



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105027485 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201480011498. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 04

H04L 1/00(2006. 01)

H04L 1/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/842, 271 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/020442 2014. 03. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/149697 EN 2014. 09. 25

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·K·萨德克 M·雅弗茨

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 李小芳

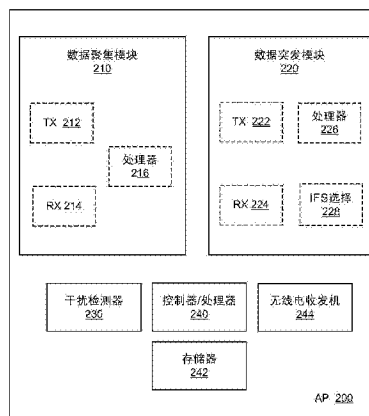
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

用于减轻短干扰突发的影响的方法和装置

(57) 摘要

提供了用于利用所选帧间间隔（诸如减小的帧间间隔（RIFS）或短帧间间隔（SIFS））以避免Wi-Fi网络等中的失败的数据传输的技术。例如，提供了一种可由发射机节点或实体（诸如举例而言接入点（AP））操作的方法，该方法可涉及在数据聚集模式中发送数据传输，该数据传输包括聚集的MAC协议数据单元（A-MPDU）。该方法可涉及监视并检测网络中的潜在短干扰突发。该方法可涉及在数据突发模式中重新发送数据传输，该数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。



1. 一种能由无线通信网络中的发射机节点操作的方法,所述方法包括:
在数据聚集模式中发送数据传输,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);
检测所述网络中的潜在短干扰突发;以及
在数据突发模式中重新发送所述数据传输,所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所选帧间间隔包括减小的帧间间隔 (RIFS) 或短帧间间隔 (SIFS) 之一。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测所述潜在短干扰突发包括检测所述数据传输的超过阈值的分组差错率 (PER)。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测所述潜在干扰突发包括检测所述数据传输的超过 PER 阈值的 PER 以及低于收到信号强度指示符 (RSSI) 阈值的 RSSI。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述 PER 阈值和所述 RSSI 阈值中的至少一者是所述数据传输的物理层 (PHY) 速率的函数。
6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述 PER 阈值和所述 RSSI 阈值中的至少一者是所述数据传输的调制和编码方案 (MCS) 的函数。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测所述潜在干扰突发包括检测所述数据传输的超过 PER 阈值的 PER 以及超过收到信号强度指示符 (RSSI) 阈值的 RSSI。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括适配控制环路以降低检测到的 PER。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,适配所述控制环路包括:
适配所述帧间间隔;以及
在所述数据突发模式中重新发送所述数据传输,其中在所述背靠背数据分组突发之间具有经适配的帧间间隔。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,还包括确定重新发送具有经适配的帧间间隔的数据传输是否降低了检测到的 PER。
11. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,适配所述控制环路包括:
适配数据分组突发大小;以及
在所述数据突发模式中重新发送具有经适配的数据突发大小的数据传输。
12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,还包括确定重新发送具有经适配的数据分组突发大小的数据传输是否降低了检测到的 PER。
13. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,适配所述控制环路包括避免适配由于与所述短干扰突发相关联的分组差错而发送所述数据分组突发时使用的物理层 (PHY) 速率或调制和编码方案 (MCS) 中的至少一者。
14. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测所述潜在短干扰突发包括检测经由所述数据聚集模式到接收机节点的数据传输的失败递送。
15. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,检测所述失败递送包括没有从所述接收节点接收到确认 (ACK)。
16. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,检测所述潜在短干扰突发包括检测超过阈值的冲突率。

17. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於,检测所述潜在短干扰突发包括测量超过阈值的干扰水平。

18. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於,所述网络包括 Wi-Fi 网络。

19. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於,所述发射机节点包括所述网络内的移动站 (STA) 和接入点 (AP) 之一。

20. 一种设备,包括:

用于在数据聚集模式中发送数据传输的装置,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);

用于检测所述网络中的潜在短干扰突发的装置;以及

用于在数据突发模式中重新发送所述数据传输的装置,所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

21. 如权利要求 20 所述的设备,其特征在於,所选帧间间隔包括减小的帧间间隔 (RIFS) 或短帧间间隔 (SIFS) 之一。

22. 如权利要求 20 所述的设备,其特征在於,还包括用于检测所述数据传输的超过阈值的分组差错率 (PER) 的装置。

23. 一种装置,包括:

被配置成在数据聚集模式中发送数据传输的无线电收发机,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);以及

至少一个处理器,其配置成:检测所述网络中的潜在短干扰突发;以及指令所述无线电收发机在数据突发模式中重新发送所述数据传输,所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

24. 一种计算机程序产品,包括:

非瞬态计算机可读介质,其包括用于使计算机执行以下动作的代码:

在数据聚集模式中发送数据传输,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);

检测所述网络中的潜在短干扰突发;以及

在数据突发模式中重新发送所述数据传输,所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

25. 一种能由无线通信网络中的接收机节点操作的方法,所述方法包括:

在数据聚集模式中接收数据传输,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);以及

响应于所述网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收所述数据传输,所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

26. 如权利要求 25 所述的方法,其特征在於,还包括向发射机节点发送对所述发射机节点在所述数据突发模式中发送所述数据传输的请求。

27. 如权利要求 26 所述的方法,其特征在於,还包括向所述发射机节点发送所选帧间间隔的参数。

28. 如权利要求 25 所述的方法,其特征在於,还包括向发射机节点发送与分组差错率 (PER)、干扰水平、突发长度、或占空比中的至少一者有关的反馈信息。

29. 如权利要求 25 所述的方法,其特征在于,所选帧间间隔包括减小的帧间间隔 (RIFS) 或短帧间间隔 (SIFS) 之一。

30. 如权利要求 25 所述的方法,其特征在于,所述网络包括 Wi-Fi 网络。

31. 如权利要求 25 所述的方法,其特征在于,所述接收机节点包括所述网络内的移动站 (STA) 和接入点 (AP) 之一。

32. 一种设备,包括:

用于在数据聚集模式中接收数据传输的装置,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);以及

用于响应于所述网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收所述数据传输的装置,其中所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

33. 如权利要求 32 所述的设备,其特征在于,还包括用于向发射机节点发送对所述发射机节点在所述数据突发模式中发送所述数据传输的请求的装置。

34. 如权利要求 33 所述的设备,其特征在于,还包括用于向所述发射机节点发送所选帧间间隔的参数的装置。

35. 一种装置,包括:

被配置成在数据聚集模式中接收数据传输的无线电收发机,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置成指令所述无线电收发机响应于所述网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收所述数据传输,其中所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

36. 一种计算机程序产品,包括:

非瞬态计算机可读介质,其包括用于使计算机执行以下动作的代码:

在数据聚集模式中接收数据传输,所述数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU);以及

响应于网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收所述数据传输,其中所述数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

用于减轻短干扰突发的影响的方法和装置

[0001] 背景

[0002] 领域

[0003] 本公开一般涉及通信系统,并且更具体地涉及减轻短干扰突发的影响。

[0004] 背景

[0005] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种通信内容。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。这类多址网络的示例包括码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交 FDMA (OFDMA) 网络、以及单载波 FDMA (SC-FDMA) 网络、载波侦听多址 (CSMA)。

[0006] 无线通信网络可包括能够支持数个移动设备通信的数个接入点,移动设备诸如举例而言移动站 (STA)、膝上型计算机、蜂窝电话、PDA、平板设备等。STA 可以经由下行链路 (DL) 和上行链路 (UL) 与接入点进行通信。DL (或即前向链路) 是指从接入点至 STA 的通信链路,而 UL (或即反向链路) 是指从 STA 至接入点的通信链路。随着移动设备日益普及,需要优化带宽和资源选择。

[0007] 随着对移动宽带和因特网接入的消费者要求的增长,无线网络 (包括 Wi-Fi 网络) 通常执行分量载波的聚集以增加可用带宽。然而, Wi-Fi 网络以及类似的无线局域网 (WLAN) 可能遭受短干扰突发的影响。在此上下文中,仍存在对减轻此类干扰的影响的需求。

[0008] 概述

[0009] 附图中示出的本发明的解说性实施例在以下进行了概述。这些和其他实施例在详细描述部分被更全面地描述。然而,要理解,本发明不被限定于在该发明概述中或在详细描述中描述的形式。

[0010] 根据本文描述的各实施例的一个或多个方面,提供了一种用于减轻 Wi-Fi 网络等中的短干扰突发的影响的方法。该方法可由无线通信系统中的发射机节点来操作。该方法可涉及在数据聚集模式中发送数据传输,该数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元 (A-MPDU)。该方法可涉及监视并检测网络中的潜在短干扰突发。该方法可涉及响应于检测到此类干扰而在数据突发模式中重新发送数据传输,该数据传输包括由所选帧间间隔 (诸如举例而言减小的帧间间隔 (RIFS) 等) 分开的背靠背数据分组突发。在相关方面,一种电子设备 (例如, AP 或其组件) 可被配置成执行上述方法体系。

[0011] 根据本文描述的各实施例的一个或多个方面,提供了一种可由无线通信系统中的接收机节点操作的方法。该方法可涉及在数据聚集模式中接收数据传输,该数据传输包括 A-MPDU。该方法可涉及响应于网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收数据传输,该数据传输包括由所选帧间间隔 (诸如举例而言 RIFS 等) 分开的背靠背数据分组突发。在相关方面,一种电子设备 (例如, STA 或其组件) 可被配置成执行上述方法体系。

[0012] 为了实现前述以及相关目的,一个或多个实施例包括随后完整描述的以及在权利要求书中具体指出的特征。以下描述和所附插图详细阐述了这一个或更多实施例的某些解说性方面。但是,这些方面仅仅指示了可采用各个实施例的原理的各种方式中的若干种,

并且所描述的实施例旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0013] 附图简要说明

[0014] 以下将结合附图来描述所公开的方面，提供附图是为了解说而非限定所公开的各方面，其中相似的标号标示相似的要素。

[0015] 图 1 是概念性地解说电信系统的示例的框图。

[0016] 图 2A 示出被配置成减轻短干扰突发的影响的 AP 的实施例。

[0017] 图 2B 示出被配置成减轻短干扰突发的影响的 STA 的实施例。

[0018] 图 3A-C 解说可由 Wi-Fi 网络等中的发射机节点操作的示例方法体系。

[0019] 图 4A-B 解说可由 Wi-Fi 网络等中的接收机节点操作的示例方法体系。

[0020] 详细描述

[0021] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述，而无意表示可实践本文中所述的概念的仅有的配置。本详细描述包括具体细节以便提供对各种概念的透彻理解。然而，对于本领域技术人员显而易见的是，没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中，以框图形式示出众所周知的结构和组件以避免湮没此类概念。

[0022] 如本申请中所使用的，术语“组件”、“模块”、“系统”及类似术语旨在包括计算机相关实体，诸如但不限于硬件、固件、硬件与软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，组件可以是但不限于在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行件、执行的线程、程序、和/或计算机。作为解说，在计算设备上运行的应用和该计算设备两者皆可以是组件。一个或多个组件可驻留在进程和/或执行的线程内，且组件可以局部化在一台计算机上和/或分布在两台或更多台计算机之间。此外，这些组件能从其上存储着各种数据结构的各种计算机可读介质来执行。这些组件可藉由本地和/或远程进程来通信，诸如根据具有一个或多个数据分组的信号来通信，这样的数据分组诸如是来自藉由该信号与本地系统、分布式系统中另一组件交互的、和/或跨诸如因特网之类的网络与其他系统交互的一个组件的数据。

[0023] 另外，本文结合终端来描述各个方面，终端可以是有线终端或无线终端。终端也可被称为系统、设备、订户单元、订户站、移动站 (STA)、移动台、移动设备、远程站、远程终端、接入终端、用户终端、终端、通信设备、用户代理、用户设备、或用户装备 (UE)。无线终端或设备可以是蜂窝电话、卫星电话、无绳电话、会话发起协议 (SIP) 电话、无线本地环路 (WLL) 站、个人数字助理 (PDA)、具有无线连接能力的手持式设备、平板设备、计算设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备。此外，本文结合接入点 (AP) 来描述各个方面。接入点可用于与 (诸) 无线终端进行通信，且也可被称为基站、无线接入点、Wi-Fi 接入点或其他某个术语。

[0024] 此外，术语“或”旨在表示“包含性或”而非“排他性或”。即，除非另外指明或从上下文能清楚地看出，否则短语“X 采用 A 或 B”旨在表示任何自然的可兼排列。即，短语“X 采用 A 或 B”得到以下任何实例的满足：X 采用 A；X 采用 B；或 X 采用 A 和 B 两者。另外，本申请和所附权利要求书中所使用的冠词“一”和“某”一般应当被解释成表示“一个或多个”，除非另外声明或者可从上下文中清楚看出是指单数形式。

[0025] 本文描述的技术可被用于各种无线通信系统，诸如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、Wi-Fi 载波侦听多址 (CSMA) 以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA 系统可实现诸如通用地面无线电接入 (UTRA)、cdma2000 等无线电技术。UTRA 包括

宽带 CDMA (W-CDMA) 以及其他 CDMA 变体。此外, cdma2000 涵盖 IS-2000、IS-95 和 IS-856 标准。TDMA 系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA 系统可实现诸如演进型 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等无线电技术。Wi-Fi 是用于实现无线局域网 (WLAN) 计算机通信的标准集。Wi-Fi 可包括工业、科学、以及医学 (ISM) 无线电频带, 包括 2.4、3.6、5 以及 60GHz 频带。UTRA 和 E-UTRA 是通用移动通信系统 (UMTS) 的部分。3GPP 长期演进 (LTE) 是使用 E-UTRA 的 UMTS 版本, 其在下行链路上采用 OFDMA 而在上行链路上采用 SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 和 GSM 在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP) 的组织的文献中描述。另外, cdma2000 和 UMB 在来自名为“第三代伙伴项目 2”(3GPP2) 的组织的文献中描述。此外, 此类无线通信系统还可包括常常使用非配对无许可频谱、802.xx 无线 LAN、蓝牙以及任何其他短程或长程无线通信技术的对等(例如, 移动对移动) 自组织 (ad hoc) 网络系统。

[0026] 各个方面或特征将以可包括数个设备、组件、模块、及类似物的系统的形式来呈现。应该理解并领会, 各种系统可包括附加设备、组件、模块等, 和 / 或可以并不包括结合附图讨论的设备、组件、模块等的全部。也可以使用这些办法的组合。

[0027] 现在参照图 1, 解说了根据本文中给出的各个实施例的无线通信系统 100, 它可以是 Wi-Fi 网络。无线网络 100 可包括数个 AP 110 和其他网络实体。AP 100 可以是与 STA 120 通信的站并且也可被称为基站、Wi-Fi AP、或其他术语。每一 AP 110a、110b、110c 可以提供特定地理区域的通信覆盖, 这些区域可被称为基本服务区 (BSA)。基本服务集 (BSS) 可以是指 AP 连同处于基础设施模式中的所有相关联的 STA。在自组织模式中, 创建无需控制方 AP 的客户机设备网络是可能的。在自组织模式中, 一组同步 STA (其中之一担当主机) 可形成 BSS。在两个或更多个 BSS 足够接近从而能够监听彼此时可发生重叠 BSS (OBSS)。在图 1 的示例中, 与 AP 110a、110b 和 110c 相关联的 BSS 处于重叠。OBSS 可使网络性能降级。每一 BSS 可由 BSS id (BSSID) 等来标识。例如, BSSID 可包括或基于 AP 的媒体访问控制 (MAC) 地址。

[0028] AP 可以提供蜂窝小区的通信覆盖。在图 1 中所示的示例中, AP 110a、110b 和 110c 可以分别是蜂窝小区 102a、102b 和 102c 的 Wi-Fi AP。每一 AP 可以在一个或多个信道上操作。每一 AP 的一个或多个信道可被挑选或选择成使得蜂窝小区之间的干扰最小化。

[0029] 网络控制器 130 可耦合至一组 AP 并提供对这些 AP 的协调和控制。网络控制器 130 可经由回程与 eNB 110 进行通信。AP 110 还可例如经由无线或有线回程直接或间接地彼此进行通信。

[0030] 各 STA 120 可分散遍及无线网络 100, 并且每个 STA 可以是驻定的或移动的。STA 也可被称为终端、移动站、订户单元、台等。STA 可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、或其他移动实体。STA 可以能够与 eNB、AP、或其他网络实体通信。在图 1 中, 具有双箭头的实线指示 STA 与服务 AP 之间的期望传输, 服务 AP 是被指定在下行链路和 / 或上行链路上服务该 STA 的 AP。具有双箭头的虚线指示来自 STA 或 AP 之间的干扰性传输。AP 110a 可以与 STA 120b、120c 通信。AP 110b 可以与 STA 120a、120d、120e 通信。AP 110c 可以与 STA 120f、120e 通信。STA 和 AP 可以接收到来自其他 AP 和 STA 的干扰。在图 1 的示例中, STA 120a 经历来自 STA 120c、120f 和 AP 110a、110c 的干扰。AP 可以接收到来自其他 AP

和 STA (未示出) 的干扰。

[0031] Wi-Fi 中的信道选择可以基于 AP 测量,而无论话务是 DL (从 AP 到 STA) 还是 UL (从 STA 到 AP)。此外,智能信道可以基于 AP 测量来自其他 AP 的信标并决定具有最少干扰的信道。对于 DL 话务,AP 可以是发射机且 STA 可以是接收机。因此,在 AP 处看到的干扰与在 STA 处看到的干扰之间可能失配。一个示例可以是 AP 和 STA 彼此远离时的情况。此外,对 STA 的主导干扰源可以是另一 STA 而非 AP。

[0032] 根据本公开的焦点,Wi-Fi 网络 (例如,图 1 的网络 100) 的性能易受短干扰突发的损害。这可能是由于接收机实现问题,诸如自动增益控制 (AGC) 和相位跟踪,或者是因为交织是在一个 $4 \mu s$ 的 OFDM 码元上完成的。如果发送了长传输机会分组 (TXOP),则甚至 $30-40 \mu s$ 的短确认 (ACK) 突发也会造成 TXOP 中的大部分 MPDU 丢失。本文描述的是一种用于降低这种短干扰突发的影响的技术。

[0033] 802.11n 中已提议了具有所选帧间间隔——用于突发的减小的帧间间隔 (RIFS)——的分组突发以提高 MAC 效率。此办法被 802.11ac 丢弃,因为据信聚集可以提供更好的效率。分组突发可以背靠背地发送,其中分组突发之间隔开了大约 $2 \mu s$ 的 RIFS 间隔。这种办法可以比由短帧间间隔 (SIFS) 分开的突发或其中每一分组被分开地确认的基线操作更高效。注意,与聚集相比,使用 RIFS 突发引入了开销;然而,使用 RIFS 提高了稳健性,因为每一突发被单独地编码和解码。

[0034] 短干扰突发将只会造成对这些突发中的一些 (而非整个聚集的分组) 的擦除,从而降低了干扰的总体影响。每一突发的大小可基于干扰水平和占空比来适配。对每一突发的大小的这种适配可以至少部分地基于来自 STA 的推荐和 / 或由结构测试系统 (STS) 等所报告的干扰统计。

[0035] 随着短干扰突发的数量的增长,或者在主导干扰不是短突发 (例如,是数据传输而非 ACK) 的情况下,RIFS 突发的价值或益处可被降低。如此,在 AP 处的分组差错率 (PER) 计算可能不足以触发 RIFS 突发。

[0036] 突发参数计算:从经由数据聚集模式的数据传输到经由数据突发模式的数据传输 (例如,有 RIFS 或 SIFS 处于背靠背数据分组突发之间) 的切换可在 STA 或 AP 处是由事件触发的。触发事件可包括冲突率干扰测量等。

[0037] 闭环:接收节点 (例如,STA 等) 可直接请求经由 RIFS 突发模式进行传送并且可在去往发射机节点 (例如,AP 等) 的消息中确定 RIFS 参数。接收节点可以向发射机节点提供与干扰水平、突发长度、占空比等有关的反馈。发射节点可进而选择或作出与触发 RIFS 突发参数有关的决定。尽管本文描述了 RIFS 型帧间间隔的示例,但要注意,其他合适的所选帧间间隔 (例如,SIFS 等) 也可与本文描述的技术一起使用。

[0038] 开环:在发射机节点 (例如,AP 等) 检测到超过 PER 阈值或触发 PER 值的 PER 时,发射机节点可以切换到 RIFS 突发模式并且还可使用控制环路来适配各参数以最小化检测到的 PER。例如,可根据检测到的 PER 来减少短突发。如果检测到的 PER 在较小或最小 RIFS 突发的情况下没有改善,则这可指示用于数据传输的 RIFS 突发模式不适于减轻干扰。

[0039] 在攻击方 STA 处的分组聚集:如果造成干扰的 STA (即,攻击方 STA) 的 MAC ID 或 BSSID 是已知的 (例如,从所传送的分组中检测到),则受害方服务 AP 可以请求或指令攻击方服务 AP 以较长 TXOP 来传送和 / 或使用块 ACK 以减少攻击方 STA 所传送的 ACK 的数量。

[0040] 根据本公开的各方面,提供了被配置成减轻 Wi-Fi 中的短干扰突发的影响的双数据传输模式 STA(例如, STA 120)和 AP(例如, AP 110)。参考图 2A 的实施例,示出了包括数据聚集模块 210 和数据突发模块 220 的 AP 200。AP 200 可包括用于检测网络中的潜在短干扰突发的干扰检测模块 230。AP 200 还可包括控制器或处理器模块 240、存储器模块 242、以及无线电收发机模块 244,它们经由串行总线或类似通信耦合而与彼此以及与模块 210-230 处于可操作通信中。例如,控制器/处理器 240 可以影响由其他所示模块或其组件所执行的过程或功能的发起和调度。

[0041] 在相关方面,数据聚集模块 210 可任选地包括发射机(TX)组件 212、接收机(RX)组件 214、以及处理器组件 216,其中每一个组件彼此处于可操作通信中。在又一些相关方面,数据突发模块 220 可任选地包括 TX 组件 222、RX 组件 224、处理器组件 226、以及帧间间隔选择器(IFS 选择)组件 228,其中每一个组件彼此处于可操作通信中。

[0042] 数据聚集模块 210 协同模块 240-244 中的一个或多个模块可在数据聚集模式中发送数据传输,该数据传输包括聚集的 MAC 协议数据单元(A-MPDU)。

[0043] 检测模块 230 协同模块 240-244 中的一个或多个模块可监视并检测网络(例如, Wi-Fi 网络等)中的潜在短干扰突发。例如,检测模块 230 可以监视并检测数据传输的 PER 是否超过 PER 阈值,等等。在另一示例中,检测模块 230 可以监视并检测(a)数据传输的 PER 是否超过 PER 阈值以及(b)RSSI 是低于还是高于 RSSI 阈值。在又一示例中,检测模块 230 可以监视并检测经由数据聚集模式到接收机节点的数据传输的失败递送(例如,没有从接收节点接收到 ACK 等)。在又一示例中,检测模块 230 可以监视并检测冲突率是否超过冲突率阈值,等等。在另一示例中,检测模块 230 可以监视并测量/检测超过干扰阈值的干扰水平,等等。

[0044] 数据突发模块 220 协同模块 240-244 中的一个或多个模块可在数据突发模式中重新发送数据传输,该数据传输包括由所选帧间间隔(例如,RIFS、SIFS 等)分开的背靠背数据分组突发。例如,数据突发模块 220 可以适配控制环路以降低检测到的 PER,这可涉及:(a)适配帧间间隔;(b)在数据突发模式中重新发送数据传输,其中背靠背数据分组突发之间具有经适配的帧间间隔;以及(c)确定重新发送具有经适配的帧间间隔的数据传输是否降低了检测到的 PER。在另一示例中,数据突发模块 220 可以通过以下操作来适配控制环路以降低检测到的 PER:(a)适配数据分组突发大小;(b)在数据突发模式中重新发送具有经适配的数据突发大小的数据传输;以及(c)确定重新发送具有经适配的数据分组突发大小的数据传输是否降低了检测到的 PER。在又一示例中,数据突发模块 220 可以通过避免适配由于与短干扰突发相关联的分组差错而发送数据分组突发时使用的 PHY 速率或 MCS 中的至少一者来适配控制环路以降低检测到的 PER。在又一些相关方面,AP 200 的各模块可被配置成执行图 3A-C 中示出的过程或其变型。

[0045] 参考图 2B 的实施例,示出了包括数据聚集模块 260 和数据突发模块 270 的 STA 250。STA 250 可包括用于检测网络中的潜在短干扰突发的干扰检测模块 280。STA 250 还可包括控制器或处理器模块 290、存储器模块 292、无线电收发机模块 294,它们经由串行总线或类似通信耦合而与彼此以及模块 250-280 处于可操作通信中。例如,控制器/处理器 290 可以影响由其他所示模块或其组件所执行的过程或功能的发起和调度。

[0046] 在相关方面,数据聚集模块 260 可任选地包括 TX 组件 262、RX 组件 264、以及处

理器组件 266, 其中每一个组件彼此处于可操作通信中。在又一些相关方面, 数据突发模块 270 可任选地包括 TX 组件 272、RX 组件 274、处理器组件 276、以及 IFS 选择组件 278, 其中每一个组件彼此处于可操作通信中。

[0047] 数据聚集模块 260 协同模块 290-294 中的一个或多个模块可在数据聚集模式中接收数据传输, 该数据传输包括 A-MPDU。

[0048] 干扰检测模块 280 协同模块 290-294 中的一个或多个模块可促成监视或检测网络中的短干扰突发。

[0049] 数据突发模块 270 协同模块 290-294 中的一个或多个模块可响应于网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收数据传输, 该数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。例如, 突发模块 270、控制器 290 和 / 或 RF 发射机 294 可以向发射机节点发送对发射机节点在数据突发模式中发送数据传输的请求。在另一示例中, 突发模块 270 可以向发射机节点发送所选帧间间隔的参数。在又一示例中, 突发模块 270 可以向发射机节点发送与 PER、干扰水平、突发长度、占空比中的至少一者有关的反馈信息。在又一些相关方面, STA 250 的各模块可被配置成执行图 4A-B 中示出的过程或其变型。

[0050] 鉴于本文中所示出和描述的示例性系统, 参照各种流程图将更好地领会可根据所公开主题内容来实现的方法体系。虽然出于使解释简单化的目的, 方法体系被示出并描述为一系列动作 / 框, 但是应当理解和领会, 所要求保护的主体内容并不受框的数目或次序所限定, 因为一些框可按与本文所描绘和描述的那些次序不同的次序发生和 / 或与其他框基本上同时发生。不仅如此, 实现本文中描述的方法体系可能并不需要所有所解说的框。将领会, 与各个框相关联的功能性可由软件、硬件、其组合或任何其他合适的手段 (例如, 设备、系统、过程、或组件) 来实现。另外, 还应领会, 在本说明书通篇公开的方法体系能够被存储在制品上以便于将此类方法体系传送和转移到各种设备。本领域技术人员将理解和领会, 方法体系可被替换地表示为诸如状态图中那样的一系列相互关联的状态或事件。

[0051] 根据本文描述的各实施例的一个或多个方面, 参考图 3A, 示出了可由发射机节点 / 实体 (诸如例如 Wi-Fi AP、基站等) 操作的方法 300。在替换方案中, 发射机节点可以是 STA 等。例如, 方法 300 可涉及在 302 处在数据聚集模式中发送数据传输, 该数据传输包括 A-MPDU。方法 300 可涉及在 304 处检测网络中的潜在短干扰突发。此外, 该方法可涉及在 306 处在数据突发模式中重新发送数据传输, 该数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

[0052] 参考图 3B-C, 示出了方法 300 的可任选的、并非执行方法 300 所必需的进一步操作或方面。如果方法 300 包括图 3B-C 的至少一个框, 则方法 300 可在该至少一个框之后终止, 而不一定必须要包括可被解说的任何 (诸) 后续的下游框。例如, 所选帧间间隔包括 RIFS 或短帧间间隔 SIFS 之一 (框 308), 如图 3B 所示。检测 (框 304) 可涉及检测数据传输的超过阈值的分组差错率 (PER) (框 310)。

[0053] 在另一示例中, 检测 (框 304) 可涉及检测数据传输的超过 PER 阈值的 PER 和低于收到信号强度指示符 (RSSI) 阈值的 RSSI (框 312)。在又一示例中, 检测 (框 304) 可涉及检测数据传输的超过 PER 阈值的 PER 和超过 RSSI 阈值的 RSSI (框 313), 这指示链路是大致良好的但可能暴露于干扰或受干扰所损害。PER 阈值和 RSSI 阈值中的至少一者可以是数据传输的物理层 (PHY) 速率的函数 (框 314)。PER 阈值和 RSSI 阈值中的至少一者是数据传

输的调制和编码方案 (MCS) 的函数 (框 316)。

[0054] 方法 300 还可涉及适配控制环路以降低检测到的 PER (框 318)。适配 (框 318) 可涉及: 适配帧间间隔 (框 320); 以及在数据突发模式中重新发送数据传输, 其中在背靠背数据分组突发之间具有经适配的帧间间隔 (框 322)。参考图 3C, 方法 300 还可涉及确定重新发送具有经适配的帧间间隔的数据传输是否降低了检测到的 PER (框 324)。

[0055] 适配 (框 318) 可涉及: 适配数据分组突发大小 (框 326); 以及在数据突发模式中重新发送具有经适配的数据突发大小的数据传输 (框 328)。方法 300 还可涉及确定重新发送具有经适配的数据分组突发大小的数据传输是否降低了检测到的 PER (框 330)。

[0056] 适配 (框 318) 可涉及避免适配由于与短干扰突发相关联的分组差错而发送数据分组突发时使用的物理层 (PHY) 速率或调制和编码方案 (MCS) 中的至少一者 (框 332)。

[0057] 检测 (框 304) 可涉及检测经由数据聚集模式到接收机节点的数据传输的失败递送 (框 334)。检测 (框 334) 可涉及没有从接收节点接收到确认 (ACK) (框 336)。

[0058] 在另一示例中, 检测 (框 304) 可涉及: 检测超过阈值的冲突率 (框 338); 和 / 或测量超过阈值的干扰水平 (框 340)。

[0059] 根据本文描述的各实施例的一个或多个方面, 参考图 4A, 示出了可由接收机节点 / 实体 (诸如例如 STA 等) 操作的方法 400。在替换方案中, 接收机节点可以是 Wi-Fi AP、基站等。例如, 方法 400 可涉及在 402 处在数据聚集模式中接收数据传输, 该数据传输包括 A-MPDU。方法 400 可涉及在 404 处, 响应于网络中的潜在短干扰突发而在数据突发模式中重新接收数据传输, 该数据传输包括由所选帧间间隔分开的背靠背数据分组突发。

[0060] 参考图 4B, 示出了方法 400 的可任选的、并非执行方法 400 所必需的进一步操作或方面。如果方法 400 包括图 4B 的至少一个框, 那么方法 400 可在该至少一个框之后终止, 而不一定必须要包括可被解说的任何 (诸) 后续的下游框。例如, 方法 400 可涉及向发射机节点发送对发射机节点在数据突发模式中发送数据传输的请求 (框 406)。方法 400 可涉及向发射机节点发送所选帧间间隔的参数 (框 408)。在另一示例中, 方法 400 可涉及向发射机节点发送与分组差错率 (PER)、干扰水平、突发长度、或占空比中的至少一者有关的反馈信息 (框 410)。

[0061] 技术人员将进一步领会, 结合本文公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性, 各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性, 但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0062] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用被设计成用于执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器, 但在替换方案中, 处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合, 例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0063] 结合本文的公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质被耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读写信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在 ASIC 中。ASIC 可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0064] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从 web 网站、服务器、或其它远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的,盘 (disk) 和碟 (disc) 包括压缩碟 (CD)、激光碟、光碟、数字多用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘 (disk) 往往以磁的方式再现数据,而碟 (disc) 用激光以光学方式再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0065] 提供对本公开的先前描述是为了使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

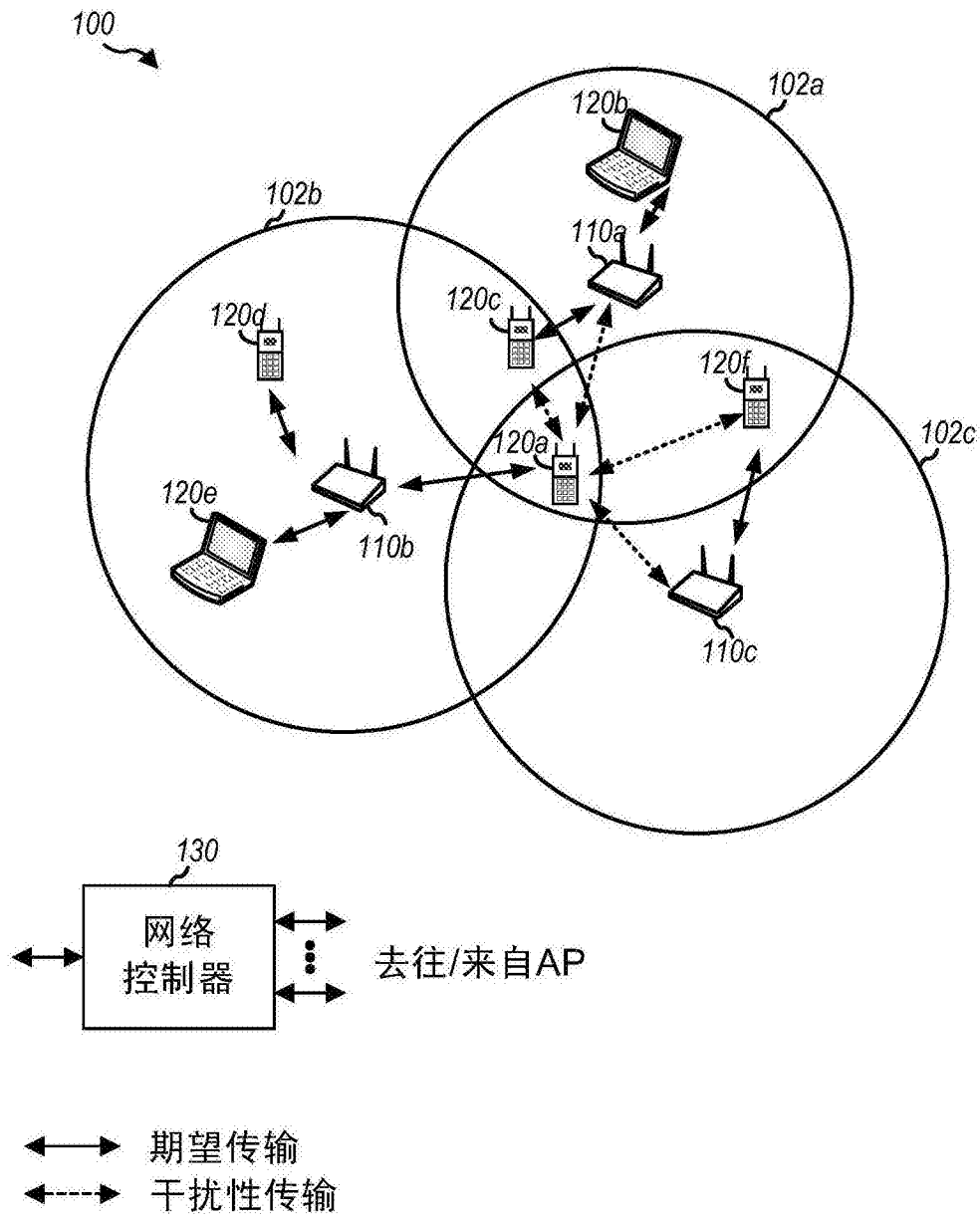


图 1

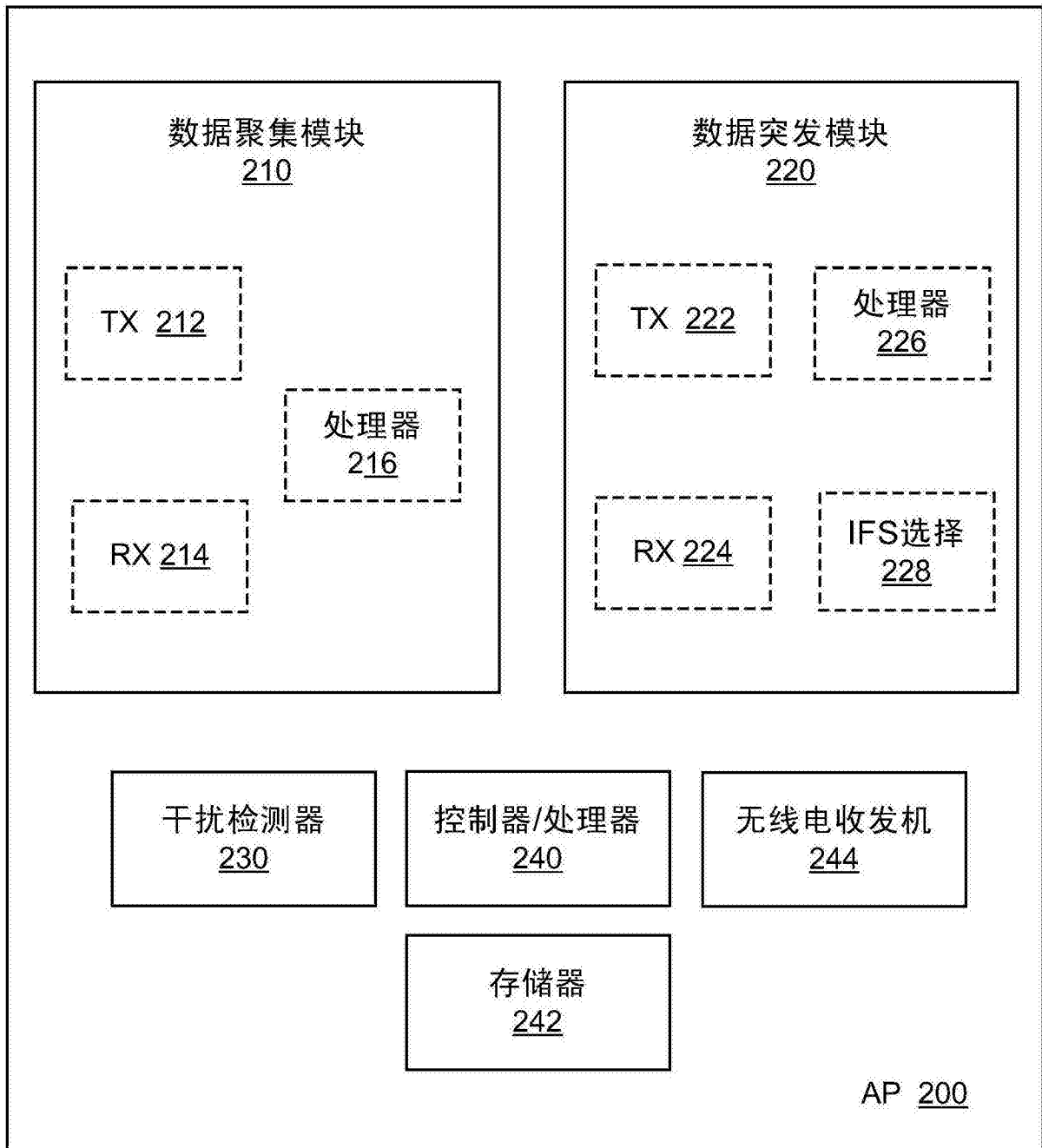


图 2A

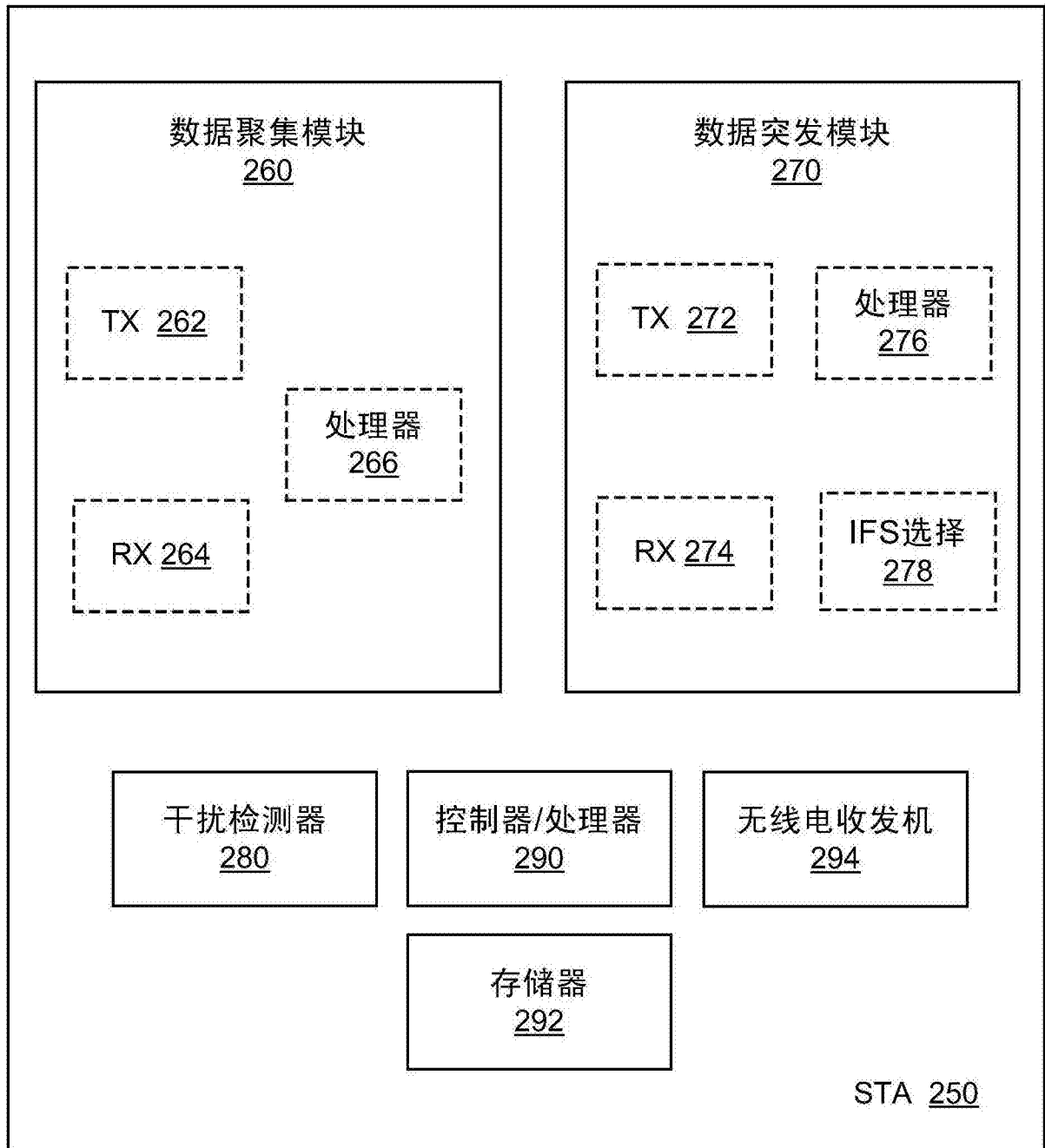


图 2B

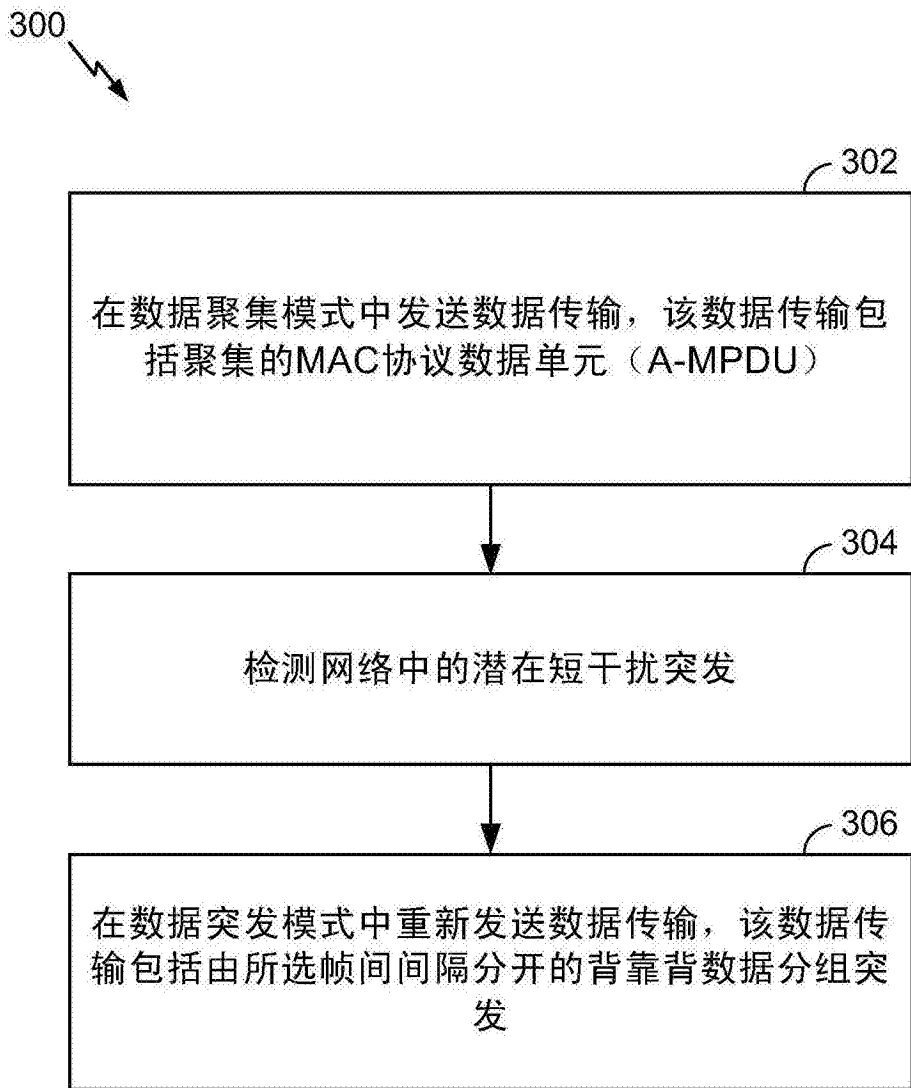


图 3A

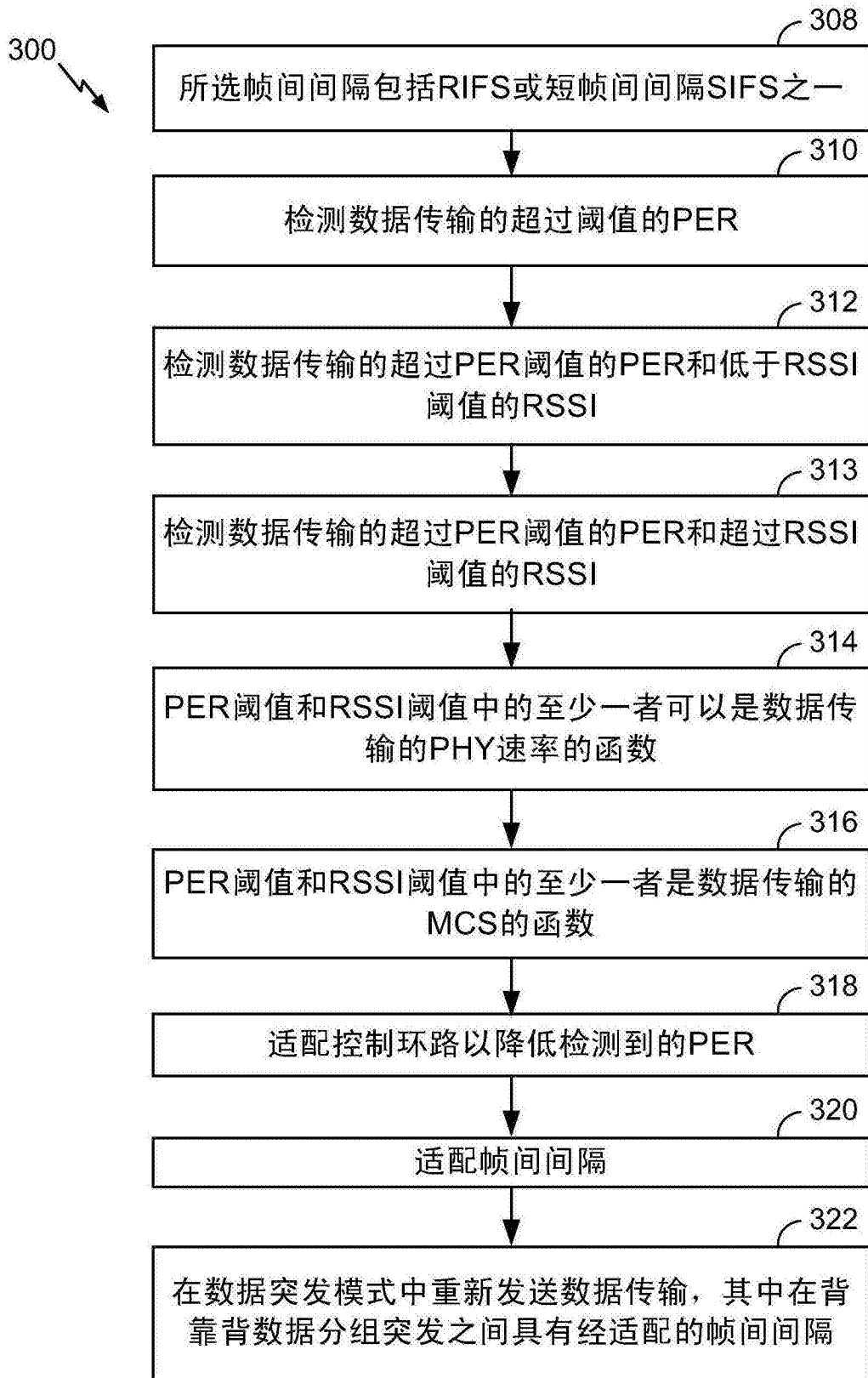


图 3B

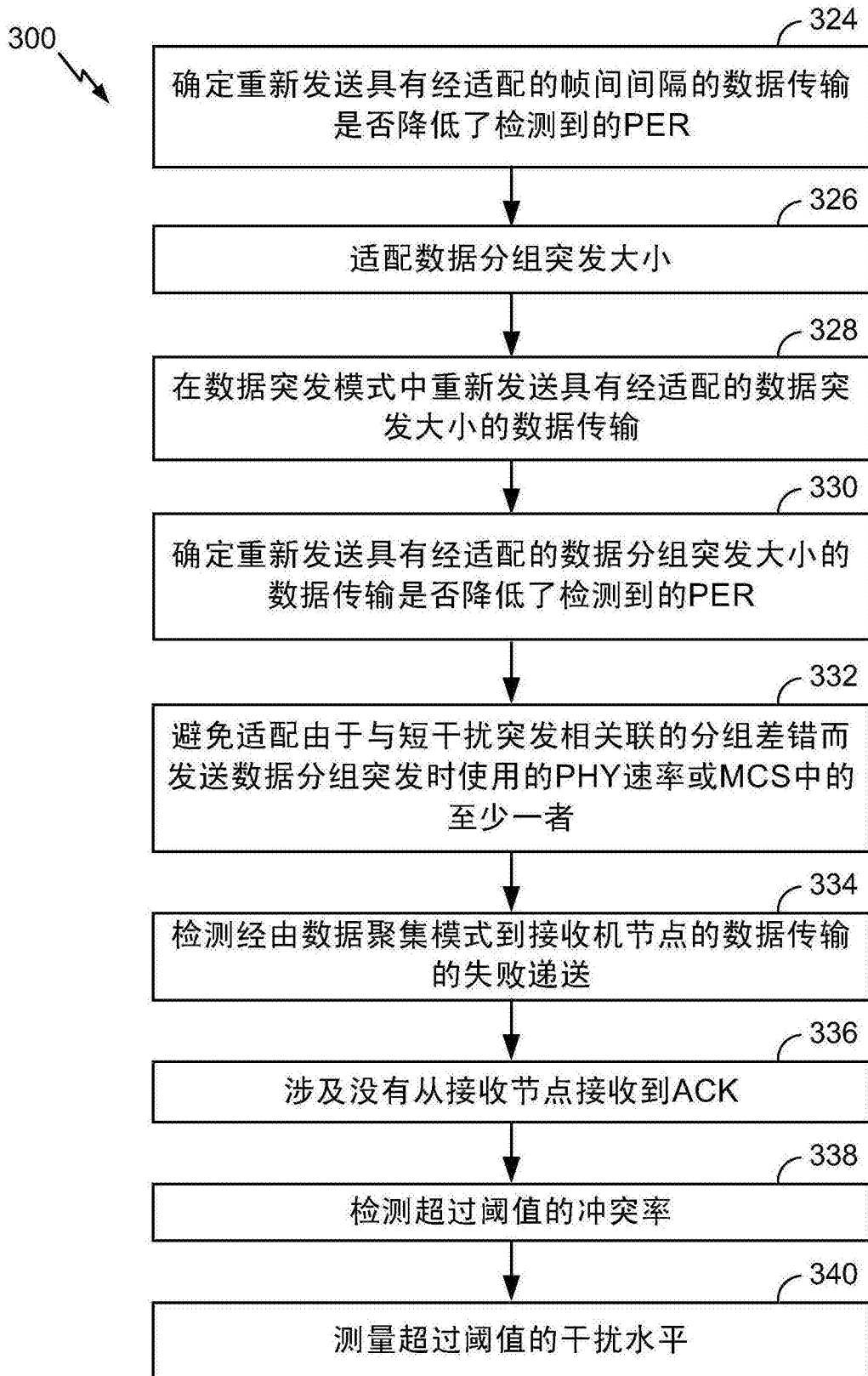


图 3C

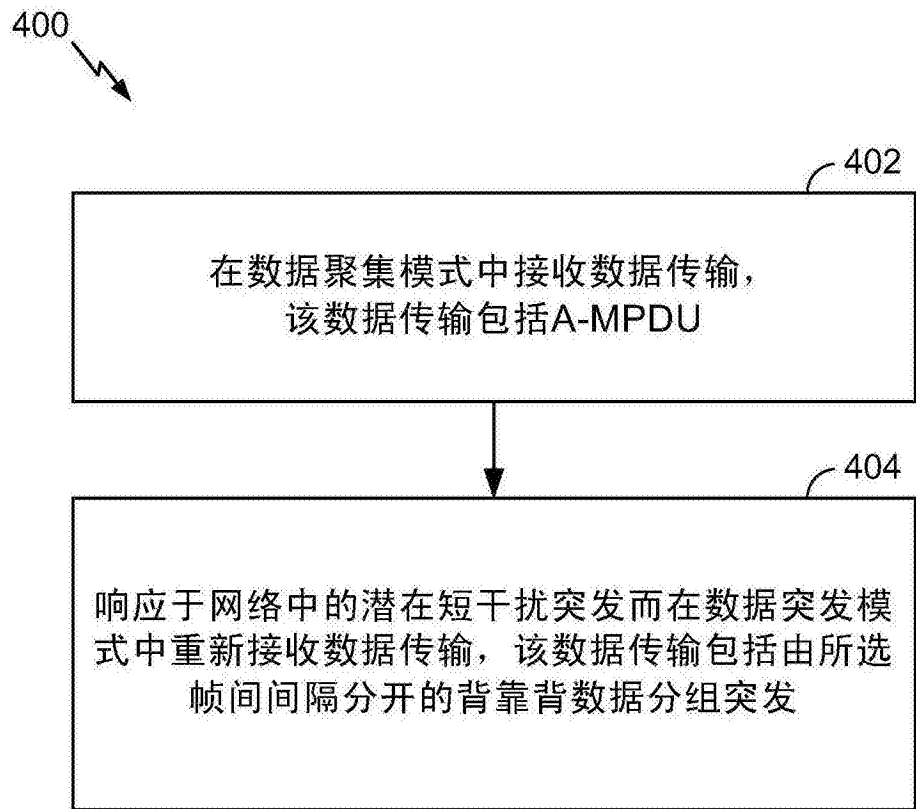


图 4A

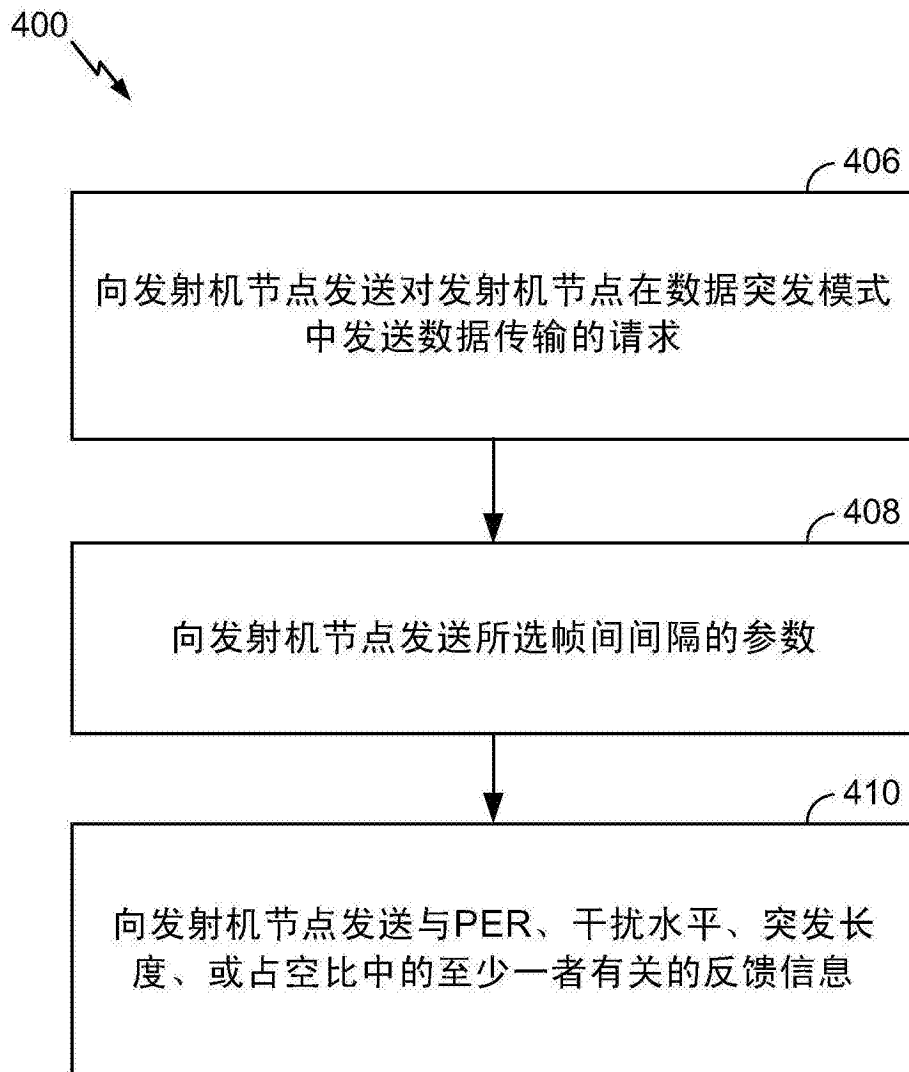


图 4B