术和自动重传请求(ARQ, Automatic Repeat-reQuest)等方法来进行差错控制。

[0043] 重传技术指的是发送端重新发送先前未被接收端成功接收或正确接收的数据。重传技术可包括ARQ和HARQ。相比于ARQ,HARQ可以进一步增加重传数据接收的成功率。在LTE中的HAQR技术大体上包括两种实现方式:追逐结合(Chase Combining,CC)和增量冗余(Incremental Redundancy IR)两种类型。

[0044] 追逐结合,又称做软合并。在CC类型的重传过程中,发送端会重新传输与之前错误传输的先传编码比特相同的编码比特,该重传的编码比特包括信息比特以及校验比特。接收端将重传编码比特与之前接收到的先传编码比特进行合并。这里将上次错误传输的编码比特的LLR(Log-Likelihood ratio,对数似然比)同当前收到的编码比特的LLR进行合并,然后再将合并的LLR值进行解码。

[0045] 在增量冗余的重传过程中,发送方会重新传输重传编码比特,该重传编码比特区别于先前传输的先传编码比特,比如发送方重传额外的校验比特或重传新生成的校验比特,或者发送方重传信息比特及校验比特的一部分,或者重传编码码字的另一部分,其中重传编码比特可能会存在不同的冗余版本(Redundant Version)。接收端将原始信息同额外接收到的重传编码比特的信息进行联合解码。由于HAQR IR重传的比特数较少,因此HARQ IR相比HARQ CC效率更高,但是需要重新对编码码本进行重新设计,复杂度更高。

[0046] 在无线通信系统中,例如支持LTE或5G的蜂窝通信系统中,发送端发送单个数据包,该单个数据包仅包括一个数据子包,不聚合多个数据子包。若数据包发送错误、接收错误或未成功接收,则发送端先对待重发的数据包进行编码,然后对编码比特进行扰码,扰码后再进行星座点映射调制、上载频等,最后通过发射天线发送给接收端。接收端接收到信号后,相对应地,依次进行星座点解映射,解扰,将解扰后的每个编码比特的LLR与上次接收到的每个编码比特LLR进行合并译码或者联合译码,译码出数据包的信息比特。

[0047] 在WLAN通信系统中,由于HARQ需要一定的缓存来存储需要合并的数据,因此在之前的802.11a/g/n/ac/ax等标准中,都没有引入HARQ机制。在未来的WLAN系统中,例如下一

代WLAN,802.11be系统中,由于硬件性能的提升,可以提升传输可靠性和效率的HARQ技术很有可能会被选为下一代WiFi标准的技术之一。因此,本申请实施例将HARQ机制引入WLAN系统中,并进行适应性地设计,提升了WLAN系统的传输可靠性和效率。

[0048] 本申请实施例的方案适用多种无线局域网系统,例如,电气和电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers,IEEE)11系列协议,例如,IEEE802.11ax协议的下一代协议(802.11be协议),或,更下一代的协议。

[0049] 本申请实施例的方案可以应用于上述通信系统中的发送端和接收端之间的通信。其中,发送端和接收端可以是支持无线通信的无线通信装置或芯片,例如可以是支持WLAN通信系统中的接入点和站点,或接入点和站点中的芯片等。例如,终端和站点也可以称作用户终端、用户装置,接入装置,订户站,订户单元,移动站,用户代理,用户装备或其他名称,其中,用户终端可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备,以及各种形式的用户设备(User Equipment,简称UE),移动台(Mobile station,简称MS),终端(terminal),终端设备(Terminal Equipment),便携式通信设备,手持机,便携式计算设备,娱乐设备,游戏设备或系统,全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行网络通信的任何其他合适的设备等等。基站或接入点又可以包括各种形式的宏基站,微基站,中继站,无线接入点等。

[0050] WLAN系统可以包括多个基本服务集(Basic Service Set,BSS),图1示出的一个基本服务集中包括接入点类的站点(access point,AP)和非接入点类的站点(None access point station,Non-AP STA),其中,接入点类的站点通常简称为接入点,即AP,非接入点类的站点通常简称为站点,即STA。每个基本服务集可以包含一个AP和关联于该AP的多个STA。接入点为具有无线收发功能的装置,可以为站点提供服务。站点为具有无线收发功能的装置,可以基于接入点接入无线局域网。因此,在该应用场景中,发送端可以是接入点或是站点,接收端也可以是接入点或站点。也就是说,本申请实施例的方法,既可以用于接入点与接入点之间的通信,接入点与站点之间的通信,还可以应用于站点与站点之间的通信。

[0051] 在WLAN中,AP和STA之间通过媒体接入控制(media access control,MAC)协议数据单元(MAC Protocol Data Unit,MPDU)来传递数据、控制信令或管理信令等。MPDU通常包括帧头、帧体(Frame Body)和帧校验序列(Frame Check Sequence,FCS)。其中,帧体用于承载上层传递下来的数据、管理信息或控制信息。对于一些特定类型的MPDU,其帧体可能不存在,如确认帧。FCS用于校验该MPDU是否传输正确。可选的,帧头(又称作MAC头,MAC header)可以包括帧控制(Frame Control)字段、时长或标识(Duration/ID)字段、地址信息字段、序列控制(Sequence Control)字段、服务质量控制(Quality of Service Control,QoS Control)字段和高吞吐率控制(High Throughput Control,HT Control)字段中的至少一个字段。一个示例中,其中各个字段的解释可参考IEEE802.11协议,在802.11be协议中,MAC头还可能会增加其他字段或对于现有的MAC头中的某些字段赋予新的含义。

[0052] 为了提高WLAN性能,目前在MAC层采用帧聚合技术将多个MPDU聚合成一个聚合MPDU(Aggregated MPDU,A-MPDU)。A-MPDU将多个MPDU聚合到一起,通过一个统一的物理层前导进行发送,有效的降低了竞争信道以及物理层前导带来的开销,提升了传输效率。图2是IEEE802.11标准中A-MPDU的结构示意图,如图2所示,A-MPDU包括n个A-MPDU子帧,n为大于等于1的整数。可选地,参见图2,A-MPDU还可以包括位于n个A-MPDU子帧之后的结束帧

(end of frame, EOF) 填充 (pad) 字段。其中, 每个 A-MPDU 子帧包括 MPDU 分隔符 (delimiter) 和 MPDU。可选地, A-MPDU 子帧还可以包括填充字段。其中, MPDU 分隔符用于对多个聚合的 MPDU 进行分隔。结束帧字段之间的 n 个 A-MPDU 子帧称为 A-MPDU pre-EOF padding。

[0053] 可选的, MPDU 分隔符包括 EOF 字段、保留位 (reserved) 字段、MPDU 长度 (MPDU length) 字段、循环冗余码 (Cyclic Redundancy Code, CRC) 字段和分隔符签名 (delimiter signature) 字段中的至少一个字段。本申请实施例对 MPDU 分隔符所包含的内容以及各个字段的排列顺序均不做限定。图3示出了一种 MPDU 分隔符的结构示意图。

[0054] 在 802.11ax 协议中, 具体来讲, EOF 设置成 1, MPDU 长度设置成为 0 的 A-MPDU 子帧用来指示 A-MPDU pre-EOF padding 之后进行填充, 被称为 EOF 填充子帧, EOF 填充子帧包含于结束帧填充字段, 可选的, 结束帧填充字段包括 EOF 填充子帧和 EOF 填充字节中的至少一项。图4示出了一种结束帧填充字段的结构示意图。如图4所示, 其中 n 为非负整数。对于 EOF 设置成 1, MPDU 长度设置成不为 0 的 A-MPDU 子帧包括两种情况, 其中, 一种情况是 A-MPDU 子帧包含于多业务类型 A-MPDU (Multi-TID A-MPDU) 或单业务类型 A-MPDU (single-TID A-MPDU) 中, 其中管理帧可以看做成一种特殊携带特殊业务类型的数据帧, 比如业务类型 15, 该 A-MPDU 子帧在 Multi-TID A-MPDU 或 single-TID A-MPDU 中是该所述业务类型中唯一一个 A-MPDU 子帧, 用来请求 (solicit) 接收端响应单确认信息, 可以包含于 ACK 帧, 也可以包含于多站点块确认 Multi-STA Block Ack 的确认信息中; 另一种情况是 EOF 设置成 1, MPDU 长度设置成不为 0 的 A-MPDU 子帧包括于 S-MPDU (或者称为 VHT single A-MPDU) 中, 属于一种特殊的单个 MPDU, 用来请求 (solicit) 接收端响应单确认信息。

[0055] 图5示出了本申请实施例提供一种数据单元 (medium access control protocol data unit, MPDU) 的交互方法的流程示意图, 交互的流程包括:

[0056] S101: 发送端发送第一聚合媒体介入控制协议数据单元 A-MPDU;

[0057] 第一 A-MPDU 包括至少一个 A-MPDU 子帧。

[0058] 一个 A-MPDU 子帧包括一个 MPDU, 因此至少一个 A-MPDU 子帧中的每一个都包括一个 MPDU。例如, 至少一个 A-MPDU 子帧的个数为 M , M 为正整数, 其中, 一个 A-MPDU 子帧包括一个 MPDU, 因此, M 个 A-MPDU 子帧包括 M 个 MPDU。其中, 一个 A-MPDU 子帧还包括: MPDU 分隔符和填充字段。可选的, MPDU 分隔符的结构可参考图3。第一 A-MPDU 在至少一个 A-MPDU 子帧之后还可以包括结束帧填充字段, 可选的, 结束帧填充的结构可参考图4。

[0059] 进一步的, 发送端可以将第一 A-MPDU 封装于第一物理层协议数据单元 PPDU (phy protocol data unit, PPDU) 中发送给接收端, 封装时, 在第一 A-MPDU 后可能会根据需要进行物理层比特填充, 例如, pre-FEC padding 和/或尾比特 (tail bits)。封装过程中, 对第一 A-MPDU 进行编码采用的编码方法和编码参数, 本申请实施不限定。例如, 可采用低密度校验码 (low density parity code, LDPC) 和二进制卷积码 (Binary convolutional code, BCC) 进行编码。在步骤 S101 中采用的编码参数可以称为先传编码参数。

[0060] S102: 确定第一 A-MPDU 中需要重传的 MPDU; 需要重传的 MPDU 包含于第一 A-MPDU 中的第一 A-MPDU 子帧中; 第一 A-MPDU 子帧包括第一 MPDU 分隔符, 第一 MPDU 分隔符包括第一 EOF 字段和第一 MPDU 长度字段。

[0061] 发送端确定第一 A-MPDU 中需要被重传的 MPDU, 需要被重传的 MPDU 包含于第一 A-MPDU 的第一 A-MPDU 子帧中。需要被重传的 MPDU 可以为一个或多个。可以理解的, 需要被重传

的MPDU包括N个,则N个需要被重传的MPDU分别包含于第一A-MPDU中的N个第一A-MPDU子帧中。可选的,第一A-MPDU还可以包括其他A-MPDU子帧,可选的,其他A-MPDU子帧中的MPDU不需要重传。

[0062] 发送端可以基于多种方式确定先前传输的A-MPDU中的哪些MPDU需要重传。例如可以基于接收端发送的确认信息,或者,可以结合自身的业务需求,或者,还可以根据接收端发送的确认信息以及自身的实际情况,确定先前传输的哪些MPDU需要被重传。

[0063] 一种方式:发送端基于接收端反馈的确认信息确定哪些MPDU需要重传。因此,可选的,接收端反馈的确认信息,用于向所述发送端指示先前传输的A-MPDU中哪些MPDU为接收成功。例如,接收端可以通过否定确认(NACK)信息,或者,块确认(Block Ack)帧中的比特位图,或者,多用户块确认(Multi-STA Block Ack)帧中的比特位图告知发送端哪些MPDU没有接收成功或接收失败。

[0064] 可选的,需要被重传的MPDU可以是先前传输中未被接收端成功接收(接收失败)的MPDU,不需要重传的MPDU可以是先前传输中被接收端成功接收(接收成功)的MPDU或者不再需要重新传输的未被正确接收的MPDU,例如,MPDU的实效时间结束了。

[0065] 可选的,在步骤S102之前包括,S102a,接收端发送对第一A-MPDU反馈的确认信息,所述确认信息用于指示所述第一A-MPDU中的至少一个MPDU是否发送成功。可选的,确认信息可以为确认(acknowledge,ACK)或块确认(block acknowledge,BA)。

[0066] 相对应地,接收端接收确认信息。根据确认信息,发送端确定第一A-MPDU中哪些MPDU发送失败,从而确定需要重传的MPDU。例如,第一A-MPDU的M个MPDU中有N个MPDU发送失败,其中N为大于等于1,小于等于M的整数,则发送端确定需要重传的MPDU为N个。

[0067] 在步骤S102中,发送端确定需要重传的MPDU后,在第二A-MPDU中对这些MPDU进行重传。

[0068] S103:发送端发送第二A-MPDU,第二A-MPDU包括第二A-MPDU子帧,第二A-MPDU子帧包括需要重传的MPDU和第二MPDU分隔符,第二MPDU分隔符包括第二EOF字段和第二MPDU长度字段;

[0069] 第二EOF字段的值与第一EOF字段的值相同,第二MPDU长度字段的值与第二MPDU长度字段的值相同。

[0070] 第一A-MPDU中需要被重传的MPDU可以为一个或多个。对于需要被重传的MPDU为多个,例如N个,则N个MPDU分别包含于第二A-MPDU的N个第二A-MPDU子帧中。一个第二A-MPDU包括一个需要被重传的MPDU。可选的,第二A-MPDU中还可以包括其他A-MPDU子帧。第二A-MPDU中的每一个子帧还可以包括MPDU分隔符和填充字段,可选的,MPDU分隔符的结构可参考图3,填充字段的结构可参考图4。

[0071] 可选的,第二MPDU分隔符与第一MPDU分隔符相同,即第二MPDU分隔符中任一字段的取值都于第一MPDU分隔符中对应字段的取值相同。

[0072] 可选的,在第二A-MPDU中,该重传的MPDU包括MAC头,该MAC头中各个字段的值也应该设置得与第一A-MPDU中该MPDU的MAC头中各个字段的值相同。

[0073] 可选的,如果MPDU进行加密,则该MPDU还可以包括加密头字段,重传该MPDU时的加密头字段的值也需与先前传输该MPDU时的加密头字段的值相同,该加密头字段位于MAC头字段之后。加密的方法包括多种,例如,采用密码块链接消息认证码(cipher-block

chaining message authentication code, CBC-MAC) 协议 (CBC-MAC protocol, CCMP) 进行加密, 则该加密头为 CCMP 头 (CCMP Header), 该 MPDU 可以称为 CCMP MPDU, CCMP MPDU 还包括消息完整性码 (message integrity codes, MIC) 字段, CCMP 头为 8 个字节, MIC 字段为 16 个字节。CCMP 头字段包括包号 (packet number, PN), 存在初始化向量 (extending initialization vectors, ExtIV) 指示和密钥 ID (Key ID) 子字段构成。又例如, 采用伽罗瓦/计数器模式 (Galois/counter mode, GCM) 协议 (GCM protocol, GCMP) 进行加密, 则加密头为 GCMP 头 (GCMP Header), 该 MPDU 可以称为 GCMP MPDU, GCMP MPDU 还包括 MIC 字段, GCMP 头为 8 字节, MIC 为 16 字节。GCMP 头包括 PN, 存在初始化向量 (extending initialization vectors, ExtIV) 指示和 Key ID 子字段, 在 GCMP 头中, ExtIV 指示始终置为 1。

[0074] 可选的, 第一 A-MPDU 子帧包括第一填充字段, 第二 A-MPDU 子帧包括第二填充字段, 第一填充字段的值与第二填充字段的值相同。可选的, 在第二 A-MPDU 中需要重传的 MPDU 的帧头中重试 retry 比特的值与在第一 A-MPDU 中需要重传的 MPDU 的 MAC 头中的 retry 比特的值相同。可选的, 在第二 A-MPDU 中, 需要重传的 MPDU 的 MAC 头中重试 retry 比特的值设置为 0, 可选的, 在第二 A-MPDU 中需要重传的 MPDU 的 MAC 头中缓冲业务大小字段的值与在第一 A-MPDU 中所述需要重传的 MPDU 的 MAC 头中缓冲业务大小字段的值相同。可选的, retry 比特包含于 MAC 头的帧控制字段中, 缓冲业务大小字段可以包含于 MAC 头中的 HT-Control 字段 (在 802.11ax 中, 称为 A-control 字段) 或 QoS 控制字段。

[0075] 进一步的, 发送端可以将第二 A-MPDU 封装于第二物理层协议数据单元 PPDU 中, 发送给接收端, 在步骤 S103 中对第二 A-MPDU 进行编码的参数称为重传编码参数。为了便于接收端进行合并或联合译码, 对第二 A-MPDU 编码所采用的编码方法和编码参数与第一 A-MPDU 编码时所采用的编码方法和编码参数相同或存在预设关系。

[0076] 可选的, 编码参数 (重传编码参数和先传编码参数) 包括: 码率, 以及, 码率对应的生成多项矩阵; 可选的还包括打孔模式。一个示例中, 重传编码参数与先传编码参数相同可以指的是: 码率, 以及, 码率对应的生成多项矩阵相同, 可选的, 若编码参数包括打孔模式, 则重传和先传的打孔模式也相同。一个示例中, 重传编码参数与先传编码参数存在预设关系指的是: 码率, 以及, 码率对应的生成多项矩阵相同, 若编码参数包括打孔模式, 则重传和先传的打孔模式存在预设关系, 重传打孔模式得到的编码比特与先传打孔模式得到的编码比特可以合并成新的打孔模式后得到的编码比特。

[0077] 下面以 BCC 编码和 LDPC 编码为例来说明。

[0078] 可选的, 重传时, 对所述第二 A-MPDU 子帧进行 LDPC 编码包括但不限于以下两种方式:

[0079] 1) 对 HARQ CC, 对待重传的 MPDU 或者连续待重传的 MPDU 对应的 LDPC 码字中已被正确接收的信息比特进行打孔, 即删去。值得说明的是, 本申请不限制如何获得对带重传的 MPDU 或者连续待重传的 MPDU 对应的 LDPC 码字, 该 LDPC 码字可以是之前存储的, 也可以是根据待重传 MPDU 的采用的同样的参数进行 LDPC 编码重新生成。

[0080] 2) 对于 HARQ IR, 对待重传的 MPDU 或者连续待重传的 MPDU 对应的 LDPC 码字包含的信息比特产生新的校验比特, 与对应的信息比特组合成新的 LDPC 码字。通常来讲, 新的 LDPC 码字包含的信息比特集合 (含比特数以及对应的比特) 与上次错误传输的 LDPC 码字包含的信息比特集合是一样的, 也可以说初传和重传的 LDPC 码字是用同一个母 LDPC 码本生成的,

即初传和重传的LDPC码字包含的信息比特位一样,校验比特是母LDPC码字的校验位的不同子集(不同子集可以交叠)。

[0081] 需要说明的是,不论是采用BCC编码还是LDPC编码,第二A-MPDU子帧所包括的比特是作为信息比特进行编码的,当然在编码中,可以进行打孔,可以打孔信息比特,也可以打孔校验比特。

[0082] 可选的,重传时,对第二A-MPDU子帧进行BCC编码包括但不限于以下两种方式:

[0083] 1) 对HARQ CC,对单个待重传的MPDU或者至少两个连续待重传的MPDU对应的第二A-MPDU子帧采用重传编码参数(包括码率,及码率对应的生成多项矩阵,以及可选的打孔模式),进行BCC编码。重传编码参数与先传编码参数相同或存在预设关系。可选的,重传和先前传输所采用的码率,码率对应的生成多项矩阵相同,可选的,还包括,所采用的打孔模式相同。

[0084] BCC编码参数(例如重传编码参数和先传编码参数)包括码率,和生成多项矩阵,可选的,还包括打孔模式。通常来讲,对用应用产品的标准协议来讲,一种码率对应一种生成多项矩阵,BCC编码参数还可选的包括打孔模式。而在学术讨论中,每个码率可以对应不同的生成多项矩阵和打孔模式。

[0085] 2) 对于HARQ IR,对单个待重传的MPDU或者至少两个连续待重传的MPDU对应的第二A-MPDU子帧进行同样参数的BCC编码,包括码率,及其对应的生成矩阵。然后把编码后的比特按照与先前传输的打孔模式不同的另一种打孔模式对编码比特进行周期性的打孔,生成打孔的编码比特。重传采用的打孔模式与先前传输采用的打孔模式不同,存在预设关系,重传的打孔模式和先前传输的打孔模式生成的编码比特可以合起来看成另一个新的打孔模式或者没有打孔操作而生成的编码比特。因此,重传编码参数与先传编码参数存在预设关系指的是:重传和先前传输所采用的码率,码率对应的生成多项矩阵相同,重传采用的打孔模式与先前传输采用的打孔模式存在预设关系。

[0086] 为支持HARQ机制,本申请实施例提出重传的MPDU需要与之前传输的MPDU内容相同,同时该重传的MPDU所在的A-MPDU子帧包括的MPDU分隔符和填充字段也需与之前传输的MPDU分隔符字段和填充字段的值相同,其中MPDU分割符字段包括的EOF和MPDU长度字字段的值保持一致。

[0087] S104:对所述第一A-MPDU子帧对应的编码比特的对数似然比LLR和所述第二A-MPDU子帧对应的编码比特的LLR进行合并译码或联合译码,得到需要重传的MPDU。

[0088] 接收端对第二A-MPDU中第二A-MPDU子帧所对应的编码比特的LLR,和,第一A-MPDU中的第一A-MPDU子帧的编码比特的LLR,进行合并译码或联合译码,得到A-MPDU子帧的信息比特,从而获得需要被重传的MPDU,从而使得先前错误传输的MPDU被成功接收,提高传输可靠性。

[0089] 一种实现方式中,采用LDPC编码,对于HARQ CC,接收端会对第二A-MPDU子帧对应的LDPC码字的LLR与第一A-MPDU子帧对应的LDPC码字的LLR进行合并译码。对于HARQ IR,接收端会对第二A-MPDU子帧对应的LDPC码字与第一A-MPDU子帧对应的LDPC码字的LLR进行联合译码。

[0090] 另一种方式,采用BCC编码,对于HARQ CC,接收端会对第二A-MPDU子帧对应的BCC编码比特的LLR与第一A-MPDU子帧对应的BCC编码比特的LLR进行合并译码。对于HARQ IR,

接收端会对第二A-MPDU子帧对应的BCC编码比特的LLR与第一A-MPDU子帧对应的BCC编码比特的LLR进行联合译码。

[0091] 一种情况中,若第一A-MPDU中包括的至少一个MPDU都是需要重传的MPDU,也就是说发送端需要重传整个第一A-MPDU中的MPDU,且第二A-MPDU还包括位于所有的第二A-MPDU子帧之后的第二结束帧填充字段,第一A-MPDU还包括位于第一A-MPDU子帧之后的第一结束帧填充字段,则第二结束帧填充字段的值与第一结束帧填充字段的值相同。在发送端需要重传整个第一A-MPDU中的MPDU的情况下,可选的,在第二A-MPDU后面填充的物理层填充比特也需与上次第一A-MPDU之后填充的物理层填充比特的值一致,例如,承载第一A-MPDU子帧的第一PPDU可能还包括位于第一A-MPDU之后的第一Pre-FEC padding,承载第二A-MPDU子帧的第二PPDU可能包括位于第二A-MPDU之后的第二Pre-FEC padding,其中,第一Pre-FEC padding和第二Pre-FEC padding相同。例如,第一PPDU可能还包括位于第一A-MPDU之后的第一尾比特,第二PPDU可能还包括位于第二A-MPDU之后的第二尾比特,其中,第二尾比特的值与第一尾比特的值也相同。

[0092] 本申请实施例中,发送端在重传时,将包含重传MPDU所属的A-MPDU子帧中的相关字段的取值与先前传输该MPDU所属的A-MPDU子帧中的相关字段的取值设置得相同,使得信息比特相同,接收端才能对先前传输的A-MPDU子帧的编码比特的LLR与此时重传的A-MPDU子帧的编码比特LLR进行合并或联合译码,从而提升传输可靠性和效率。否则由于信息比特不同,前后传输的包含同一个MPDU的A-MPDU子帧的编码比特的LLR无法进行合并或联合译码。本申请实施例的方案,实现了适用于WLAN系统中的A-MPDU的结构HARQ机制。

[0093] 图6a示出的第一A-MPDU的结构示意图,图6b示出了一种第二A-MPDU的结构示意图。

[0094] 结合图6a和图6b举例,发送端在信道上发送单业务类型S-MPDU(第一A-MPDU,如图6a所示),包括A-MPDU子帧1,但是A-MPDU子帧1中的MPDU传输失败了,重传时与其他同样业务类型的MPDU聚合在一起(第二A-MPDU,如图6b)发送。值得注意的是,若采用现有的802.11ax协议对第二A-MPDU子帧中的A-MPDU子帧1的EOF设置,则该EOF应该设置为0。为支持HARQ机制,在该示例中,第二A-MPDU中的A-MPDU子帧1的MPDU分隔符的EOF设置不遵循802.11ax及之前协议的设置,而是将第二A-MPDU的A-MPDU子帧1中的EOF的值设置为与第一A-MPDU中的A-MPDU子帧1的EOF的值相同。另外,第二A-MPDU中A-MPDU子帧1的MPDU分隔符中的MPDU长度字段的值也需与第一A-MPDU中的A-MPDU子帧1的MPDU分隔符中的MPDU长度字段的值相同。原因如下:重传的A-MPDU子帧包括的MPDU内容可能是之前失败的MPDU的一部分,比如在HARQ CC传输中,每次重传时传的是预设计好的不同冗余版本;重传时A-MPDU子帧1中填充字段也需与上次错误传输的A-MPDU子帧1内填充字段的值一样。

[0095] 图7a为另一种第一A-MPDU的结构示意图,图7b为另一种第二A-MPDU的结构示意图。

[0096] 结合图7a和图7b举例,发送端在信道上发送多业务类型聚合媒体介入控制数据单元Multi-TID A-MPDU(multiple traffic ID A-MPDU, muti-TID A-MPDU),业务类型包含TID1和TID2,如下图7a所示为Multi-TID A-MPDU(第一A-MPDU)。基于接收端反馈的确认信息获知第一A-MPDU中A-MPDU子帧1失败了,下次重传时与其他业务类型为TID1的MPDU聚合在一起发送,如图7b所示为第二A-MPDU。值得注意的是,在第二A-MPDU中A-MPDU子帧1的

MPDU分隔符的EOF设置不满足802.11ax及之前协议的设置,但是为了支持HARQ传输,第二A-MPDU中A-MPDU子帧1的EOF设置与第一A-MPDU中A-MPDU子帧1的EOF的值一样。另外,第二A-MPDU中A-MPDU子帧1的MPDU分隔符中的MPDU长度字段的值也需与第一A-MPDU中的A-MPDU子帧1的MPDU分隔符中的MPDU长度字段的值相同。原因如下:重传的A-MPDU子帧包括的MPDU内容可能是之前失败的MPDU的一部分,比如在HARQ CC传输中,每次重传时传的是预设计好的不同冗余版本。重传时A-MPDU子帧1内填充字段也需与上次传错误传输的A-MPDU子帧1内填充字段的值一样。

[0097] 图6a,图6b和图7a,图7b仅示出了重传一个MPDU的情况,当然本申请实施例的方案同样还可以适用于重传多个MPDU的情况,不限于图6a,图6b和图7a,图7b的示例。

[0098] 其中图8a为一种第一PPDU的示意图,图8b为一种第二PPDU的示意图。

[0099] 如果重传整个第一A-MPDU,第二A-MPDU包括第一A-MPDU中的所有MPDU。第二A-MPDU的结束帧填充字段的值也需与第一A-MPDU的结束帧填充字段的值一致,可选的,第二A-MPDU后可能还包括的物理层填充比特也需与第一A-MPDU后包括的物理层填充比特的值一致。在802.11ax或之前的协议中,未对物理层填充比特的值进行规定为避免在HARQ传输中可能会导致的无法合并或联合译码的问题,因此本申请中,第二A-MPDU后可能包括的物理层填充比特也需与第一A-MPDU后包括的物理层填充比特的值一致。

[0100] 在802.11ax协议,为了接收机有更多的处理时间,第一PPDU中在A-MPDU后还可以包括Pre-FEC padding和/或包扩展(packet extension),其中,Pre-FEC padding的时长可以为四分之一(1/4)OFDM符号时长,二分之一(1/2)OFDM符号时长或者四分之三(3/4)OFDM符号时长,包扩展的时长可以为4 μ s,8 μ s或16 μ s。可选的,在重传时,第二PPDU中包括的Pre-FEC padding字段值也需与第一PPDU中的Pre-FEC padding的值设置成一致。

[0101] 当然图8a和8b示出的这种重传整个A-MPDU的场景中,每一个被重传的MPDU所属的A-MPDU子帧的EOF的值,MPDU长度字段的值也需要设置成与先前相同,具体的设置可参考前述实施例的描述。

[0102] 另外,不论是重传第一A-MPDU中的部分MPDU还是重传所有MPDU,对于每一个需要重传的MPDU,若参考802.11ax或之前的协议,则先前传输的MPDU与后续重传的MPDU的MAC头中携带的控制信息可能会被设置得不相同,比如说MAC头中帧控制字段的retry比特值的设置,在先前传输时,retry比特设置成0,重传时retry比特指示成1。又例如,MAC头中HT-control字段(在802.11ax称为A-control)或QoS控制字段携带的缓冲业务的大小,在先前传输时,通过MAC头中HT-control字段(在802.11ax称之为A-control)或QoS控制字段中指示的缓冲业务的大小可能是X字节,但是到了重传时,MAC头中HT-control字段(在802.11ax称为A-control)或QoS控制字段在指示的缓冲业务的大小可能是Y字节。在本申请中,不论是重传第一A-MPDU中的部分MPDU还是重传所有MPDU,对于每一个需要重传的MPDU,在重传任一个MPDU时,被重传的MPDU的MAC头的内容需保持与上次错误传输的MPDU的MAC头携带的内容相同,包括帧控制字段的retry比特,HT-control字段(在802.11ax称之为A-control)或QoS控制字段携带的缓冲业务的大小字段等。因此,也就是说,若参考802.11ax或之前的协议,重传该MPDU时,某些字段的值可能会被设置得与先前传输该MPDU时这些字段的值不同,那么在本申请实施例中,都需要将这些字段设置得相同,以确保重传的信息比特的取值与先前传输的信息比特的取值相同,保障接收端可以实现联合译码或合并译码,从而实现

HARQ机制。

[0103] 图9是本申请实施例提供的一种发送装置的结构示意图,该发送装置可以用于发送端或发送端内的芯片,该发送装置900包括处理模块901,发送模块902,和,接收模块903。

[0104] 在一种实施方式中,该发送装置可以用于执行前述中的发送端的任意功能,例如:

[0105] 处理模块901,用于确定第一A-MPDU中需要重传的MPDU,例如,用于执行前述S102,或;处理模块901还用于对第一A-MPDU进行编码,或,处理模块901还用于对第二A-MPDU进行编码。发送模块902,用于发送第一A-MPDU,和,第二A-MPDU,例如,用于执行S101和S103。接收模块903,用于接收确认反馈信息,确认反馈信息用于指示第一A-MPDU中哪些MPDU未接收成功,例如用于执行S102a。可选的,发送装置900还包括存储模块904,用于存储指令。

[0106] 在一个可能的设计中,发送装置900为发送端中的芯片,发送模块为输入接口,接收模块为输出接口,处理模块为处理电路,输入接口和输出接口用于芯片与其他器件之间实现信令或数据的交互,处理电路用于实现对信令或数据的处理,例如,用于发送(输出)第一A-MPDU和第二A-MPDU,用于接收(输入)确认信息,处理电路用于根据确认信息确定第一A-MPDU中的哪些MPDU需要重传。安装该芯片的装置可以实现上述实施例中涉及发送端的方法和功能。

[0107] 本申请实施例以图9所示的数据传输装置为例,对用于发送端的数据传输装置中的各个模块进行说明。

[0108] 图10是本申请实施例提供的一种接收装置的结构示意图,该接收装置1000可以用于接收端或接收端内的芯片,该接收装置1000包括处理模块1001,发送模块1002,和,接收模块1003。

[0109] 在一种实施方式中,该接收装置可以用于执行前述接收端的任意功能,例如:

[0110] 处理模块1001,用于确定第一A-MPDU中的哪些MPDU是否发送成功;处理模块1001还用于对第一A-MPDU子帧的编码比特的LLR和第二A-MPDU子帧编码比特的LLR进行合并译码或联合译码,得到重传的MPDU。例如,用于执行前述S104。发送模块1002,用于发送确认信息,例如用于执行前述S102a,其中,确认反馈用于指示第一A-MPDU中哪些MPDU未成功接收。接收模块1003,用于接收第一A-MPDU和第二A-MPDU,例如,用于接收S102和S103发送的信息。可选的,还包括存储模块1004,用于存储先传编码比特对应的LLR,可选的,还用于存储指令。

[0111] 在一个可能的设计中,接收装置1000为接收端中的芯片,发送模块为输入接口,接收模块为输出接口,处理模块为处理电路,输入接口和输出接口用于芯片与其他器件之间实现信令或数据的交互,处理电路用于实现对信令或数据的处理,例如,用于接收(输入)第一A-MPDU和第二A-MPDU,用于发送(输出)确认信息,处理电路用于根据确认信息确定第一A-MPDU中的哪些MPDU发送成功,哪些发送失败。安装该芯片的装置可以实现上述实施例中涉及接收端的方法和功能。

[0112] 本申请实施例以图10所示的数据传输装置为例,对用于接收端的数据传输装置中的各个模块进行说明。

[0113] 本申请实施例提供的发送装置(用于发送端)或接收装置(用于接收端)可以有多种产品形态来实现,例如,发送装置或接收装置可配置成通用处理系统;例如,发送装置或接收装置可以由一般性的总线体系结构来实现;例如,发送装置或接收装置可以由专用集

成电路(application specific integrated circuit,ASIC)来实现等等。以下提供本申请实施例中发送装置或接收装置可能的几种产品形态,应当理解的是,以下仅为举例,不限制本申请实施例可能的产品形态仅限于此。

[0114] 在一个示例中,图11示出了本申请实施例的一种发送装置1100的示意性框图。本申请实施例的装置1100可以是上述任一方法实施例中的发送端,也可以是发射端内的一个或多个芯片。装置1100可以用于执行上述方法实施例中的发送端的部分或全部功能。

[0115] 该装置1100可以包括:处理器1110,基带电路1130,射频电路1140以及天线1150,可选的,该装置1100还可以包括存储器1120。装置1100的各个组件通过总线1160耦合在一起,其中总线系统1160除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线系统1160。

[0116] 处理器1110可用于实现对发送端的控制,用于执行上述实施例中由发送端进行的处理,可以执行上述方法实施例中涉及发送端的处理过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程,还可以运行操作系统,负责管理总线以及可以执行存储在存储器中的程序或指令。

[0117] 基带电路1130、射频电路1140以及天线1150可以用于支持发送端和上述实施例中涉及的接收端之间收发信息,以支持发送端与接收端之间进行无线通信。

[0118] 一个示例中,在发送端,第一A-MPDU或第二A-MPDU,由处理器1110进行处理,经由基带电路1130进行按协议封装成A-MPDU后,再进行加扰,编码等基带处理,进一步由射频电路1140进行模拟转换、滤波、放大和上变频等射频处理后,经由天线1150发射出去。又一个示例中,来自接收端发送的确认反馈信息经由天线1150接收,由射频电路1140进行滤波、放大、下变频以及数字化等处理后,再经由基带电路1130解码、按协议解封装数据等基带处理后,由处理器1110进行处理来恢复接收端所发送的确定反馈信息;

[0119] 存储器1120可以用于存储发送端的程序代码和数据,存储器1120可以是图11中的存储模块1130。可以理解的,基带电路1130、射频电路1140以及天线1150还可以用于支持发送端与其他网络实体进行通信,例如,用于支持发送端与核心网侧的网元进行通信。图11中存储器1120被示为与处理器1110分离,然而,本领域技术人员很容易明白,存储器1120或其任意部分可位于信道资源分配装置1100之外。举例来说,存储器1120可以包括传输线、和/或与无线节点分离开的计算机制品,这些介质均可以由处理器1110通过总线接口1160来访问。可替换地,存储器1120或其任意部分可以集成到处理器1110中,例如,可以是高速缓存和/或通用寄存器。

[0120] 可以理解的是,图11仅仅示出了发送端的简化设计。例如,在实际应用中,发送端可以包含任意数量的发射器,接收器,处理器,存储器等,而所有可以实现本发明的发送端都在本发明的保护范围之内。

[0121] 本申请实施例详细描述接收装置的示意性结构。在一个示例中,图12示出了本申请实施例的接收装置1200的示意性框图。本申请实施例的装置1200可以是上述任一方法实施例中的接收端,也可以是接收端内的一个或多个芯片。装置1200可以用于执行上述方法实施例中的接收端的部分或全部功能。

[0122] 该装置1200可以包括:处理器1210,基带电路1230,射频电路1240以及天线1250,可选的,该装置1200还可以包括存储器1220。装置1200的各个组件通过总线1260耦合在一

起,其中总线系统1260除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图中将各种总线都标为总线系统1260。

[0123] 处理器1210可用于实现对接收端的控制,用于执行上述实施例中由接收端进行的处理,可以执行上述方法实施例中涉及发送端的处理过程和/或用于本申请所描述的技术的其他过程,还可以运行操作系统,负责管理总线以及可以执行存储在存储器中的程序或指令。

[0124] 基带电路1230、射频电路1240以及天线1250可以用于支持接收端和上述实施例中涉及的发送端之间收发信息,以支持接收端与发送端之间进行无线通信。一个示例中,来自发送端发送的信号经由天线1250接收,由射频电路进行滤波、放大、下变频以及数字化等处理后,再经由基带电路解码、按协议解封装数据等基带处理后,由处理器1210进行处理来恢复发送端所发送的业务数据和信令信息,例如,接收端对接收到的PPDU进行解码解封装后得到A-MPDU,再经由处理器解析得到MPDU;又一个示例中,接收端的确认反馈信息可由处理器1210进行处理,经由基带电路1230进行按协议封装,编码等基带处理,进一步由射频电路1240进行模拟转换、滤波、放大和上变频等射频处理后,经由天线1250发射出去,存储器1220可以用于存储发送端的程序代码和数据,存储器1220可以是存储模块。可以理解的,基带电路1230、射频电路1240以及天线1250还可以用于支持接收端与其他网络实体进行通信。

[0125] 可以理解的是,图12仅仅示出了接收端的简化设计。例如,在实际应用中,接收端可以包含任意数量的发射器,接收器,处理器,存储器等,而所有可以实现本发明的接收端都在本发明的保护范围之内。上述装置1100和装置1200中涉及的处理器可以是通用处理器,例如通用中央处理器(CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)、微处理器等,也可以是特定应用集成电路(application-specific integrated circuit,简称ASIC),或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称DSP)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。控制器/处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等等。处理器通常是基于存储器内存储的程序指令来执行逻辑和算术运算。

[0126] 上述装置1100和装置1200中涉及的存储器还可以保存有操作系统和其他应用程序。具体地,程序可以包括程序代码,程序代码包括计算机操作指令。更具体的,上述存储器可以是只读存储器(read-only memory,简称ROM)、可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备、随机存取存储器(random access memory,简称RAM)、可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备、磁盘存储器等等。存储器可以是上述存储类型的组合。并且上述计算机可读存储介质/存储器可以在处理器中,还可以在处理器的外部,或在包括处理器或处理电路的多个实体上分布。上述计算机可读存储介质/存储器可以具体体现在计算机程序产品中。举例而言,计算机程序产品可以包括封装材料中的计算机可读介质。

[0127] 本申请实施例还提供了一种芯片系统,该芯片系统包括处理器,用于支持发送端或接收端以实现上述任一实施例中所涉及的功能,例如生成或处理上述方法中所涉及的数据和/或信息。在一种可能的设计中,所述芯片系统还可以包括存储器,所述存储器,用于发送端或接收端必要的程序指令和数据。该芯片系统,可以由芯片构成,也可以包含芯片和其

他分立器件。

[0128] 本申请实施例还提供了一种处理器,用于与存储器耦合,用于执行上述任一实施例中涉及发送端或接收端的方法和功能,可选的,该处理器包括:处理电路和通信接口。本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品,其在计算机上运行时,使得计算机执行上述任一实施例中涉及发送端或接收端的方法和功能。本申请实施例还提供了一种装置,用于执行上述任一实施例中涉及接收端或发送端的方法和功能。本申请实施例还提供一种无线通信系统,该系统包括上述任一实施例中涉及的至少一个发送端和至少一个接收端。

[0129] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。作为又一种可能的产品形态,数据传输装置也可以使用下述来实现:现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,PLD)、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件等、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

[0130] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤或数字用户线)或无线(例如红外、无线或微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘Solid State Disk)等。

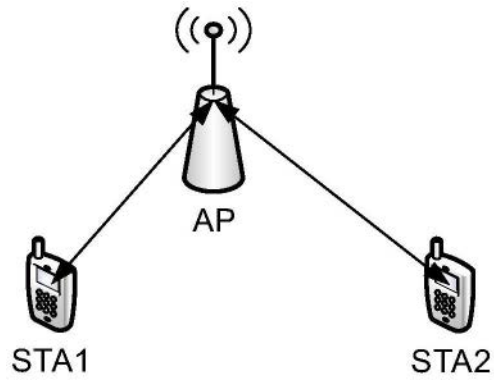


图1

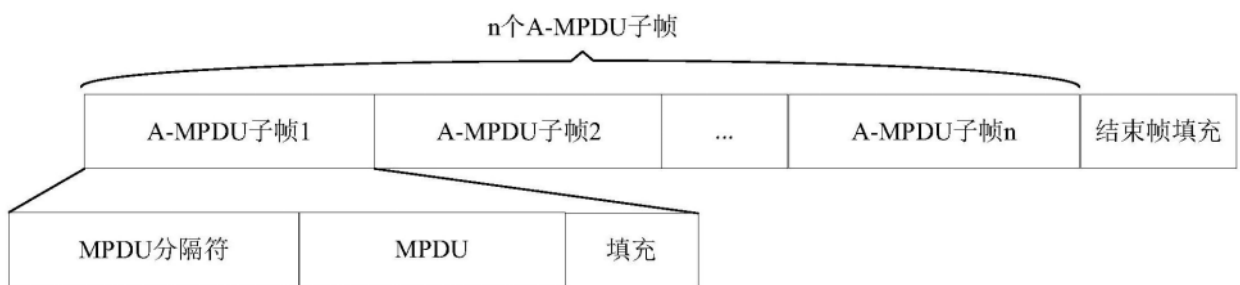


图2

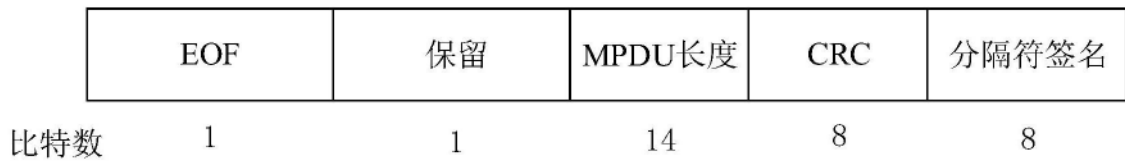


图3

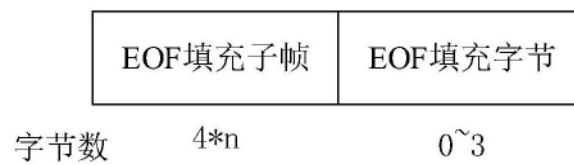


图4

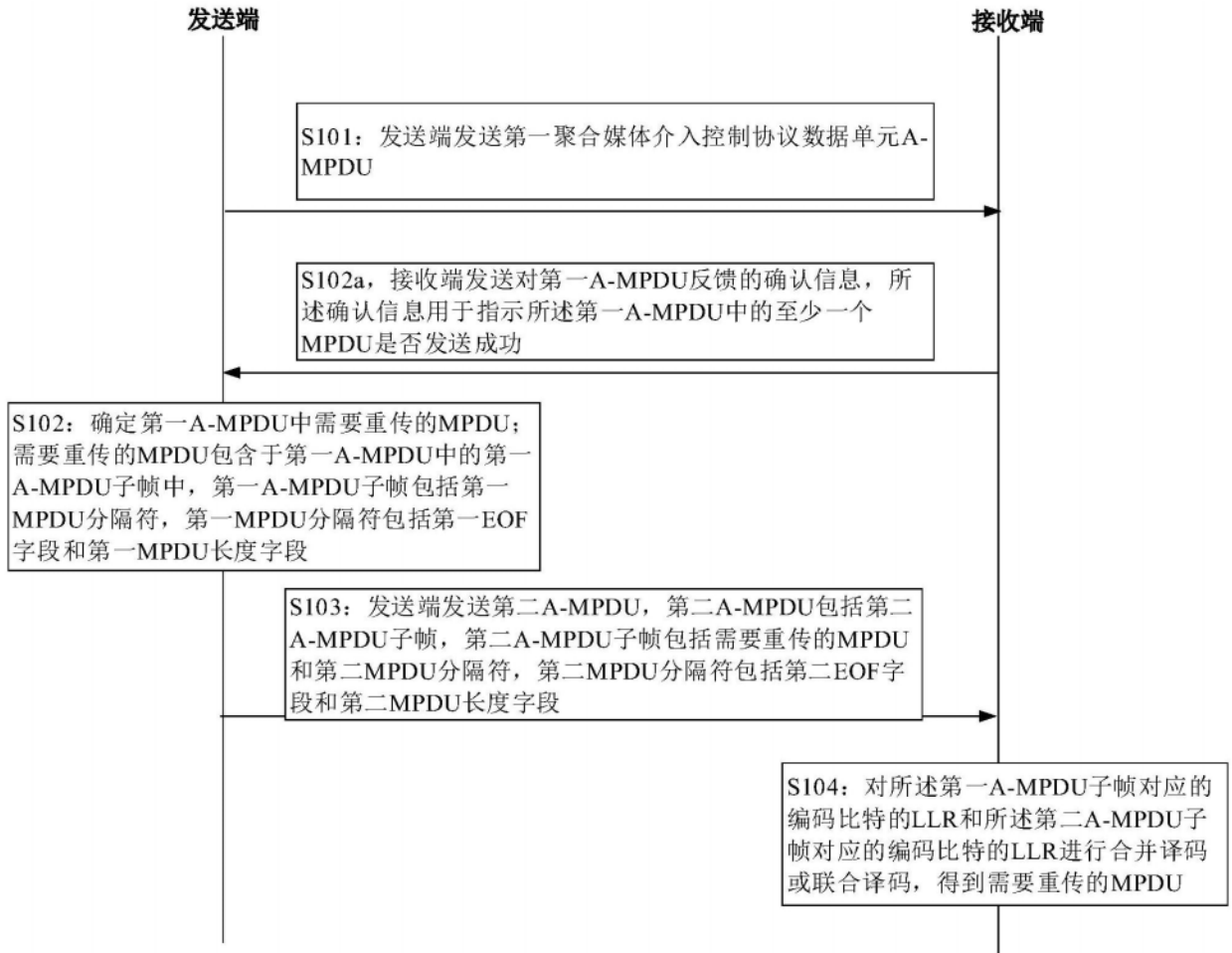


图5

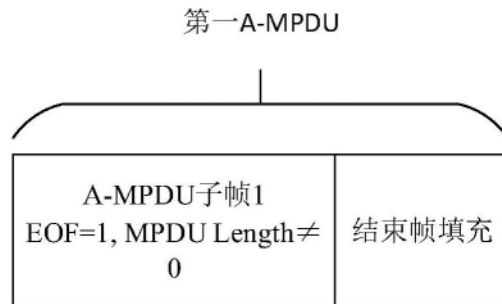


图6a

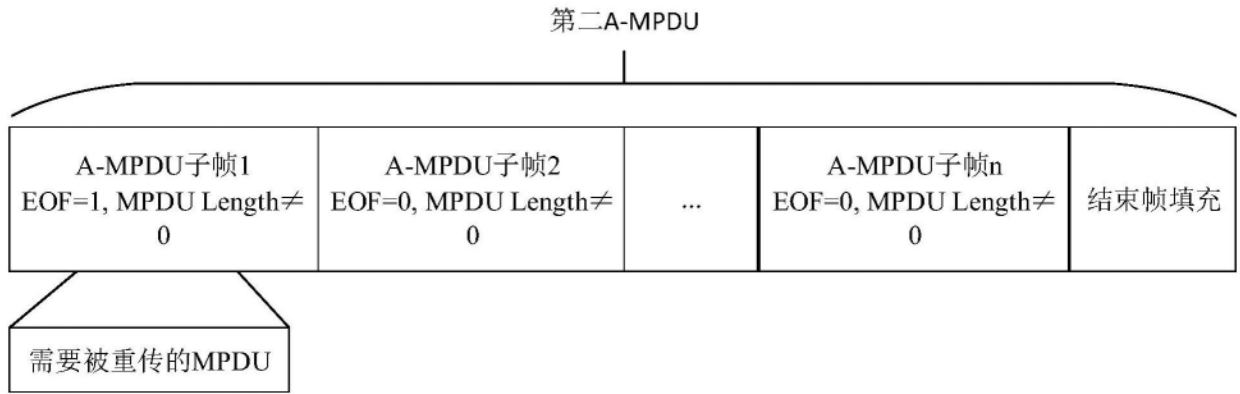


图6b



图7a

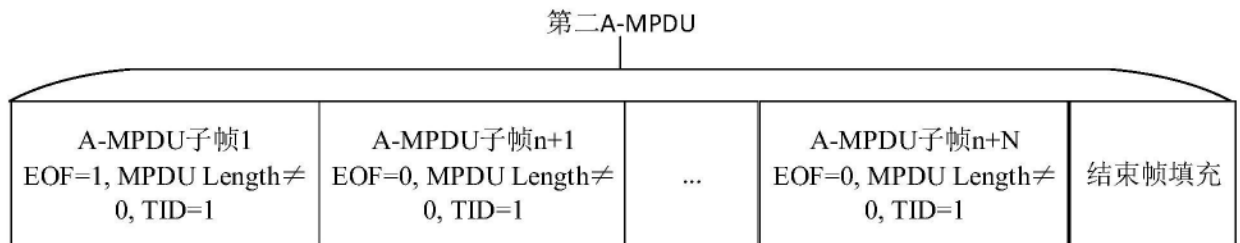


图7b

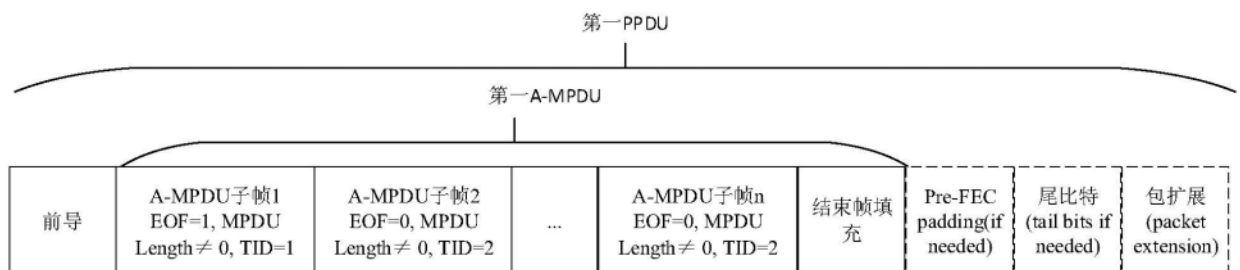


图8a

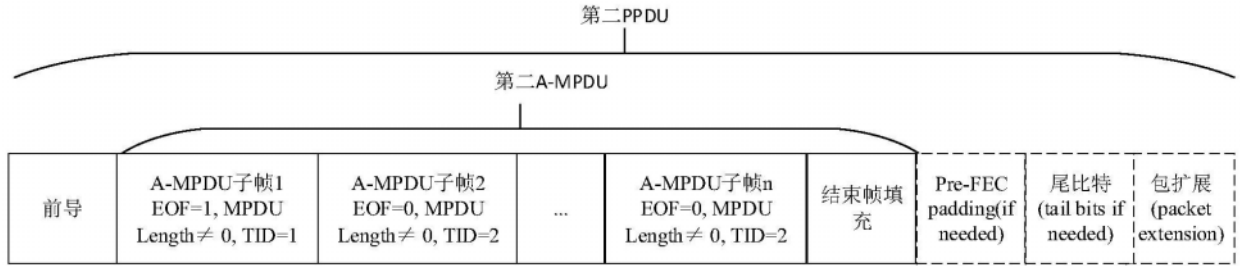


图8b

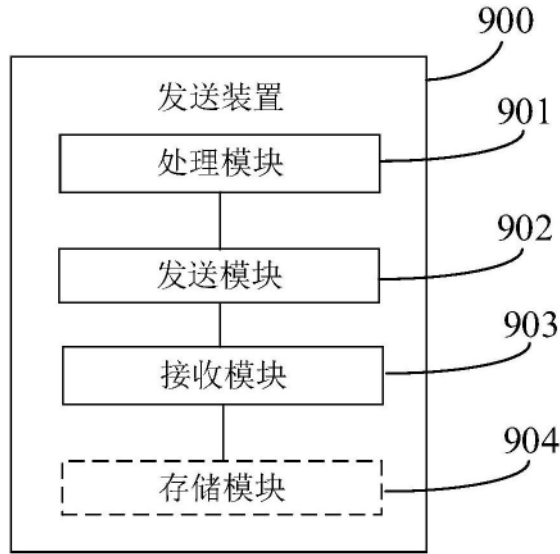


图9

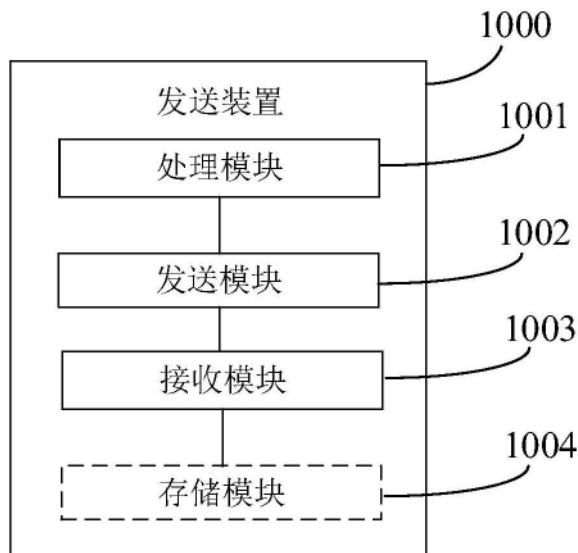


图10

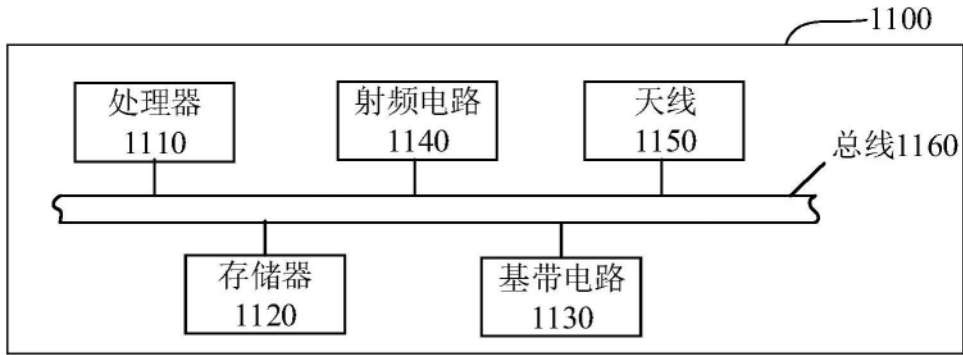


图11

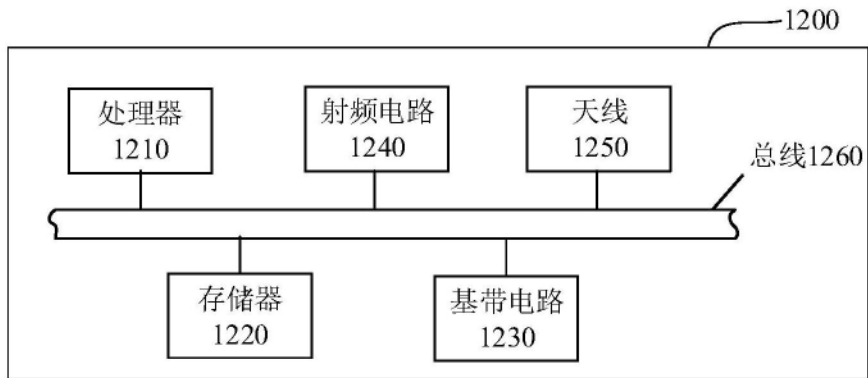


图12