

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 26 日 (26.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/259604 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/101537

(22) 国际申请日: 2023 年 6 月 20 日 (20.06.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO** 广东移动通信有限公司 (**GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(72) 发明人: 贺传峰 (**HE, Chuanfeng**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京易光知识产权代理有限公司(**BEIJING ELITE GROUP INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE**); 中国北京市朝阳区光华路8号和乔大厦C座1201, Beijing 100020 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: INFORMATION INDICATION METHOD, AND DEVICE

(54) 发明名称: 信息指示方法和设备

300

终端设备接收网络设备针对时间信息的指示, 该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置

310

S310 A terminal device receives an indication of a network device with respect to time information, wherein a time range corresponding to the time information is configured by the network device

(57) Abstract: The embodiments of the present application provide an information indication method, and a device. The information indication method comprises: a terminal device receiving an indication of a network device with respect to time information, wherein a time range corresponding to the time information is configured by the network device. The embodiments of the present application can reduce the power consumption of a terminal device caused by receiving time information, thereby achieving an energy-saving effect.

(57) 摘要: 本申请实施例提出信息指示方法和设备, 其中信息指示方法包括, 终端设备接收网络设备针对时间信息的指示, 该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。本申请实施例能够降低终端设备因接收时间信息造成的耗电量, 从而达到节能的效果。

WO 2024/259604 A1

信息指示方法和设备

技术领域

本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及信息指示方法和设备。

背景技术

通信系统中，为了能够正常通信，终端设备需要维护内部计时器。例如，网络设备向终端设备发送时间信息（如时间戳信息），终端设备根据该时间信息调整该内部定时器。相关技术中，网络设备向终端设备发送时间信息时，该时间信息的指示网络工作以来经过的微秒数。例如，通过长度为 64 比特的时间戳字段携带或指示该时间信息，该时间信息对应的时间范围约为 580000 年；对于大部分终端设备来说，这样长的时间范围显然没有必要；并且，接收 64 比特长的时间信息会造成终端设备耗电量过大，不利于节能。

发明内容

本申请实施例提供一种信息指示方法、设备、计算机可读存储介质、计算机程序产品和计算机程序。

本申请实施例提供一种信息指示方法，包括：

网络设备向终端设备指示时间信息，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

本申请实施例还提供一种信息指示方法，包括：

终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

本申请实施例还提供一种终端设备，包括：

第一接收模块，用于接收网络设备针对时间信息的指示，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

本申请实施例还提供一种网络设备，包括：

指示模块，用于向终端设备指示时间信息，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

本申请实施例还提供一种通信设备，包括处理器、存储器和收发器。该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序、并控制该收发器，以使该设备执行上述的方法。

本申请实施例还提供一种芯片，用于实现上述的方法。

具体地，该芯片包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片的设备执行上述的方法。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，当该计算机程序被设备运行时使得该设备执行上述的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行上述的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述的方法。

通过采用本申请实施例提供的方案，终端设备可以从网络设备接收针对时间信息的指示，并且该时间信息对应的时间范围可以是网络设备配置的；由于该时间范围可以由网络设备配置，使得该时间信息对应的时间范围能够与终端设备连续工作的时间相匹配，而不需要采用过长的比特位来指示该时间信息，因此能够降低终端设备因接收时间信息造成的耗电量，从而达到节能的效果。本申请实施例提出的方案特别适用于零功耗终端、基于环境能量的 IoT 设备等终端设备。

附图说明

图 1 是本申请实施例的应用场景的示意图。

图 2 是根据本申请实施例的一种信息指示方法 200 的示意性流程图。

图 3 是根据本申请实施例的一种信息指示方法 300 的示意性流程图。

图 4 是根据本申请实施例的一种信息指示方法中，时间信息对应的时间范围包括多个 beacon 发送周期的示意图。

图 5 是根据本申请实施例的一种信息指示方法中，时间信息对应的时间范围包括多个 TWT 周期的示意图。

图 6 是根据本申请实施例的一种信息指示方法中，时间信息对应的时间范围包括 RAW 长度的示意图。

图 7 是根据本申请实施例的一种信息指示方法中，时间信息对应的时间范围包括最大 SP 长度的示

意图一。

图 8 是根据本申请实施例的一种信息指示方法中，时间信息对应的时间范围包括最大 SP 长度的示意图二。

图 9 是根据本申请实施例的终端设备 900 的结构示意图。

图 10 是根据本申请实施例的终端设备 1000 的结构示意图。

图 11 是根据本申请实施例的网络设备 1100 的结构示意图。

图 12 是根据本申请实施例的网络设备 1200 的结构示意图。

图 13 是根据本申请实施例的通信设备 1300 示意性结构图。

图 14 是根据本申请实施例的芯片 1400 的示意性结构图。

10 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

需要说明的是，本申请实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。同时描述的“第一”、“第二”描述的对象可以相同，也可以不同。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、先进的长期演进（Advanced long term evolution, LTE-A）系统、新无线（New Radio, NR）系统、NR 系统的演进系统、非授权频谱上的 LTE（LTE-based access to unlicensed spectrum, LTE-U）系统、非授权频谱上的 NR（NR-based access to unlicensed spectrum, NR-U）系统、非地面通信网络（Non-Terrestrial Networks, NTN）系统、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）、无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN）、无线保真（Wireless Fidelity, WiFi）、第五代通信（5th-Generation, 5G）系统或其它通信系统、无线保真（Wireless Fidelity, WiFi）系统或其他通信系统等。

图 1 示例性地示出了一种通信系统 100。该通信系统 100 可以包括接入点（Access Point, AP）110，以及通过接入点 110 接入网络的站点（STATION, STA）120。

在一些场景中，AP 或称 AP STA，即在某种意义上来说，AP 也是一种 STA。

在一些场景中，STA 或称非 AP STA（non-AP STA）。

通信系统 100 中的通信可以是 AP 与 non-AP STA 之间的通信，也可以是 non-AP STA 与 non-AP STA 之间的通信，或者 STA 和 peer STA 之间的通信，其中，peer STA 可以指与 STA 对端通信的设备，例如，peer STA 可能为 AP，也可能为 non-AP STA。

AP 相当于一个连接有线网和无线网的桥梁，主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起，然后将无线网络接入以太网。AP 设备可以是带有 WiFi 芯片的终端设备（如手机）或者网络设备（如路由器）。

应理解，STA 在通信系统中的角色不是绝对的，例如，在一些场景中，手机连接路由的时候，手机是 non-AP STA，手机作为其他手机的热点的情况下，手机充当了 AP 的角色。

AP 和 non-AP STA 可以是应用于车联网中的设备，物联网（Internet Of Things, IoT）中的物联网节点、传感器等，智能家居中的智能摄像头，智能遥控器，智能水表电表等，以及智慧城市中的传感器等。

在一些实施例中，non-AP STA 可以支持 802.11be 制式。non-AP STA 也可以支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种当前以及未来的 802.11 家族的无线局域网（wireless local area networks, WLAN）制式。

在一些实施例中，AP 可以为支持 802.11be 制式的设备。AP 也可以为支持 802.11ax、802.11ac、802.11n、802.11g、802.11b 及 802.11a 等多种当前以及未来的 802.11 家族的 WLAN 制式的设备。

在本申请实施例中，STA 可以是支持 WLAN/WiFi 技术的手机（Mobile Phone）、平板电脑（Pad）、电脑、虚拟现实（Virtual Reality, VR）设备、增强现实（Augmented Reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线设备、机顶盒、无人驾驶（self driving）中的无线设备、车载通信设备、远程医疗（remote medical）中的无线设备、智能电网（smart grid）中的无线设备、运输安全（transportation safety）中的无线设备、智慧城市（smart city）中的无线设备或智慧家庭（smart home）中的无线设备、无线通信芯片/ASIC/系统芯片（SOC, system-on-a-chip）、零功耗设备、基于环境能量的 IoT 设备等。

WLAN 技术可支持频段可以包括但不限于：低频段（例如 2.4GHz、5GHz、6GHz）、高频段（例如 60GHz）。

图 1 示例性地示出了一个 AP STA 和两个 non-AP STA，可选地，该通信系统 100 可以包括多个 AP

STA 以及包括其它数量的 non-AP STA, 本申请实施例对此不做限定。

应理解, 本文中术语“系统”和“网络”在本文中常被可互换使用。本文中术语“和/或”, 仅仅是一种描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 本文中字符“/”, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解, 在本申请的实施例中提到的“指示”可以是直接指示, 也可以是间接指示, 还可以是表示具有关联关系。举例说明, A 指示 B, 可以表示 A 直接指示 B, 例如 B 可以通过 A 获取; 也可以表示 A 间接指示 B, 例如 A 指示 C, B 可以通过 C 获取; 还可以表示 A 和 B 之间具有关联关系。

在本申请实施例的描述中, 术语“对应”可表示两者之间具有直接对应或间接对应的关系, 也可以表示两者之间具有关联关系, 也可以是指示与被指示、配置与被配置等关系。

为便于理解本申请实施例的技术方案, 以下对本申请实施例的相关技术进行说明, 以下相关技术作为可选方案与本申请实施例的技术方案可以进行任意结合, 其均属于本申请实施例的保护范围。

一、蜂窝无源物联网

随着 5G 行业应用增加, 连接物的种类和应用场景越来越多, 对通信终端的价格和功耗也将有更高要求, 免电池、低成本的无源物联网设备的应用成为蜂窝物联网的关键技术, 充实 5G 网络链接终端类型和数量, 真正实现万物互联。其中无源物联网设备可以基于现有的零功耗技术, 如射频识别 (RFID, Radio Frequency Identification) 技术, 并在此基础上进行延伸, 以适用于蜂窝物联网。

二、零功耗终端的分类

基于零功耗终端的能量来源以及使用方式, 可以将零功耗终端分为如下类型:

1) 无源零功耗终端

零功耗终端不需要内装电池, 零功耗终端接近网络设备 (如 RFID 系统的读写器) 时, 零功耗终端处于网络设备天线辐射形成的近场范围内。因此, 零功耗终端天线通过电磁感应产生感应电流, 感应电流驱动零功耗终端的低功耗芯片电路。实现对前向链路信号的解调, 以及后向链路的信号调制等工作。对于反向散射链路, 零功耗终端使用反向散射实现方式进行信号的传输。

可以看出, 无源零功耗终端无论是前向链路还是反向链路都不需要内置电池来驱动, 是一种真正意义的零功耗终端。

无源零功耗终端不需要电池, 射频电路以及基带电路都非常简单, 例如不需要低噪声功率放大器 (Low Noise Amplifier, LNA), 功率放大器 (Power Amplifier, PA), 晶振, 模拟数字转换器 (Analog-to-digital converter, ADC) 等器件, 因此具有体积小、重量轻、价格非常便宜、使用寿命长等诸多优点。

2) 半无源零功耗终端

半无源零功耗终端自身也不安装常规电池, 但可使用能量采集模块采集环境能量, 如无线射频信号能量, 同时将采集的能量存储于一个储能单元 (如电容) 中。储能单元获得能量后, 可以驱动零功耗终端的低功耗芯片电路。实现对前向链路信号的解调, 以及后向链路的信号调制等工作。对于反向散射链路, 零功耗终端可以使用反向散射方式或者主动发射方式实现信号的传输。

可以看出, 半无源零功耗终端无论是前向链路还是反向链路都不需要内置电池来驱动, 虽然工作中使用了电容储存的能量, 但能量来源于能量采集模块采集的环境能量, 因此也是一种真正意义的零功耗终端。

半无源零功耗终端继承了无源零功耗终端的诸多优点, 因此具有体积小、重量轻、价格非常便宜、使用寿命长等诸多优点。

3) 有源零功耗终端

有些场景下使用的零功耗终端也可以为有源零功耗终端, 该类终端可以内置电池。电池用于驱动零功耗终端的低功耗芯片电路。实现对前向链路信号的解调, 以及后向链路的信号调制等工作。但对于反向散射链路, 零功耗终端使用反向散射方式或者主动发射方式实现信号的传输。虽然内置电池, 但这类有源零功耗终端具有极低的功耗和复杂度, 因此可以具有较小容量的电池, 从而实现较小的成本和尺寸。内置的电池也可以作为储能单元, 用于能量采集模块对采集的环境能量进行存储, 从而实现较长的维护周期, 甚至是免维护。

有源零功耗终端, 内置电池进行供电, 以增加零功耗终端的通信距离, 提高通信的可靠性。因此在一些对通信距离, 读取时延等方面要求相对较高的场景得以应用。

三、蜂窝无源物联网

随着 5G 行业应用增加, 连接物的种类和应用场景越来越多, 对通信终端的价格和功耗也将有更高要求, 免电池、低成本的无源物联网设备的应用成为蜂窝物联网的关键技术, 充实 5G 网络链接终端类

型和数量,真正实现万物互联。其中无源物联网设备可以基于现有的零功耗设备,并在此基础上进行延伸,以适用于蜂窝物联网。

四、基于环境能量的设备

在 NR 系统中和 WiFi 系统中,设备的免电池和低成本可以支持如物联网(The Internet of Things, IoT)设备的低成本大量部署和免维护。目前标准在研究如何在 NR 系统和 WiFi 系统中支持基于环境能量的 IoT 设备,称为 ambient IoT (AMP IoT) 设备,其工作所需的能量来源于环境能量收集,环境能量来源可以是无线信号、太阳能、热能等。这类设备类似于零功耗通信中的无源或者半无源设备。

将 Ambient IoT 设备大致分为以下三种类型,分别具备相应的复杂度和通信能力:

(1) 设备 A (Device A): 不具备能量存储能力,不能进行独立信号的发送,即采用反向散射的传输方式;

(2) 设备 B (Device B): 具备能量存储能力,不能进行独立信号的发送,即采用反向散射的传输方式,可以利用存储的能量对反向散射信号进行放大;

(3) 设备 C (Device C): 具备能量存储能力,能够进行独立信号的发送即具备主动传输能力。

其中, Device A 具有最低的复杂度和功耗,功耗可以低至 $1\ \mu\text{W}$,但是其通信距离有限,一般只有几米。Device A 需要网络设备提供载波信号进行反向散射传输(backscattering transmission)。Device C 一般具备较大容量的电容来存储来自于环境的能量,功耗可以支持几百 μW ,可以支持主动的信号发射,具有较大的通信距离。Device C 由于可以进行主动发射,不需要网络设备提供载波信号。Device B 的复杂度和功耗在 Device A 和 Device C 之间。

除此之外,零功耗终端支持的环境能量采集(energy harvesting)也可以有多种类型,如无线射频、太阳能、热能、机械能等能量。其中,基于无线射频能量采集的零功耗终端可能需要网络提供无线射频供能信号。

基于相关技术对 Ambient IoT 应用场景的讨论, Ambient IoT 可以至少用于如下四类场景:

物体识别,如物流、生产线产品的管理、供应链管理

环境监测,如工作环境、自然环境的温度、湿度、有害气体监测

定位,如室内定位、智能寻物、产线物品定位等

智能控制,如智能家居中各类电器的智能控制(开关空调,调整温度),农业大棚各类设施的智能控制(自动浇灌,施肥)。

五、WiFi 系统中的时间同步机制

在 WiFi 系统中,除了工作站内部的计时,基本服务集中每个工作站都必须维护计时器,如计时同步功能(TSF, timing synchronization function)的计时器,该 TSF 计时器是与基本服务集中所有其他工作站(STA, Station)的 TSF 同步过的内部计时器。TSF 计时器以微秒为单位进行计时。为了基本服务集中每个工作站在时间上实现同步,接入点(AP, Access Point)通过信标(beacon)帧中的时间戳(timestamp)字段中指示网络工作以来经过的微秒数。timestamp 字段包括 8 个字节,64 比特,基本服务集中的工作站通过该时间戳调整本地的计时器。

AMP IoT 设备的工作基于环境能量的采集,如无线射频能量、太阳能、热能、机械能等。环境能量获取的稳定性是保证通信的可靠性的挑战。对于时间同步功能,AMP IoT 设备需要接收时间戳信息,维护本地的 TSF 计时器。这需要 AMP IoT 设备有稳定的能量来源来支持持续的工作。事实上,AMP IoT 设备的工作取决于环境能量的采集结果和储能状态。在进行一些通信过程之后,AMP IoT 设备的储能可能不支持继续工作,而是需要进行能量采集,以获得能量来支持下一次的通信过程。在能量采集过程中,AMP IoT 设备可能无法可靠的进行时间戳信息的接收,本地 TSF 计时器的更新等工作,从而使 AMP IoT 设备失去与网络的时间同步。在失去与网络的时间同步之后,当 AMP IoT 设备再次有足够的储能进行工作时,并不能获知 beacon 帧的目标发送时间,从而无法及时的重新与网络进行同步。同时,接收 64 比特长的时间戳信息本身也会造成零功耗设备耗电,不利于节能。

本申请实施例中,涉及的设备包括终端设备和网络设备。其中终端设备可以是零功耗设备,零功耗设备可以包括基于环境能量的设备,如 AMP IoT (Ambient Powered IoT) 设备、可以用于 WiFi 或者蜂窝网络中的通信设备。其中,环境能量可以包括无线射频能量、太阳能、热能、机械能等。从能量采集的角度来说,零功耗设备也可以是能量采集(energy harvesting)设备。网络设备是与终端设备进行通信的设备,如与零功耗设备进行通信的设备,还可以是为零功耗设备提供无线供能的设备, WiFi 中的 AP 或者蜂窝网络中的基站等。

本申请实施例提供了一种时间信息的指示方法,主要方法是网络设备向终端设备指示时间信息,该时间信息可以设置为精简的时间戳信息,即时间范围较短的时间戳信息。本申请实施例可以应用于 WiFi 系统、还可以应用于蜂窝网络系统等。

图2是根据本申请实施例的一种信息指示方法200的示意性流程图,该方法可以应用于图1所示的系统,但并不仅限于此。该方法包括以下内容的至少部分内容。

S210、网络设备向终端设备指示时间信息,该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

其中,该时间信息可以包括时间戳信息。

5 由于网络设备指示的时间信息对应的时间范围可以由网络设备配置,对于零功耗设备来说,由于零功耗设备由于能量采集而进行工作的时间是间歇性的,维护长时间范围内的同步没有意义。因此,可以对网络设备发送的时间戳信息对应的时间范围进行缩减,即网络设备可以配置时间范围较短的时间信息,从而可以减少终端设备在接收时间信息时的功耗,同时满足终端设备的工作时间内的时间同步需求,减少现有计时器的冗余。

10 此外,在一些实施方式中,网络设备指示的时间信息除了承载于 beacon 帧以外,还可以承载于其他类型的帧,如承载于管理帧、控制帧、数据帧等。具体地,该时间信息可以承载于信标帧 (beacon 帧)、同步帧、触发帧、数据帧、寻呼帧等。相应地,终端设备可以通过 beacon 帧获取时间戳信息,还可以通过除 beacon 帧之外的其他帧获取时间戳信息,使终端设备及时地获取时间戳信息,避免只通过 beacon 帧获取时间戳信息的等待时间。

15 可见,采用本申请实施例能够减少终端设备在接收时间戳信息时的功耗,并且能够使终端设备及时地获取到时间戳信息、减少终端设备的等待时间,因此,本申请实施例特别适用于零功耗终端。

在一些实施方式中,网络设备可以预先确定该时间范围对应的时间范围,并通知终端设备。例如:网络设备接收终端设备的类型和/或能力信息;

网络设备根据该类型和/或能力信息,确定时间信息对应的时间范围;

20 网络设备向终端设备发送该时间信息对应的时间范围。

其中,终端设备的类型和/或能力信息可以包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。这些类型和/或能力可以决定终端设备一次持续工作的时长。

25 例如,在关联过程中,网络设备接收终端设备的关联请求 (Association Request) 消息,该关联请求消息中携带该终端设备的类型和/或能力信息;网络设备根据该终端设备的类型和/或能力信息确定向终端设备指示的时间信息的时间范围;最后,网络设备向终端设备发送关联应答 (Association Response) 消息,该关联应答消息中携带该时间信息对应的时间范围。

30 或者,网络设备可以接收多个终端设备的类型和/或能力信息,并根据这些终端设备的类型和/或能力信息,统一确定一个时间信息对应的时间范围,并将该时间信息对应的时间范围广播给这些终端设备。在确定时间范围时,网络设备可以根据这些终端设备中能力最强的终端设备来确定时间范围,以使该时间范围满足各个终端设备的计时需求。

在一些实施方式中,该时间信息对应的时间范围可以是一个与已有的时间周期无关的时间范围,例如,网络设备配置该时间信息对应的时间范围为 100 毫秒。

35 在另一些实施方式中,该时间信息对应的时间范围可以是与相关技术中的时间周期相关联的时间范围。例如,网络设备配置该时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期,如包括 1 个、2 个或多个第一时间周期。该第一时间周期具体是哪一种时间周期、以及该时间范围包括几个第一时间周期,均可以由网络设备根据终端设备的类型和/或能力确定。

其中,该第一时间周期可以是:

(1) 信标帧发送周期;

(2) TWT 周期;

40 (3) RAW 的长度;

(4) SP 的长度。

以下具体介绍:

(1) 时间信息对应的时间范围包括至少一个信标帧发送周期;

45 信标帧发送周期可以指 beacon 帧的目标发送时间 (target beacon transmission times, TBTT) 之间的间隔,即 beacon 间隔 (beacon interval)。网络设备向终端设备发送时间信息,该时间信息对应的时间范围可以是 beacon 帧发送周期的整数倍(如 1 倍、2 倍或多倍)。该时间信息的单位可以包括时间单元 (TU, Time Unit)、微秒或毫秒。其中,时间单元 (TU, Time Unit) 可以等于 1024 微秒。

网络设备可以采用 beacon 帧、或者除 beacon 帧以外的其他帧来携带或指示该时间信息。

50 在时间信息对应的时间范围是 1 个 beacon interval 的情况下,如果 beacon 帧在自身所处 beacon interval 的起始位置发送,则网络设备可以采用隐式方式指示该时间信息。也就是说,网络设备不需要携带时间信息的比特位,而是可以在 beacon interval 的起始位置(也就是时间信息对应的时间范围的起始位置)发送一个 beacon 帧,以隐式指示时间信息为“时刻 0”;终端设备在接收到该 beacon 帧时,则

可以知晓该时间信息为“时刻0”。

即,在时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周期的情况下,网络设备向终端设备指示时间信息,可以包括:网络设备向终端设备发送信标帧,该信标帧位于信标帧发送周期的起始位置。

在时间信息对应的时间范围是2个或多个 beacon interval 的情况下,如果 beacon 帧在自身所处 beacon interval 的起始位置发送,则网络设备可以不携带具体的时间信息,而是在 beacon 帧中指示其所处的 beacon interval 是第几个 beacon interval,以隐式指示时间信息是该 beacon interval 的起始位置。相应地,接收到 beacon 帧的终端设备可以根据该 beacon 帧所处的 beacon interval 是第几个 beacon interval、以及预先配置的 beacon interval 的长度,确定网络设备所指示的时间信息。例如,预先配置 beacon interval 的长度为 102400 微秒,如果时间信息对应的时间范围包括 4 个 beacon interval (即长度为 102400 微秒的 4 倍,即 409600 微秒),网络设备在第 2 个 beacon interval 的初始位置发送 beacon 帧,并在该 beacon 帧指示其所处的 beacon interval 是整个时间范围内的第 2 个 beacon interval;那么,终端设备接收到该 beacon 帧后,即可以确定其指示的时间信息是第 2 个 beacon interval 的起始位置,如果将整个时间范围的起始时间作为第 0 微秒,则该时间信息即为第 102400 微秒。

即,在时间信息对应的时间范围包括两个或多个信标帧发送周期的情况下,网络设备向终端设备指示时间信息,可以包括:网络设备向终端设备发送至少一个信标帧,信标帧位于信标帧发送周期的起始位置,信标帧携带或指示时间信息,该时间信息指示信标帧所处的信标帧发送周期在时间信息对应的时间范围内的位置。

如果该时间信息不是由 beacon 帧指示、或者 beacon 帧不在 beacon interval 的起始位置发送,则可以携带具体的时间信息。例如,如果该时间信息为 102400 微秒,该时间信息可以采用 3 个字节指示,或者采用 17 个比特指示。

(2) 时间信息对应的时间范围包括至少一个 TWT 周期 (TWT interval):

以 WIFI 系统为例,AP 和 STA 之间可以建立一张时间表,该时间表由目标唤醒时间 (TWT, Target Wake Time) 周期所组成的。网络设备向终端设备发送时间信息,该时间信息对应的时间范围可以是 TWT 周期的整数倍 (如 1 倍、2 倍或多倍)。该时间信息的单位可以包括微秒或毫秒等时间单位。

网络设备可以采用 beacon 帧、或者除 beacon 帧以外的其他帧来携带或指示该时间信息。

如果网络设备采用 TWT 触发帧来携带或指示该时间信息。在时间信息对应的时间范围是 1 个 TWT 周期的情况下,如果 TWT 触发帧在自身所处 TWT 周期的起始位置发送,则网络设备可以采用隐式方式指示该时间信息。也就是说,网络设备不需要携带时间信息的比特位,而是在 TWT 周期的起始位置 (也就是时间信息对应的时间范围的起始位置) 发送一个 TWT 触发帧,以隐式指示时间信息为“时刻 0”;终端设备在接收到该 TWT 触发帧时,则可以知晓该时间信息为“时刻 0”。

即,在时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的情况下,网络设备向终端设备指示时间信息,包括:网络设备向终端设备发送 TWT 触发帧,该 TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置。

在时间信息对应的时间范围是 2 个或多个 TWT 周期的情况下,如果 TWT 触发帧在自身所处 TWT 周期的起始位置发送,则网络设备可以不携带具体的时间信息,而是在 TWT 触发帧中指示其所处的 TWT 周期是第几个 TWT 周期,以隐式指示时间信息是该 TWT 周期的起始位置。相应地,接收到 TWT 触发帧的终端设备可以根据该 TWT 触发帧所处的 TWT 周期是第几个 TWT 周期、以及预先配置的 TWT 周期的长度,确定网络设备所指示的时间信息。例如,预先配置 TWT 周期的长度为 102400 微秒,如果时间信息对应的时间范围包括 3 个 TWT 周期 (即长度为 102400 微秒的 3 倍,即 307200 微秒),网络设备在第 3 个 TWT 周期的初始位置发送 TWT 触发帧,并在该 TWT 触发帧指示其所处的 TWT 周期是整个时间范围内的第 3 个 TWT 周期;那么,终端设备接收到该 TWT 触发帧后,即可以确定其指示的时间信息是第 3 个 TWT 周期的起始位置,如果将整个时间范围的起始时间作为第 0 微秒,则该时间信息即为第 204800 微秒。

即,在时间信息对应的时间范围包括两个或多个 TWT 周期的情况下,网络设备向终端设备指示时间信息,可以包括:网络设备向终端设备发送至少一个 TWT 触发帧,该 TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置,该 TWT 触发帧携带或指示时间信息,该时间信息指示该 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在该时间信息对应的时间范围内的位置。

(3) 时间信息对应的时间范围包括至少一个 RAW 的长度:

为了减少信道接入冲突,相关技术中引入了限制接入窗口 (RAW, Restricted access window),每个 RAW 只允许一部分 STA 进行接入并使用信道进行传输。每个 RAW 可以划分成一个或者多个 RAW 时隙 (slot),STA 在被分配的 RAW slot 进行信道接入,而在其他 RAW slot 不进行信道接入,从而减少了信道接入冲突。

本申请实施例中,时间信息对应的时间范围包括可以包括 RAW 长度的整数倍 (如 1 倍),如时间

戳信息对应的时间范围是 RAW 长度。

网络设备可以采用 beacon 帧、或者除 beacon 帧以外的其他帧来携带或指示该时间信息。

如果网络设备采用同步帧来携带或指示该时间信息。

5 在一些实施方式中，如果同步帧在 RAW 的起始位置发送，则网络设备可以采用隐式方式指示该时间信息。也就是说，网络设备不需要携带时间信息的比特位，而是在 RAW 的起始位置（也就是时间信息对应的时间范围的起始位置）发送一个同步帧，以隐式指示时间信息为“时刻 0”；终端设备在接收到该同步帧时，则可以知晓该时间信息为“时刻 0”。

即，在时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下，网络设备向终端设备指示时间信息，可以包括：网络设备向终端设备发送同步帧，该同步帧位于所述 RAW 的起始位置。

10 在另一些实施方式中，如果同步帧在 RAW 内的 RAW slot 的起始位置发送，则网络设备可以不携带具体的时间信息，而是在同步帧中指示其所处的 RAW slot 是第几个 RAW slot，以隐式指示时间信息是该 RAW slot 的起始位置。相应地，接收到同步帧的终端设备可以根据该同步帧所处的 RAW slot 是 RAW 中的第几个 RAW slot、以及预先配置的 RAW 的长度，确定网络设备所指示的时间信息。例如，预先配置 RAW 的长度为 80000 微秒，如果 RAW 中包含 4 个 RAW slot，网络设备在第 3 个 RAW slot
15 的初始位置发送同步帧，并在该同步帧指示其所处的 RAW slot 是 RAW 范围内的第 3 个 RAW slot；那么，终端设备接收到该同步帧后，即可以确定其指示的时间信息是第 3 个 RAW slot 的起始位置，如果将整个时间范围的起始时间作为第 0 微秒，则该时间信息即为第 40000 微秒。

即，在时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下，网络设备向终端设备指示时间信息，可以包括：网络设备向终端设备发送至少一个同步帧，该同步帧位于 RAW 内的时隙的起始位置，该同步帧携带或指示该时间信息，所述时间信息指示该同步帧所处的时隙在该 RAW 内的位置。

(4) 时间信息对应的时间范围包括 SP 的长度；

自动节能模式 (APSD, Automatic Power Save Delivery) 是一种省电认证协议，能够加长 WiFi 设备的电池寿命。其中设置一个服务时间 (SP, Service Period) 的概念。若节点占据信道后，其制定一段服务时间，并且在该段时间内，该节点可以传输多个帧，换言之就是一次竞争多次传输。在 APSD 中，
25 还分为基于调度的 APSD (S-APSD, Scheduled APSD) 与基于非调度的 APSD (U-APSD, Unscheduled APSD) 两种具体的工作模式。

在 U-APSD 模式下，由 STA 发起一个传输过程，首先会发送一个触发帧 (Trigger Frame)。通过该帧，STA 开始一个服务时间，即 Service Period start。然后 AP 会反馈一个确认帧 (ACK) 和一个数据 (data) 帧。接下来在服务时间范围内，STA 会持续和 AP 进行数据交换。当 AP 的缓存全被发送完之后，会在最后一个 Data 帧中的标注服务时间结束 (EOSP, End Of Service Period)，从而结束一个服务时间，
30 即 Service Period End。同时，STA 和 AP 之间也存在一个协商的最大 SP 长度，即 Max SP Length。

在 S-APSD 模式下，SP 是预先调度的，在调度时间将要到来之时，AP 会发送一个触发帧，同时 STA 也会提前醒来接受该帧，从而开启一个服务时间

本申请实施例中，时间信息对应的时间范围包括 SP 的长度，如包括最大 SP 的长度。

35 在 SP 期间，可以通过 AP 发送的数据 (data) 帧携带该时间信息，用于 STA 在 SP 期间的的时间同步。除了数据 (data) 帧以外，网络设备也可以采用 beacon 帧、或者除 beacon 帧以外的其他帧来携带或指示该时间信息。

(5) 时间信息对应的时间范围是配置的长度，该配置的长度与现有的时间周期无关。

40 在本申请实施例中，终端设备可以采用 beacon 帧、或者除 beacon 帧以外的其他帧来携带或指示该时间信息。

本申请实施例还提供了一种时间信息的指示方法，主要方法是终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，该时间信息对应的时间范围由网络设备配置。该时间信息可以设置为精简的时间戳信息，即时间范围较短的时间戳信息。本申请实施例可以应用于 WiFi 系统、还可以应用于蜂窝网络系统等。

45 图 3 是根据本申请实施例的一种信息指示方法 300 的示意性流程图，该方法可以应用于图 1 所示的系统，但并不仅限于此。该方法包括以下内容的至少部分内容。

S210、终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，该时间信息对应的时间范围由网络设备配置。

其中，该时间信息可以包括时间戳信息。

之后，终端设备可以根据该针对时间信息的指示调整计时器，例如调整 TSF 计时器。

50 由于网络设备指示的时间信息对应的时间范围可以由网络设备配置，对于零功耗设备来说，由于零功耗设备由于能量采集而进行工作的时间是间歇性的，维护长时间范围内的同步没有意义。因此，可以对网络设备发送的时间戳信息对应的时间范围进行缩减，即网络设备可以配置时间范围较短的时间信息，从而可以减少终端设备在接收时间信息时的功耗，同时满足终端设备的工作时间内的时间同步需求，

减少现有计时器的冗余。

此外, 在一些实施方式中, 网络设备指示的时间信息除了承载于 beacon 帧以外, 还可以承载于其他类型的帧, 如承载于管理帧、控制帧、数据帧等。具体地, 该时间信息可以承载于信标帧 (beacon 帧)、同步帧、触发帧、数据帧、寻呼帧等。相应地, 终端设备可以通过 beacon 帧获取时间戳信息, 还可以通过除 beacon 帧之外的其他帧获取时间戳信息, 使终端设备及时地获取时间戳信息, 避免只通过 beacon 帧获取时间戳信息的等待时间。

可见, 采用本申请实施例能够减少终端设备在接收时间戳信息时的功耗, 并且能够使终端设备及时地获取到时间戳信息、减少终端设备的等待时间, 因此, 本申请实施例特别适用于零功耗终端。

在一些实施方式中, 终端设备可以预先向网络设备上报自身的类型和/或能力信息, 以供网络设备根据该类型和/或能力信息确定时间信息对应的时间范围。例如:

所述终端设备发送该终端设备的类型和/或能力信息;

所述终端设备接收该时间信息对应的时间范围。

其中, 终端设备的类型和/或能力信息可以包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。这些类型和/或能力可以决定终端设备一次持续工作的时长。

例如, 在关联过程中, 终端设备向网络设备发送关联请求 (Association Request) 消息, 该关联请求消息中携带该终端设备的类型和/或能力信息; 网络设备根据该终端设备的类型和/或能力信息确定向终端设备指示的时间信息的时间范围; 最后, 终端设备从网络设备接收关联应答 (Association Response) 消息, 该关联应答消息中携带该时间信息对应的时间范围。

或者, 网络设备可以接收多个终端设备的类型和/或能力信息, 并根据这些终端设备的类型和/或能力信息, 统一确定一个时间信息对应的时间范围, 并将该时间信息对应的时间范围广播给这些终端设备。在确定时间范围时, 网络设备可以根据这些终端设备中能力最强的终端设备来确定时间范围, 以使该时间范围满足各个终端设备的计时需求。

在一些实施方式中, 该时间信息对应的时间范围可以是一个与已有的时间周期无关的时间范围, 例如, 网络设备配置该时间信息对应的时间范围为 100 毫秒。

在另一些实施方式中, 该时间信息对应的时间范围可以是与相关技术中的时间周期相关联的时间范围。例如, 网络设备配置该时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期, 如包括 1 个、2 个或多个第一时间周期。该第一时间周期具体是哪一种时间周期、以及该时间范围包括几个第一时间周期, 均可以由网络设备根据终端设备的类型和/或能力确定。

其中, 该第一时间周期可以是:

(1) 信标帧发送周期;

(2) TWT 周期;

(3) RAW 的长度;

(4) SP 的长度。

时间信息对应的时间范围的多种示例, 可以参照前述相关内容, 在此不再赘述。

以下结合附图, 详细介绍本申请的几种实施方式。

本申请实施例提供了一种时间信息的指示方法, 网络设备指示精简的时间戳信息, 以 WiFi 系统为例, 包括以下几种方式。网络设备可以采用方式中的任意一种或多种, 向终端设备指示时间戳信息。

方式 1: 时间戳信息对应的时间范围是 beacon 帧的发送周期的整数倍。

现有技术中, beacon 帧中的时间戳 (timestamp) 字段包括 8 个字节, 64 比特, 以微秒为单位可以在 2^{64} 微秒为范围进行计时, 约为 580,000 年。但是, 这对于零功耗设备来说计时范围太长。零功耗设备一般不能保证连续的长时间工作, 当其没电时, 并不能接收时间戳信息和维护本地的 TSF 计时器。同时, 接收 64 比特长的时间戳信息本身也会造成零功耗设备耗电, 不利于节能。

本方式中, 对于时间戳信息进行了精简。如果零功耗设备由于能量采集而进行工作的时间是间歇性的, 维护长时间范围内的同步是没有意义的。因此, 本方式中, 网络设备发送的时间戳信息对应的时间范围进行缩减。

具体地, 时间戳信息对应的时间范围可以是 beacon 帧的发送周期, 即 beacon interval。现有技术中, beacon 帧的目标发送时间 (target beacon transmission times, TBTT) 之间的间隔即 beacon interval。beacon interval 信息通过 beacon 帧承载。beacon interval 信息通过 2 个字节指示 time units (TUs) 的个数, 一个 TU 表示 1024 微秒。例如, beacon interval 设置为 100 个 TU, 相当于每 100 毫秒, 也就是 0.1 秒传送一次 beacon 信号。

具体的, 时间戳信息对应的比特数与 beacon interval 的长度对应。其中, 时间戳信息指示的时间单位为 TU。例如, beacon interval 的长度为 100 TUs, 时间戳信息可以以字节为单位设置为 1 个字节,

8 比特，可以表示在一个 beacon interval 内的 TU 数，可以指示的范围为 0-255 个 TU。时间戳信息可以以比特为单位设置为 7 比特。时间戳信息指示的时间单位还可以是微秒，则时间戳信息可以指示的时间长度为 102400 微秒，时间戳信息可以以字节为单位需要 3 个字节，以比特为单位需要 17 比特。当时间戳信息对应的时间范围是一个 beacon interval 时，假设 beacon 帧位于 beacon interval 的起始位置，可以隐含的指示时间戳信息，此时，beacon 帧可以不包含时间戳信息。假设 AP 在 beacon interval 中的其他时间发送的帧（如 beacon 帧、或其他类型的帧）中携带或指示的时间戳信息，可以具体指示在一个 beacon interval 范围内的时间信息。

进一步的，时间戳信息对应的时间范围可以是 beacon interval 的整数倍。如图 4 所示，TSF 计时器的计时范围为 N 个 beacon interval。此时，假设 beacon 帧位于 beacon interval 的起始位置，对于每个 beacon 帧中携带或指示的时间戳信息，可以指示该 beacon 帧所处的 beacon interval 是 N 个 beacon interval 中的哪一个。其他时间发送的帧（如 beacon 帧、或其他类型的帧）中携带或指示的时间戳信息可以具体指示在 N 个 beacon interval 范围内的时间信息。

方式 2：时间戳信息对应的时间范围是 TWT 周期的整数倍。

相关技术中引入了目标唤醒时间（TWT，Target Wake Time）。在 TWT 中，终端和 AP 之间建立了一张时间表（该时间表是终端和 AP 协定的），时间表是由 TWT 时间周期所组成的。当终端和 AP 所协商的时间周期到达后，终端会醒来，并等待 AP 发送的触发帧，并进行一次数据交换。当本次传输完成后，返回睡眠状态。每一个终端和 AP 都会进行独立的协商，每一个终端都具有单独的 TWT 时间周期。AP 也可以将终端们根据设定的 TWT 时间周期进行分组，一次和多个终端进行连接，从而提高节能效率。

如图 5 所示，在 TWT 模式下 STA 和 AP 协定了 TWT 时间周期。STA 默认工作在睡眠模式下(sleep mode)，保持一个较低的功耗。当 TWT 时间周期到达时，AP 会发送一个触发帧（Trigger）给终端，终端进而苏醒并和 AP 执行数据交换，当数据交换完成后，终端恢复睡眠模式。每次 TWT 到达 STA 唤醒进行数据交换的时间段为 TWT 周期（TWT SP，TWT service period）。

本方式中，时间戳信息对应的时间范围可以是 TWT 的周期。具体地，时间戳信息对应的时间范围可以是一个或者多个 TWT 周期。当时间戳信息对应的时间范围是一个 TWT interval 时，如果 TWT 触发帧位于 TWT interval 的起始位置，则可以隐含的指示时间戳信息，此时，TWT 触发帧可以不包含时间戳信息。如果 AP 在 TWT interval 中的其他时间发送的帧（如 TWT 触发帧、或其他类型的帧）中携带的时间戳信息，可以具体指示在一个 TWT interval 范围内的时间信息。当时间戳信息对应的时间范围为多个 TWT 周期时，如果在每个 TWT 周期的起始位置发送 TWT 触发帧中，则该 TWT 触发帧可以指示其所处的可以指示 TWT 周期是 N 个 TWT 周期中的哪一个。

方式 3：时间戳信息对应的时间范围是 RAW 长度的整数倍。

为了减少信道接入冲突，相关技术中引入了限制接入窗口（RAW，Restricted access window），每个 RAW 只允许一部分 STA 进行接入并使用信道进行传输。每个 RAW 可以划分成一个或者多个 RAW slots，STA 在被分配的 RAW slot 进行信道接入，而在其他 RAW slot 不进行信道接入，从而减少了信道接入冲突。如图 6 所示，RAW 包含了 4 个 slot，STA 在属于自己的 slot 进行数据的传输。

本方式中，时间戳信息对应的时间范围是 RAW 长度的整数倍，如时间戳信息对应的时间范围是 RAW 长度。在 RAW 起始位置，可以通过一个同步帧携带时间戳信息，用于指示 RAW 的起始时间，STA 在获得时间戳信息后，更新本地 TSF，便于在 RAW 范围内与 AP 和其他 STA 在时间上同步，正确的确定归属属于自己的 slot 的位置。

具体的，如果同步帧在 RAW 的起始位置发送，可以隐含的指示时间戳信息，即 RAW 的起始时间，可以不包含时间戳信息。在该同步帧中可以加一个指示信息，以表示该同步帧位于 RAW 的开头。如果同步帧在 RAW 内的 slot 的起始时间发送，其承载的时间戳信息可以指示该同步帧所处的 slot 是 RAW 中包含的 N 个 slot 中的哪一个，也可以指示具体时间。

方式 4：时间戳信息对应的时间范围是 SP 的长度。

APSD 是相关技术中，设置了一个服务时间的概念，即 Service Period（SP）。若节点占据信道后，其制定一段服务时间，并且在该段时间内，该节点可以传输多个帧，换言之就是一次竞争多次传输。在 APSD 中，还分为 S-APSD 与 U-APSD 两种具体的工作模式。

在 U-APSD 模式下，由 STA 发起一个传输过程，首先会发送一个触发帧（Trigger Frame）。通过该帧，STA 开始一个服务时间，即 Service Period start。然后 AP 会反馈一个 ACK 和一个数据（data）。接下来在服务时间范围内，STA 会持续和 AP 进行数据交换。当 AP 的缓存全被发送完之后，会在最后一个 data 帧中的标注 EOSP（End Of Service Period），从而结束一个服务时间，即 Service Period End。同时，STA 和 AP 之间也存在一个协商的最大 SP 长度，即 Max SP Length。

本方法中,时间戳信息对应的时间范围可以是最大 SP 长度。在 SP 期间,可以通过 AP 发送的 data 帧携带该时间戳信息,用于 STA 在 SP 期间的同步。如图 7 所示。

在 S-APSD 模式下,SP 是预先调度的,在调度时间将要到来之时,AP 会发送一个 trigger frame,同时 STA 也会提前醒来接受该帧,从而开启一个服务时间。如图 8 所示。

5 方式 5: 时间戳信息对应的时间范围是配置的长度。

在方式 1-4 中,时间戳信息对应的时间范围是基于已有的时间周期或时间参数进行设置的,如 beacon interval, TWT interval, SP 等。在方式 5 中,AP 和 STA 协商一个时间范围,如在关联过程中,AP 和 STA 协商一个时间戳信息对应的时间范围,这同时也决定了时间戳信息的比特/字节数,和 STA 本地 TSF 计时器的计时范围。

10 时间戳信息对应的时间范围可以根据 AP 所服务的 STA 的类型或能力来决定,如 STA 的储能能力、能量采集能力或能量采集方式等,这些可以决定 STA 一次工作的时长。为此,在关联过程中,STA 可以上报能力信息给 AP,AP 决定和指示时间戳信息对应的时间范围。

综上所述,本申请实施例中,对时间戳信息的比特数和对应的时间范围进行了精简,以匹配零功耗设备有限的工作时间。并且,时间戳信息可以承载于 beacon 帧,也可以承载于除 beacon 帧类型之外的帧,如触发帧,同步帧,数据帧,NDP (null data PPDU) 寻呼帧等,它们可以是周期性的,也可以是非周期性的。这些帧可以是面向特定的 STA 的,也可以是广播的。它们可以在触发与 STA 的通信过程中将时间戳信息发送给 STA,用于通信过程中的一定时长范围内的同步,而不需要仅采用 beacon 帧定期发送给 STA 来不断的维持同步。该时间戳信息除了用于更新 STA 本地的 TSF 计时器之外,还可以在 STA 在通过能量采集唤醒之后,通过时间戳信息确定当前时间,从而判断是否到达自己的目标通信时间,如 TWT, RAW, SP 等。

20 本申请实施例还提出一种终端设备,图 9 是根据本申请实施例的终端设备 900 的结构示意图,包括:

第一接收模块 910,用于接收网络设备针对时间信息的指示,该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

25 在一些实施方式中,该时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期。

在一些实施方式中,该第一时间周期包括以下至少之一:

信标帧发送周期;

TWT 周期;

RAW 的长度;

30 SP 的长度。

在一些实施方式中,该时间信息承载于信标帧、同步帧、触发帧、数据帧和寻呼帧中的至少之一。

图 10 是根据本申请实施例的终端设备 1000 的结构示意图。终端设备 1000 包括上述终端设备 900 实施例的一个或多个特征。在一种可能的实现方式中,在本申请实施例中,还包括:

第一发送模块 1020,用于发送该终端设备的类型和/或能力信息;

35 第二接收模块 1030,用于接收该时间信息对应的时间范围。

在一些实施方式中,该类型和/或能力信息包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。

在一些实施方式中,该时间信息的单位包括时间单元 TU、微秒或毫秒。

40 在一些实施方式中,在时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周期的情况下,该第一接收模块 910,用于接收信标帧,信标帧位于信标帧发送周期的起始位置。

在一些实施方式中,在时间信息对应的时间范围包括两个或多个信标帧发送周期的情况下,该第一接收模块 910,用于接收信标帧,信标帧位于信标帧发送周期的起始位置,信标帧携带时间信息,时间信息指示信标帧所处的信标帧发送周期在时间信息对应的时间范围内的位置。

45 在一些实施方式中,在时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的情况下,该第一接收模块 910,用于接收 TWT 触发帧,TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置。

在一些实施方式中,在时间信息对应的时间范围包括两个或多个 TWT 周期的情况下,该第一接收模块 910,用于接收至少一个 TWT 触发帧,TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置,TWT 触发帧携带时间信息,时间信息指示 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在时间信息对应的时间范围内的位置。

50 在一些实施方式中,在时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下,该第一接收模块 910,用于接收同步帧,同步帧位于 RAW 的起始位置。

在一些实施方式中,在时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下,该第一接收模块 910,用于接收至少一个同步帧,同步帧位于 RAW 内的时隙的起始位置,同步帧携带时间信息,时间信息

指示同步帧所处的时隙在 RAW 内的位置。

在一些实施方式中，网络设备包括接入点 AP 或接入网设备。

在一些实施方式中，终端设备包括零功耗设备。

在一些实施方式中，零功耗设备包括基于环境能量的设备。

5 在一些实施方式中，时间信息包括时间戳信息。

在一些实施方式中，调整模块 1040，用于根据针对时间信息的指示调整计时器。

在一些实施方式中，计时器包括计时同步功能 TSF 计时器。

应理解，根据本申请实施例的终端设备中的模块的上述及其他操作和/或功能分别为了实现图 3 的方法 300 中的终端设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

10 本申请实施例还提出一种网络设备，图 11 是根据本申请实施例的网络设备 1100 的结构示意图，包括：

指示模块 1110，用于向终端设备指示时间信息，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置。

在一些实施方式中，该时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期。

在一些实施方式中，该第一时间周期包括以下至少之一：

15 信标帧发送周期；

TWT 周期；

RAW 的长度；

SP 的长度。

在一些实施方式中，该时间信息承载于信标帧、同步帧、触发帧、数据帧和寻呼帧中的至少之一。

20 图 12 是根据本申请实施例的网络设备 1200 的结构示意图。网络设备 1200 包括上述网络设备 1200 实施的一个或多个特征。在一种可能的实现方式中，在本申请实施例中，还包括：

第三接收模块 1220，用于接收该终端设备的类型和/或能力信息；

确定模块 1230，用于根据该类型和/或能力信息，确定该时间信息对应的时间范围；

第二发送模块 1240，用于向该终端设备发送时间信息对应的时间范围。

25 在一些实施方式中，类型和/或能力信息包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。

在一些实施方式中，时间信息的单位包括时间单元 TU、微秒或毫秒。

在一些实施方式中，在时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周期的情况下，该指示模块 1110，用于向终端设备发送信标帧，信标帧位于信标帧发送周期的起始位置。

30 在一些实施方式中，在时间信息对应的时间范围包括两个或多个信标帧发送周期的情况下，指示模块 1110，用于向终端设备发送至少一个信标帧，信标帧位于信标帧发送周期的起始位置，信标帧携带时间信息，时间信息指示信标帧所处的信标帧发送周期在时间信息对应的时间范围内的位置。

在一些实施方式中，在时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的情况下，该指示模块 1110，用于向终端设备发送 TWT 触发帧，TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置。

35 在一些实施方式中，在时间信息对应的时间范围包括两个或多个 TWT 周期的情况下，该指示模块 1110，用于向终端设备发送至少一个 TWT 触发帧，TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置，TWT 触发帧携带时间信息，时间信息指示 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在时间信息对应的时间范围内的位置。

在一些实施方式中，在时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下，该指示模块 1110，用于向终端设备发送同步帧，同步帧位于 RAW 的起始位置。

40 在一些实施方式中，在时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下，该指示模块 1110，用于向终端设备发送至少一个同步帧，同步帧位于 RAW 内的时隙的起始位置，同步帧携带时间信息，时间信息指示同步帧所处的时隙在 RAW 内的位置。

在一些实施方式中，网络设备包括 AP 或接入网设备。

在一些实施方式中，终端设备包括零功耗设备。

45 在一些实施方式中，零功耗设备包括基于环境能量的设备。

在一些实施方式中，时间信息包括时间戳信息。

应理解，根据本申请实施例的网络设备中的模块的上述及其他操作和/或功能分别为了实现图 2 的方法 200 中的网络设备的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

50 需要说明，关于本申请实施例的通信设备中的各个模块（子模块、单元或组件等）所描述的功能，可以由不同的模块（子模块、单元或组件等）实现，也可以由同一个模块（子模块、单元或组件等）实现，举例来说，第一接收模块与第二接收模块可以是不同的模块，也可以是同一个模块，均能够实现其在本申请实施例中的相应功能。此外，本申请实施例中的发送模块和接收模块，可通过设备的收发机实

现, 其余各模块中的部分或全部可通过设备的处理器实现。

图 13 是根据本申请实施例的通信设备 1300 示意性结构图。图 13 所示的通信设备 1300 包括处理器 1310, 处理器 1310 可以从存储器中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

在一些实施方式中, 如图 13 所示, 通信设备 1300 还可以包括存储器 1320。其中, 处理器 1310 可以

从存储器 1320 中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的通信设备。

其中, 存储器 1320 可以是独立于处理器 1310 的一个单独的器件, 也可以集成在处理器 1310 中。

在一些实施方式中, 如图 13 所示, 通信设备 1300 还可以包括收发器 1330, 处理器 1310 可以控制该收发器 1330 与其他设备进行通信, 具体地, 可以向其他设备发送信息或数据, 或接收其他设备发送的信息或数据。

其中, 收发器 1330 可以包括发射机和接收机。收发器 1330 还可以进一步包括天线, 天线的数量可以为一个或多个。

在一些实施方式中, 该通信设备 1300 可为本申请实施例的通信设备, 并且该通信设备 1300 可以实现本申请实施例的各个方法中由通信设备实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

图 14 是根据本申请实施例的芯片 1400 的示意性结构图。图 14 所示的芯片 1400 包括处理器 1410, 处理器 1410 可以从存储器中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

在一些实施方式中, 如图 14 所示, 芯片 1400 还可以包括存储器 1420。其中, 处理器 1410 可以从存储器 1420 中调用并运行计算机程序, 以实现本申请实施例中的方法。

其中, 存储器 1420 可以是独立于处理器 1410 的一个单独的器件, 也可以集成在处理器 1410 中。

在一些实施方式中, 该芯片 1400 还可以包括输入接口 1430。其中, 处理器 1410 可以控制该输入接口 1430 与其他设备或芯片进行通信, 具体地, 可以获取其他设备或芯片发送的信息或数据。

在一些实施方式中, 该芯片 1400 还可以包括输出接口 1440。其中, 处理器 1410 可以控制该输出接口 1440 与其他设备或芯片进行通信, 具体地, 可以向其他设备或芯片输出信息或数据。

在一些实施方式中, 该芯片可应用于本申请实施例中的通信设备, 并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由网络设备实现的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

应理解, 本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片, 系统芯片, 芯片系统或片上系统芯片等。

上述提及的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、现成可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。其中, 上述提到的通用处理器可以是微处理器或者也可以是任何常规的处理器等。

上述提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器, 或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory, ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM, EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory, RAM)。

应理解, 上述存储器为示例性但不是限制性说明, 例如, 本申请实施例中的存储器还可以是静态随机存取存储器(static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synch link DRAM, SLDRAM)以及直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DR RAM)等等。也就是说, 本申请实施例中的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

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。该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该计算机程序指令时, 全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。该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。该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, 该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、数字用户线(Digital Subscriber Line, DSL))或无线(例如红外、无线、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。该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。该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, SSD))等。

应理解, 在本申请的各种实施例中, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程

的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

- 5 以上所述仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以该权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1.一种信息指示方法，包括：

终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，所述时间信息对应的时间范围由所述网络设备配置。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期。

5 3.根据权利要求2所述的方法，其中，所述第一时间周期包括以下至少之一：

信标帧发送周期；

目标唤醒时间 TWT 周期；

限制接入窗口 RAW 的长度；

服务时间 SP 的长度。

10 4.根据权利要求1-3中任一所述的方法，其中，所述时间信息承载于信标帧、同步帧、触发帧、数据帧和寻呼帧中的至少之一。

5.根据权利要求1-4中任一所述的方法，还包括：

所述终端设备发送所述终端设备的类型和/或能力信息；

所述终端设备接收所述时间信息对应的时间范围。

15 6.根据权利要求5所述的方法，其中，所述类型和/或能力信息包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。

7.根据权利要求1-6中任一所述的方法，其中，所述时间信息的单位包括时间单元 TU、微秒或毫秒。

8.根据权利要求1-7中任一所述的方法，其中，在所述时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周
20 期的情况下，所述终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，包括：

所述终端设备接收信标帧，所述信标帧位于所述信标帧发送周期的起始位置。

9.根据权利要求1-7中任一所述的方法，其中，在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个信
标帧发送周期的情况下，所述终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，包括：

25 终端设备接收信标帧，所述信标帧位于信标帧发送周期的起始位置，所述信标帧携带或指示所述时
间信息，所述时间信息指示所述信标帧所处的信标帧发送周期在所述时间信息对应的时间范围内的位
置。

10.根据权利要求1-7中任一所述的方法，其中，在所述时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的
情况下，所述终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，包括：

所述终端设备接收 TWT 触发帧，所述 TWT 触发帧位于所述 TWT 周期的起始位置。

30 11.根据权利要求1-7中任一所述的方法，其中，在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个
TWT 周期的情况下，所述终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，包括：

所述终端设备接收至少一个 TWT 触发帧，所述 TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置，所述 TWT
触发帧携带或指示所述时间信息，所述时间信息指示所述 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在所述时间信
息对应的时间范围内的位置。

35 12.根据权利要求1-7中任一所述的方法，其中，在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的
情况下，所述终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，包括：

所述终端设备接收同步帧，所述同步帧位于所述 RAW 的起始位置。

13.根据权利要求1-7中任一所述的方法，其中，在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的
情况下，所述终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，包括：

40 所述终端设备接收至少一个同步帧，所述同步帧位于所述 RAW 内的时隙的起始位置，所述同步帧
携带或指示所述时间信息，所述时间信息指示所述同步帧所处的时隙在所述 RAW 内的位置。

14.根据权利要求1-13中任一所述的方法，其中，所述网络设备包括接入点 AP 或接入网设备。

15.根据权利要求1-14中任一所述的方法，其中，所述终端设备包括零功耗设备。

16.根据权利要求15所述的方法，其中，所述零功耗设备包括基于环境能量的设备。

45 17.根据权利要求1-16中任一所述的方法，其中，所述时间信息包括时间戳信息。

18.根据权利要求1-17中任一所述的方法，还包括，所述终端设备根据所述针对时间信息的指示调
整计时器。

19.根据权利要求18所述的方法，其中，所述计时器包括计时同步功能 TSF 计时器。

20.一种信息指示方法，包括：

50 网络设备向终端设备指示时间信息，所述时间信息对应的时间范围由所述网络设备配置。

21.根据权利要求20所述的方法，其中，所述时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期。

22.根据权利要求21所述的方法，其中，所述第一时间周期包括以下至少之一：

信标帧发送周期;

TWT 周期;

RAW 的长度;

SP 的长度。

5 23.根据权利要求 20-22 中任一所述的方法,其中,所述时间信息承载于信标帧、同步帧、触发帧、数据帧和寻呼帧中的至少之一。

24.根据权利要求 20-23 中任一所述的方法,还包括:

所述网络设备接收所述终端设备的类型和/或能力信息;

所述网络设备根据所述类型和/或能力信息,确定所述时间信息对应的时间范围;

10 所述网络设备向所述终端设备发送所述时间信息对应的时间范围。

25.根据权利要求 24 所述的方法,其中,所述类型和/或能力信息包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。

26.根据权利要求 20-25 中任一所述的方法,其中,所述时间信息的单位包括时间单元 TU、微秒或毫秒。

15 27.根据权利要求 20-26 中任一所述的方法,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周期的情况下,所述网络设备向终端设备指示时间信息,包括:

所述网络设备向终端设备发送信标帧,所述信标帧位于所述信标帧发送周期的起始位置。

28.根据权利要求 20-26 中任一所述的方法,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个信标帧发送周期的情况下,所述网络设备向终端设备指示时间信息,包括:

20 所述网络设备向终端设备发送至少一个信标帧,所述信标帧位于信标帧发送周期的起始位置,所述信标帧携带或指示所述时间信息,所述时间信息指示所述信标帧所处的信标帧发送周期在所述时间信息对应的时间范围内的位置。

29.根据权利要求 20-26 中任一所述的方法,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的情况下,所述网络设备向终端设备指示时间信息,包括:

25 所述网络设备向终端设备发送 TWT 触发帧,所述 TWT 触发帧位于所述 TWT 周期的起始位置。

30.根据权利要求 20-26 中任一所述的方法,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个 TWT 周期的情况下,所述网络设备向终端设备指示时间信息,包括:

30 所述网络设备向终端设备发送至少一个 TWT 触发帧,所述 TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置,所述 TWT 触发帧携带或指示所述时间信息,所述时间信息指示所述 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在所述时间信息对应的时间范围内的位置。

31.根据权利要求 20-26 中任一所述的方法,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下,所述网络设备向终端设备指示时间信息,包括:

所述网络设备向终端设备发送同步帧,所述同步帧位于所述 RAW 的起始位置。

35 32.根据权利要求 20-26 中任一所述的方法,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下,所述网络设备向终端设备指示时间信息,包括:

所述网络设备向终端设备发送至少一个同步帧,所述同步帧位于所述 RAW 内的时隙的起始位置,所述同步帧携带或指示所述时间信息,所述时间信息指示所述同步帧所处的时隙在所述 RAW 内的位置。

33.根据权利要求 20-32 中任一所述的方法,其中,所述网络设备包括 AP 或接入网设备。

34.根据权利要求 20-33 中任一所述的方法,其中,所述终端设备包括零功耗设备。

40 35.根据权利要求 34 所述的方法,其中,所述零功耗设备包括基于环境能量的设备。

36.根据权利要求 20-35 中任一所述的方法,其中,所述时间信息包括时间戳信息。

37.一种终端设备,包括:

第一接收模块,用于接收网络设备针对时间信息的指示,所述时间信息对应的时间范围由所述网络设备配置。

45 38.根据权利要求 37 所述的终端设备,其中,所述时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期。

39.根据权利要求 38 所述的终端设备,其中,所述第一时间周期包括以下至少之一:

信标帧发送周期;

TWT 周期;

50 RAW 的长度;

SP 的长度。

40.根据权利要求 37-39 中任一所述的终端设备,其中,所述时间信息承载于信标帧、同步帧、触

发帧、数据帧和寻呼帧中的至少之一。

41.根据权利要求 37-40 中任一所述的终端设备,还包括:

第一发送模块,用于发送所述终端设备的类型和/或能力信息;

第二接收模块,用于接收所述时间信息对应的时间范围。

5 42.根据权利要求 41 所述的终端设备,其中,所述类型和/或能力信息包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。

43.根据权利要求 37-42 中任一所述的终端设备,其中,所述时间信息的单位包括时间单元 TU、微秒或毫秒。

10 44.根据权利要求 37-43 中任一所述的终端设备,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周期的情况下,所述第一接收模块,用于接收信标帧,所述信标帧位于所述信标帧发送周期的起始位置。

15 45.根据权利要求 37-43 中任一所述的终端设备,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个信标帧发送周期的情况下,所述第一接收模块,用于接收信标帧,所述信标帧位于信标帧发送周期的起始位置,所述信标帧携带或指示所述时间信息,所述时间信息指示所述信标帧所处的信标帧发送周期在所述时间信息对应的时间范围内的位置。

46.根据权利要求 37-43 中任一所述的终端设备,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的情况下,所述第一接收模块,用于接收 TWT 触发帧,所述 TWT 触发帧位于所述 TWT 周期的起始位置。

20 47.根据权利要求 37-43 中任一所述的终端设备,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个 TWT 周期的情况下,所述第一接收模块,用于接收至少一个 TWT 触发帧,所述 TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置,所述 TWT 触发帧携带或指示所述时间信息,所述时间信息指示所述 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在所述时间信息对应的时间范围内的位置。

48.根据权利要求 37-43 中任一所述的终端设备,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下,所述第一接收模块,用于接收同步帧,所述同步帧位于所述 RAW 的起始位置。

25 49.根据权利要求 37-43 中任一所述的终端设备,其中,在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下,所述第一接收模块,用于接收至少一个同步帧,所述同步帧位于所述 RAW 内的时隙的起始位置,所述同步帧携带或指示所述时间信息,所述时间信息指示所述同步帧所处的时隙在所述 RAW 内的位置。

50.根据权利要求 37-49 中任一所述的终端设备,其中,所述网络设备包括接入点 AP 或接入网设备。

30 51.根据权利要求 37-50 中任一所述的终端设备,其中,所述终端设备包括零功耗设备。

52.根据权利要求 51 所述的终端设备,其中,所述零功耗设备包括基于环境能量的设备。

53.根据权利要求 37-52 中任一所述的终端设备,其中,所述时间信息包括时间戳信息。

54.根据权利要求 37-53 中任一所述的终端设备,还包括,调整模块,用于根据所述针对时间信息的指示调整计时器。

35 55.根据权利要求 54 所述的终端设备,其中,所述计时器包括计时同步功能 TSF 计时器。

56.一种网络设备,包括:

指示模块,用于向终端设备指示时间信息,所述时间信息对应的时间范围由所述网络设备配置。

57.根据权利要求 56 所述的网络设备,其中,所述时间信息对应的时间范围包括至少一个第一时间周期。

40 58.根据权利要求 57 所述的网络设备,其中,所述第一时间周期包括以下至少之一:

信标帧发送周期;

TWT 周期;

RAW 的长度;

SP 的长度。

45 59.根据权利要求 56-58 中任一所述的网络设备,其中,所述时间信息承载于信标帧、同步帧、触发帧、数据帧和寻呼帧中的至少之一。

60.根据权利要求 56-59 中任一所述的网络设备,还包括:

第三接收模块,用于接收所述终端设备的类型和/或能力信息;

确定模块,用于根据所述类型和/或能力信息,确定所述时间信息对应的时间范围;

50 第二发送模块,用于向所述终端设备发送所述时间信息对应的时间范围。

61.根据权利要求 60 所述的网络设备,其中,所述类型和/或能力信息包括储能能力、能量采集能力和能量采集方式中的至少之一。

62.根据权利要求 56-61 中任一所述的网络设备, 其中, 所述时间信息的单位包括时间单元 TU、微秒或毫秒。

63.根据权利要求 56-62 中任一所述的网络设备, 其中, 在所述时间信息对应的时间范围包括信标帧发送周期的情况下, 所述指示模块, 用于向终端设备发送信标帧, 所述信标帧位于所述信标帧发送周期的起始位置。

64.根据权利要求 56-62 中任一所述的网络设备, 其中, 在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个信标帧发送周期的情况下, 所述指示模块, 用于向终端设备发送至少一个信标帧, 所述信标帧位于信标帧发送周期的起始位置, 所述信标帧携带或指示所述时间信息, 所述时间信息指示所述信标帧所处的信标帧发送周期在所述时间信息对应的时间范围内的位置。

65. 根据权利要求 56-62 中任一所述的网络设备, 其中, 在所述时间信息对应的时间范围包括 TWT 周期的情况下, 所述指示模块, 用于向终端设备发送 TWT 触发帧, 所述 TWT 触发帧位于所述 TWT 周期的起始位置。

66.根据权利要求 56-62 中任一所述的网络设备, 其中, 在所述时间信息对应的时间范围包括两个或多个 TWT 周期的情况下, 所述指示模块, 用于向终端设备发送至少一个 TWT 触发帧, 所述 TWT 触发帧位于 TWT 周期的起始位置, 所述 TWT 触发帧携带或指示所述时间信息, 所述时间信息指示所述 TWT 触发帧所处的 TWT 周期在所述时间信息对应的时间范围内的位置。

67.根据权利要求 56-62 中任一所述的网络设备, 其中, 在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下, 所述指示模块, 用于向终端设备发送同步帧, 所述同步帧位于所述 RAW 的起始位置。

68.根据权利要求 56-62 中任一所述的网络设备, 其中, 在所述时间信息对应的时间范围包括 RAW 的长度的情况下, 所述指示模块, 用于向终端设备发送至少一个同步帧, 所述同步帧位于所述 RAW 内的时隙的起始位置, 所述同步帧携带或指示所述时间信息, 所述时间信息指示所述同步帧所处的时隙在所述 RAW 内的位置。

69.根据权利要求 56-68 中任一所述的网络设备, 其中, 所述网络设备包括 AP 或接入网设备。

70.根据权利要求 56-69 中任一所述的网络设备, 其中, 所述终端设备包括零功耗设备。

71.根据权利要求 70 所述的网络设备, 其中, 所述零功耗设备包括基于环境能量的设备。

72.根据权利要求 56-71 中任一所述的网络设备, 其中, 所述时间信息包括时间戳信息。

73.一种通信设备, 包括: 处理器、存储器和收发器, 该存储器用于存储计算机程序, 所述处理器用于调用并运行所述存储器中存储的计算机程序, 并控制所述收发器, 执行如权利要求 1 至 19 或 20 至 36 中任一项所述的方法。

74.一种芯片, 包括: 处理器, 用于从存储器中调用并运行计算机程序, 使得安装有所述芯片的设备执行如权利要求 1 至 19 或 20 至 36 中任一所述的方法。

75.一种计算机可读存储介质, 用于存储计算机程序, 所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 19 或 20 至 36 中任一所述的方法。

76.一种计算机程序产品, 包括计算机程序指令, 该计算机程序指令使得计算机执行如权利要求 1 至 19 或 20 至 36 中任一所述的方法。

77.一种计算机程序, 所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 19 或 20 至 36 中任一所述的方法。

100

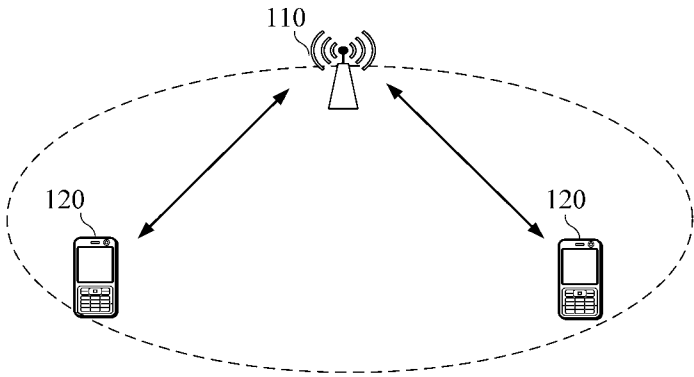


图 1

200

网络设备向终端设备指示时间信息，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置

S210

图 2

300

终端设备接收网络设备针对时间信息的指示，该时间信息对应的时间范围由该网络设备配置

S310

图 3

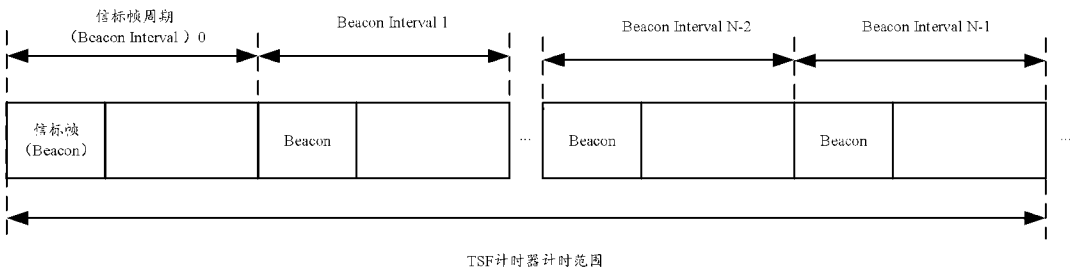


图 4

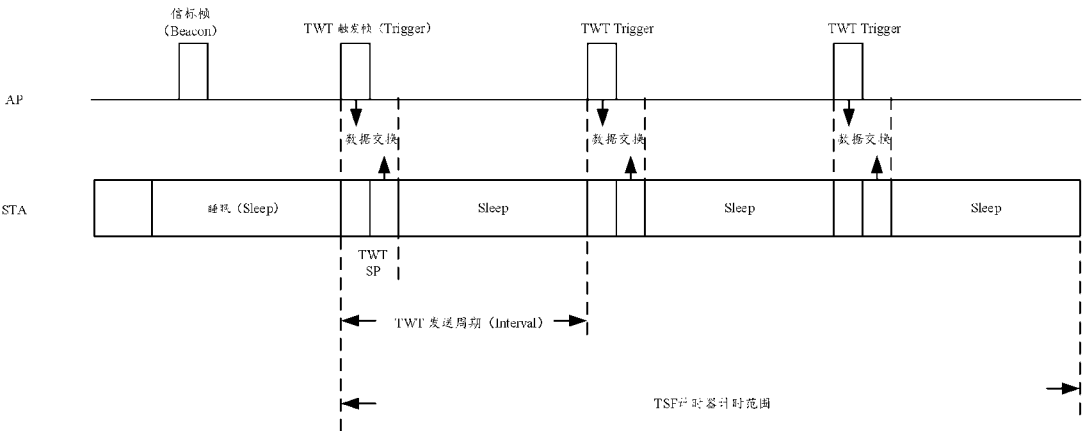


图 5

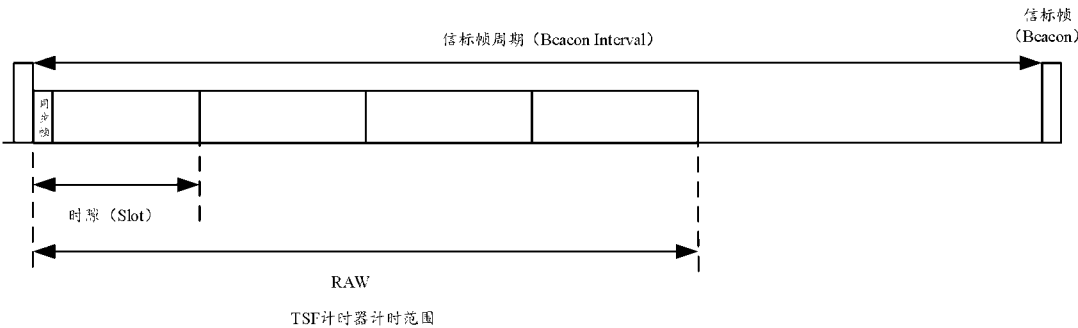


图 6

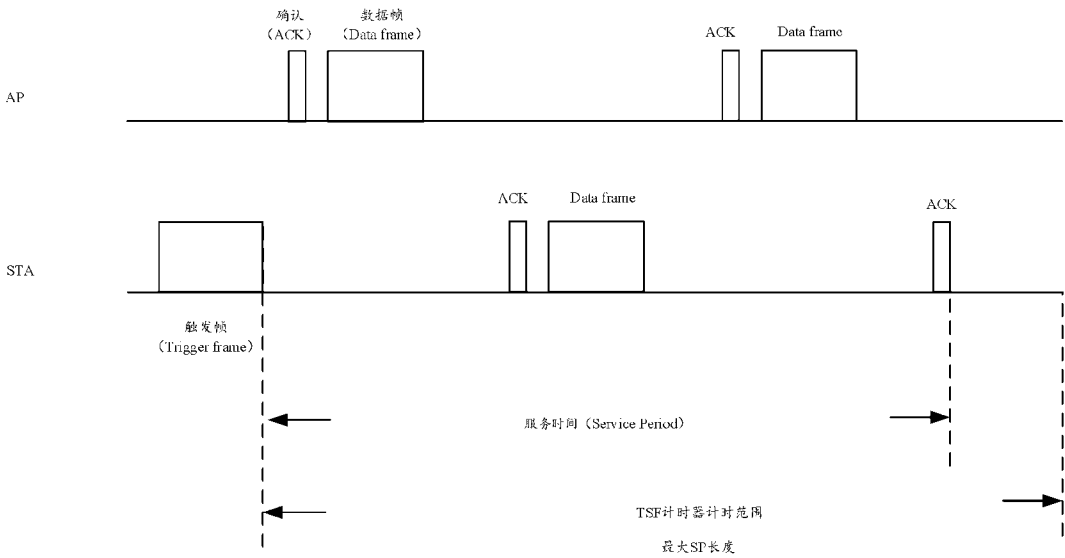


图 7

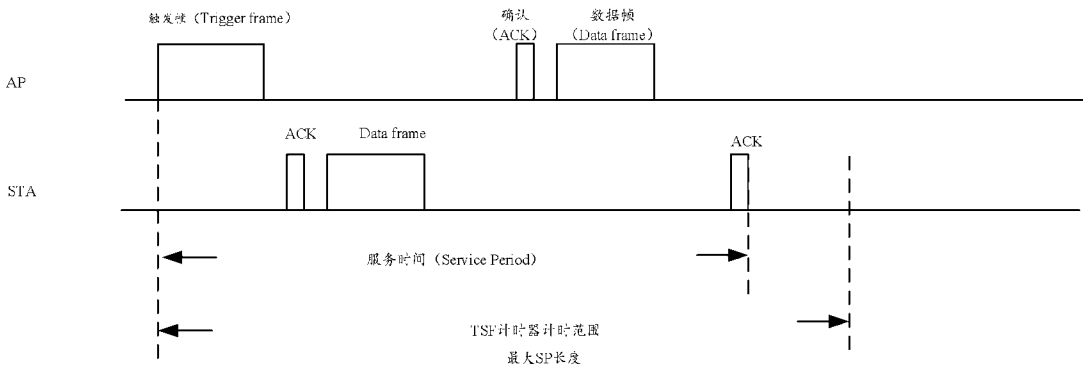


图 8

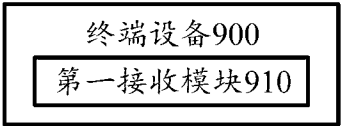


图 9



图 10

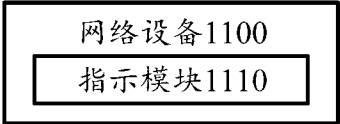


图 11

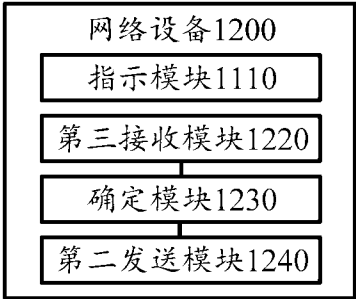


图 12

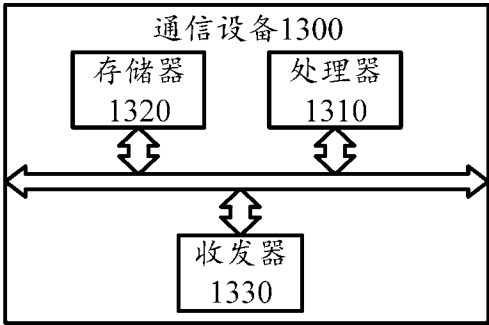


图 13

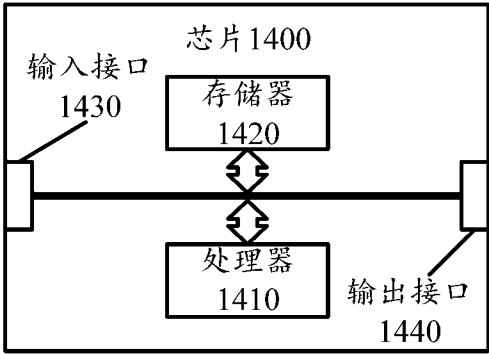


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/101537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, WPABSC, ENTXTC, ENTXT, VCN, VEN, CJFD, 3GPP: 时间/时间戳, 信息, 范围/段, 配置, 计时器/定时器, 节电/省电/节能, TWT, RAW, time/time stamp, range/period, configuration, timer, power saving, target wake time, restricted access window

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111148190 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) claims 1, 2, 15, and 16	1-7, 14-26, 33-43, 50-62, 69-77
X	CN 110098905 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 August 2019 (2019-08-06) claims 1 and 8	1-4, 7, 14-23, 26, 33-40, 43, 50-59, 62, 69-77
A	EP 4106427 A1 (CHINA MOBILE COMMUNICATION CO., LTD., RESEARCH INSTITUTE et al.) 21 December 2022 (2022-12-21) entire document	1-77
A	WO 2022147723 A1 (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 14 July 2022 (2022-07-14) entire document	1-77



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2023

Date of mailing of the international search report

15 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/101537

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111148190	A	12 May 2020	US	2021258875	A1	19 August 2021
				WO	2020088660	A1	07 May 2020
				EP	3869873	A1	25 August 2021
				EP	3869873	A4	22 December 2021
CN	110098905	A	06 August 2019	WO	2019149073	A1	08 August 2019
EP	4106427	A1	21 December 2022	EP	4106427	A4	09 August 2023
				US	2023070068	A1	09 March 2023
				WO	2021164601	A1	26 August 2021
				JP	2023514297	A	05 April 2023
WO	2022147723	A1	14 July 2022	None			

A. 主题的分类 H04W 52/02(2009.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04W 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNTXT,WPABSC,ENTXTC,ENTXT,VCN,VEN,CJFD,3GPP:时间/时间戳, 信息, 范围/段, 配置, 计时器/定时器, 节电/省电/节能, TWT, RAW, time/time stamp, range/period, configuration, timer, power saving, target wake time, restricted access window		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 111148190 A (华为技术有限公司) 2020年5月12日 (2020 - 05 - 12) 权利要求1、2、15、16	1-7、14-26、33-43、50-62、69-77
X	CN 110098905 A (华为技术有限公司) 2019年8月6日 (2019 - 08 - 06) 权利要求1、8	1-4、7、14-23、26、33-40、43、50-59、62、69-77
A	EP 4106427 A1 (中国移动通信有限公司研究院等) 2022年12月21日 (2022 - 12 - 21) 全文	1-77
A	WO 2022147723 A1 (北京小米移动软件有限公司) 2022年7月14日 (2022 - 07 - 14) 全文	1-77
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2023年11月20日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月15日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 张艳青 电话号码 (+86) 010-62088429

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/101537

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111148190	A	2020年5月12日	US	2021258875	A1	2021年8月19日
				WO	2020088660	A1	2020年5月7日
				EP	3869873	A1	2021年8月25日
				EP	3869873	A4	2021年12月22日
CN	110098905	A	2019年8月6日	WO	2019149073	A1	2019年8月8日
EP	4106427	A1	2022年12月21日	EP	4106427	A4	2023年8月9日
				US	2023070068	A1	2023年3月9日
				WO	2021164601	A1	2021年8月26日
				JP	2023514297	A	2023年4月5日
WO	2022147723	A1	2022年7月14日	无			