

(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
2020 年 9 月 10 日 (10.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/177572 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/451 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/076532

(22) 国际申请日: 2020 年 2 月 25 日 (25.02.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910172716.2 2019年3月7日 (07.03.2019) CN

(71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (**ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED**) [—/CN]; 开曼群岛
大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱,
Grand Cayman (KY)。

(72) 发明人: 陶根林 (**TAO, Genlin**); 中国浙江省杭州市
市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼 阿里巴巴
集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (**BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层,
Beijing 100033 (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,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** TERMINAL CONTROL METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种终端的控制方法和装置

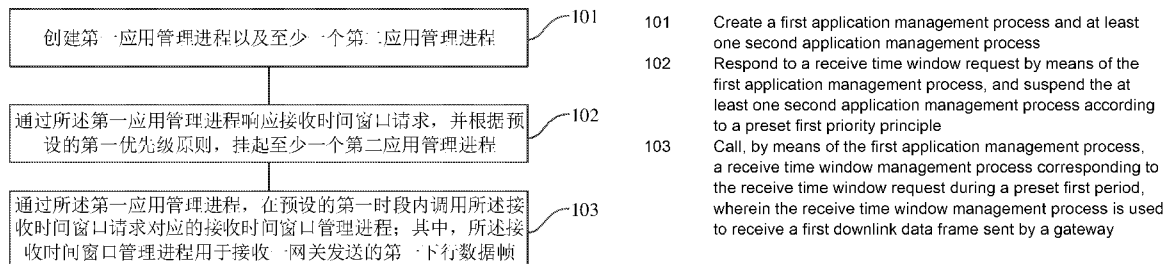


图 1

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide a terminal control method and a device. The method comprises: creating a first application management process and at least one second application management process; responding to a receive time window request by means of the first application management process, and suspending the at least one second application management process according to a preset first priority principle; and calling, by means of the first application management process, a receive time window management process corresponding to the receive time window request during a preset first period. The device comprises a first process creation module, a first process suspension module, a receive time window management process calling module. The terminal control method in the embodiments of the application employs a single MCU to process and call the first application management process and the second application management process simultaneously, such that a single MCU can control the cooperation between WAN communications in LoRa Class A and Class B modes and other hardware modules.

(57) **摘要:** 本申请实施例提供了一种终端的控制方法和装置, 所述方法包括: 创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程; 通过第一应用管理进程响应接收时间窗口请求, 并根据预设的第一优先级原则, 挂起至少一个第二应用管理进程; 通过第一应用管理进程, 在预设的第一时段内调用接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程。所述装置包括: 第一进程创建模块、第一进程挂起模块、接收时间窗口管理进程调用模块。通过本申请实施例的终端的控制方法, 采用单个 MCU 同时处理、调用第一应用管理进程以及第二应用管理进程, 从而实现在一个 MCU 控制 LoRa Class A 和 Class B 模式的广域网通信与其他硬件模块的协同工作。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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))。

一种终端的控制方法和装置

本申请要求 2019 年 03 月 07 日递交的申请号为 201910172716.2、发明名称为“一种终端的控制方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及电子技术领域，特别是涉及一种终端的控制方法和装置。

背景技术

10 在物联网等行业的快速发展下，各式家电、电子产品、嵌入式产品、穿戴式装置、工业设备之间的联网需求也在不断增长。物联网的无线通信技术很多，主要分为两类：一类是 Zigbee、WiFi、蓝牙、Z-wave 等短距离通信技术；另一类是广域网通信技术。

现有技术中，广域网通信技术通常采用广域通信芯片，与电子设备中的控制各个硬件模块的主微控制单元相连接，从而实现电子设备的广域网通信功能。广域通信芯片相
15 当于单独处理广域通信相关的任务的微控制单元。

对于物联网来说，无线通讯技术并只需要追求速率上的提升，而是需要综合考虑速率、功耗、距离、成本的一系列的问题。对于广域网通信技术来说，其重点更是在于如何在保持现有通信范围的前提下，尽可能降低功耗以及成本。

20 发明内容

鉴于上述问题，提出了本申请实施例以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的一种终端的控制方法和装置。

为了解决上述问题，本申请公开了一种终端的控制方法，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

25 所述方法包括：

创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程，在预设的第一时段内调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程；其中，所述接收时间窗口管理进程用于接收一网关发送的第
30

一下行数据帧。

优选地，所述方法还包括：

在预设的第一时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程；

5 在所述接收时间窗口管理进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

优选地，所述通过所述第一应用管理进程响应的接收时间窗口请求，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，包括：

通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，确定当前剩余信号量；

10 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

优选地，所述方法还包括：

创建监控进程；

通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

15 优选地，所述方法还包括：

当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

优选地，所述方法包括：

20 响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

本申请还公开了一种终端的控制方法，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法包括：

创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

25 通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程，在预设的第二时段内调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程；其中，所述侦听窗口接收进程用于接收一网关发送的第二下行数据帧。

30 优选地，所述方法还包括：

通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程，在预设的第三时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程；其中，所述时间同步接收窗口进程用于接收一网关发送的时间同步帧。

优选地，所述方法还包括：

在预设的第二时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程；

在所述侦听窗口接收进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

优选地，所述通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，包括：

通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，确定当前剩余信号量；

当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

优选地，所述方法还包括：

创建监控进程；

通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

优选地，所述方法还包括：

当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

优选地，所述方法包括：

响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

本申请还公开了一种终端的控制方法所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法包括：

创建第一应用管理进程、以及至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程；其中，所述第一应用通信进程用于接收一网关发送的数据帧；

在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中；

5 当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，挂起所述第一应用通信进程；

依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程。

优选地，所述第二优先级原则通过预设的优先级管理模块确定。

优选地，所述方法还包括：

10 在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完毕之后，且所述等待队列中不存在第二中断请求时，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

优选地，通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程，包括：

15 通过所述第一应用管理进程响应第一终端请求，确定当前剩余信号量；

当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程。

优选地，所述方法还包括：

创建监控进程；

20 通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

优选地，所述方法还包括：

当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

25 优选地，所述方法包括：

通过第二应用管理进程响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求对应的第二应用进程加入预设的等待队列中。

本申请还公开了一种终端的控制装置，所述装置包括：

第一进程创建模块，用于创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

30 第一进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，并根

据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

接收时间窗口管理进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第一时段内调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程；其中，所述接收时间窗口管理进程用于接收一网关发送的第一下行数据帧。

5 优选地，所述装置还包括：

接收时间窗口管理进程挂起模块，用于在预设的第一时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程；

第一管理进程挂起模块，用于在所述接收时间窗口管理进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

10 优选地，所述第一进程挂起模块包括：

第一剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，确定当前剩余信号量；

第一进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

15 优选地，所述装置还包括：

第一监控进程创建模块，用于创建监控进程；

第一监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

优选地，所述装置还包括：

20 第一睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

优选地，所述装置包括：

25 第一等待模块，用于响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

本申请还公开了一种终端的控制装置，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

所述装置包括：

第二进程创建模块，用于创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

30 第二进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根

据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

侦听窗口接收进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第二时段内调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程；其中，所述侦听窗口接收进程用于接收一网关发送的第二下行数据帧。

5 优选地，所述装置还包括：

第三进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

时间同步接收窗口进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第三时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程；其中，所述时间同步接收窗口进程用于接收一网关发送的时间同步帧。

10

优选地，所述装置还包括：

侦听窗口接收进程挂起模块，用于在预设的第二时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程；

15 第二管理进程挂起模块，用于在所述侦听窗口接收进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

优选地，第二进程挂起模块包括：

第二剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，确定当前剩余信号量；

20 第二进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

优选地，所述装置还包括：

第二监控进程创建模块，用于创建监控进程；

第二监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

25 优选地，所述装置还包括：

第二睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

优选地，所述装置包括：

30 第二等待模块，用于响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述

第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

本申请还公开了一种终端的控制装置，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

所述装置包括：

5 第三进程创建模块，用于创建第一应用管理进程、以及至少一个第二应用管理进程；

第四进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程；其中，所述第一应用通信进程用于接收一网关发送的数据帧；

10 第二中断请求等待模块，用于在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中；

第一应用通信进程挂起模块，用于当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，挂起所述第一应用通信进程；

15 第二应用通信进程调用模块，用于依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程。

优选地，所述第二优先级原则通过预设的优先级管理模块确定。

优选地，所述装置还包括：

第三管理进程挂起模块，用于在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完毕之后，且所述等待队列中不存在第二中断请求时，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

20 优选地，第四进程挂起模块包括：

第三剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应第一终端请求，确定当前剩余信号量；

25 第三进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程。

优选地，所述装置还包括：

第三监控进程创建模块，用于创建监控进程；

第三监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

30 优选地，所述装置还包括：

第三睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

优选地，所述装置包括：

- 5 第三等待模块，用于通过第二应用管理进程响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求对应的第二应用进程加入预设的等待队列中。

一种装置，包括：

一个或多个处理器；和

- 10 其上存储有指令的一个或多个机器可读介质，当由所述一个或多个处理器执行时，使得所述装置执行本申请所述的一个或多个的方法。

一个或多个机器可读介质，其上存储有指令，当由一个或多个处理器执行时，使得所述处理器执行本申请所述的一个或多个的方法。

与现有技术相比，本申请实施例包括以下优点：

- 15 通过本申请实施例的终端的控制方法，无需另行设置单独处理 LoRa Class A 和 Class B 模式的广域通信相关的任务的硬件模块，而采用单个 MCU 同时处理、调用第一应用管理进程以及第二应用管理进程，从而实现在一个 MCU 控制 LoRa Class A 和 Class B 模式的广域网通信与其他硬件模块的协同工作，进一步降低了终端的功耗以及成本。

附图说明

- 20 图 1 是本申请的一种终端的控制方法实施例的步骤流程图；
图 2 是本申请的一种终端的控制方法实施例的步骤流程图；
图 3 是本申请的一种终端的控制方法实施例的步骤流程图；
图 4 是本申请的一种终端的控制装置实施例的结构框图；
图 5 是本申请的一种终端的控制装置实施例的结构框图；
25 图 6 是本申请的一种终端的控制装置实施例的结构框图。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

- 30 在本申请实施例中，所述 MCU 可以为一种终端芯片，是采用超大规模集成电路技

术把具有数据处理能力的中央处理器(CPU)、随机存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、多种 I/O 口和中断系统、定时器/计数器等功能集成到一块硅片上构成的一个小而完善的微型计算机系统。所述 MCU 可以控制终端上的各种硬件模块,从而使电子设备实现不同的功能。

5 在本申请实施例中,所述 MCU 中调用有多个逻辑进程,所述监控进程、第一应用管理进程、第二应用管理进程皆为 MCU 中的逻辑进程。

在本申请实施例中,所述 MCU 可以不采用操作系统,而采用主循环的方式处理基本任务,并通过中断请求处理紧急任务的方式,实现对逻辑进程的管理。所述 MCU 也可以采用一操作系统,例如 RTOS 实时操作系统,实现对逻辑进程的管理。采用操作系
10 统的 MCU 可以在无操作系统的 MCU 的基础上,具有更多方式处理多个逻辑进程,例如,协同方式、时间片轮询方式以及抢占优先级方式。

在本申请实施例中,所述终端与网关之间的 LoRa 广域网通信可以包括 Class A、Class B 两种通信模式。

在本申请实施例中,Class A 模式下的终端可以定期向网关发送上行数据帧,并在发送上行数据帧后开启两个短暂的下行接收窗口,以实现终端与网关之间的双向数据传输。
15 在开启下行接收窗口之外的时间,网关无法向所述终端发送数据帧,需要等待至终端再次开启下行接收窗口。由此,Class A 模式可以有效节约所述终端进行无线通信消耗的电量。

在本申请实施例中,Class B 模式下的终端可以在指定的时间内,开启一时间同步接收窗口,以接收网关发送的数据帧。终端还需要另行从网关接收一用于时间同步的时间同步帧(Beacon),确保网关与终端两者之间时间同步,并使网关得知终端正在监听。
20 Class B 模式下终端与网关与 Class A 模式相比,有更多机会进行数据传输,终端进行无线消耗的电量与 Class A 模式更多,而数据传输的时间延迟降低。

在本申请实施例中,与 LoRa 广域网通信相关的逻辑进程可以接收多种中断请求,
25 所述中断请求可以包括:无线请求(radio Interrupt)、定时请求(timer Interrupt)、来自外部模块的数据发送请求(DataSendReq Interrupt)。其中,无线请求可以包括发送完成请求(TxDone Interrupt)、接收完成请求(RxDone Interrupt)、接收超时请求(RxTimeout Interrupt)。所述定时请求可以包括接收时间窗口请求、第一下行接收窗口请求(Rx1 Interrupt)、第二下行接收窗口请求(Rx2 Interrupt)、周期侦听窗口请求(PingSlot Interrupt)、
30 时间同步窗口请求(Beacon Interrupt)。

参照图 1，示出了本申请的一种终端的控制方法实施例的步骤流程图，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法具体可以包括如下步骤：

步骤 101，创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

5 在本申请实施例中，所述第一应用管理进程用于对 LoRa 相关的应用进程进行管理。所述第一应用管理进程还可以调用处理 LoRa 广域网相关的协议，从而控制终端上的 LoRa 广域网硬件模块。所述 LoRa 广域网硬件模块具有低功耗的特性，可以有效降低终端的功耗。

10 在本申请实施例中，所述第二应用管理进程用于对所述终端上除 LoRa 相关的硬件模块之外的其他硬件模块进行管理。例如，灯光模块、电源模块、液晶显示模块、键盘控制模块等等，本申请对此不做限制。

步骤 102，通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

15 在本申请实施例中，所述接收时间窗口请求为一种用于 LoRa Class A 模式下的中断请求，用于请求终端发送 Class A 模式下的上行数据帧，并调起接收时间窗口管理进程。所述接收时间窗口管理进程用于开启下行接收窗口接收网关发送的数据帧。

在本申请实施例中，可以采用一预设第一周期，定期地发送所述接收时间窗口请求，从而实现采用预设第一周期，定期地通过所述第一应用管理进程调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程。

20 在本申请实施例中，所述预设第一周期可以为 1s、5min、2h 等，本申请对此不做限制。

在本申请实施例中，所述终端还可以采用 Aloha 协议，确定所述预设第一周期。在 Aloha 协议下，所述预设第一周期可以附带一定的随机延时，从而所述预设第一周期的时长可以并非是固定的。

25 在本申请实施例中，所述 MCU 具有多线程功能，可以同时执行多个逻辑进程，当所述 MCU 内多线程资源已经被全部占用时，需要先挂起至少一个逻辑进程，释放资源，才可运行新的逻辑进程。当一新的逻辑进程的优先级较低时，需要等待当前执行的逻辑进程执行完毕并挂起，才可执行新的逻辑进程，而当一新的逻辑进程的优先级比当前执行的逻辑进程更高时，可以挂起当前执行的逻辑进程，并执行新的逻辑进程。

30 在本申请实施例中，所述第一优先级原则可以包括预设的每一逻辑进程对应的优先

级，优先级最高为 0。

在本申请实施例中，LoRa 相关的逻辑进程可以具有比其他逻辑进程更高的优先级，由此，当准备执行所述 LoRa 相关的逻辑进程时，根据预设的第一优先级原则，确定当前执行的第二应用管理进程的优先级，并按照优先级从低到高的次序，依次挂起至少一个第二应用管理进程以释放资源。

步骤 103，通过所述第一应用管理进程，在预设的第一时段内调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程；其中，所述接收时间窗口管理进程用于接收一网关发送的第一下行数据帧。

在本申请实施例中，所述第一应用管理进程可以响应所述接收时间窗口请求，中断主循环，发送 Class A 模式下的上行数据帧，并调起所述接收时间窗口管理进程，所述接收时间窗口管理进程可以接收下行接收窗口请求，从而所述接收时间窗口管理进程可以在预设的第一时段内依次开启下行接收窗口，接收网关发送的第一下行数据帧。由此完成所述终端与网关之间的 Class A 模式下的数据传输。

在具体实现中，所述接收时间窗口管理进程可以接收第一下行接收窗口请求（Rx1 Interrupt）、第二下行接收窗口请求（Rx2 Interrupt）。所述接收时间窗口管理进程可以在接收到第一下行接收窗口请求（Rx1 Interrupt）后，开启第一下行接收窗口，等待接收网关发送的数据，如果接收到网关发送的数据，则本次数据传输完成。如在第一下行接收窗口的时段内，未收到网关发送数据，则所述接收时间窗口管理进程可以继续接收第二下行接收窗口请求（Rx2 Interrupt），并开启第二下行接收窗口请求，继续等待接收网关发送的数据。

在具体实现中，可能会在调用一 LoRa 相关的逻辑进程的过程中，收到多个 LoRa 相关的中断请求，此时可以根据预设的第二优先级原则，确定所述 LoRa 相关的逻辑进程之间的处理顺序。通常来说，所述来自外部模块的数据发送请求（DataSendReq Interrupt）的优先级低于第一下行接收窗口请求（Rx1 Interrupt）以及第二下行接收窗口请求（Rx2 Interrupt），从而可以将优先级较低的中断请求置于一预设的等待队列中，以根据优先级由高至低依次处理 LoRa 相关的中断请求。

在具体实现中，所述预设的第二优先级原则可以动态地修改，在上行业务较为紧迫的情况下，可以根据实际需要，动态地设置所述数据发送请求（DataSendReq Interrupt）的优先级高于第一下行接收窗口请求（Rx1 Interrupt）以及第二下行接收窗口请求（Rx2 Interrupt）。

在具体实现中，所述预设的第二优先级原则的动态修改，可以通过在 MCU 中设置一优先级管理模块，在该优先级管理模块中设置第二优先级原则的动态修改规则，从而完成所述第二优先级原则的动态修改。

通过本申请实施例的终端的控制方法，采用单个 MCU 同时处理、调用第一应用管理进程以及第二应用管理进程，从而实现在一个 MCU 控制 LoRa Class A 模式的广域网通信与其他硬件模块的协同工作。此时，广域网硬件模块无需单独处理 LoRa Class A 模式的广域通信相关的任务，从而进一步降低了终端的功耗以及成本。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

S11，在预设的第一时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程；

在本申请实施例中，所述第一应用管理进程可以在发送 Class A 模式下的上行数据帧后，在预设的第一时段内调起所述接收时间窗口管理进程，在所述预设的第一时段之后，所述第一应用管理进程即挂起所述接收时间窗口管理进程，释放 MCU 的多线程资源。由此，在 Class A 模式下，除预设的第一时段以外的时间，终端不进行广域网通信，此时网关无法发送数据至终端。

S12，在所述接收时间窗口管理进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

在本申请实施例中，在完成所述定期的 Class A 模式广域网通信后，所述第一应用管理进程可以挂起自身，从而释放 MCU 的多线程资源，便于 MCU 处理其他事务，并便于降低 MCU 的耗电量。

通过本申请实施例的终端的控制方法，在预设的第一时段之后，可以通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程，其后通过所述第一应用管理进程挂起自身，从而释放 MCU 的多线程资源，便于 MCU 处理其他事务，并便于降低 MCU 的耗电量。

在本申请的一种实施例中，所述通过所述第一应用管理进程响应的接收时间窗口请求，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，包括：

S21，通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，确定当前剩余信号量；

在本申请实施例中，信号量为所述 MCU 中用于管理多线程的资源。信号量为一非负整型变量，每一逻辑进程在调用时，都需要获取信号量。由此，在通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求时，可以确定当前剩余信号量，确定所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程可以直接调用，或需要挂起其他逻辑进程。

S22, 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时, 根据预设的第一优先级原则, 挂起至少一个第二应用管理进程。

在本申请实施例中, 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时, 则此时所述 MCU 无法调用新的逻辑进程, 需要等待当前正在调用的逻辑进程挂起, 释放信号量后, 才可
5 调用新的逻辑进程。

在本申请实施例中, 所述预设阈值可以为 0、1、5 等, 本申请对此不做限制。

作为本申请的一种示例, 所述信号量的数值为 3, 所述 MCU 每次调用一逻辑进程时, 所述当前剩余信号量的数值减 1, 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值, 即 0 时, 新的逻辑进程无法调用, 而当一正在调用的逻辑进程停止调用时, 可以释放信号量, 所述
10 当前剩余信号量的数值加 1。

在本申请实施例中, 可以根据预设的第一优先级原则, 按照优先级由低至高, 依次挂起至少一个第二应用管理进程, 确保优先级较高的 LoRa 相关的逻辑进程可以尽快被调用。

通过本申请实施例的终端的控制方法, 采用信号量对所述 MCU 中的多线程的资源
15 进行管理, 并按照预设的第一优先级原则依次调用逻辑进程, 确保优先级较高的 LoRa 相关的逻辑进程可以尽快被调用, 以确保 LoRa 广域网通信的稳定性。

在本申请的一种实施例中, 所述方法还包括:

S31, 创建监控进程;

在本申请实施例中, 可以采用一监控进程, 监控 MCU 的调用状态, 确定所述 MCU
20 是否正在调用所述监控进程之外的至少一个逻辑进程。还可以通过所述监控进程, 调起所述监控进程之外的至少一个逻辑进程。

S32, 通过所述监控进程, 监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

在本申请实施例中, 可以通过监控进程, 监控所述第一应用管理进程以及所述至少
25 一个第二应用管理进程的调用状态。当所述 MCU 接收到一中断请求时, 且所述中断请求对应的逻辑进程未在调用状态时, 也可以通过所述监控进程, 调起该中断请求对应的逻辑进程, 使所述逻辑进程可以响应该中断请求。

通过本申请实施例的终端的控制方法, 采用监控进程, 监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态, 实现对终端中 MCU 的运行状态进行
30 监控。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

S41，当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

在本申请实施例中，当所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，则此时在所述 MCU 中除所述监控进程以外，没有其他逻辑进程正在调用，此时所述监控进程可以设置所述 MCU 进入睡眠状态，以降低功耗。

通过本申请实施例的终端的控制方法，采用监控进程确定当前所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态，并在所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态，从而可以进一步降低所述 MCU 的功耗，实现 MCU 的低功耗、低成本调用。

在本申请的一种实施例中，所述方法包括：

S51，响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

在本申请实施例中，对 LoRa 相关的逻辑进程来说，由于其具有较高的优先级，一般在接收到 LoRa 相关的中断请求后，所述 MCU 可以直接调用 LoRa 相关的中断请求对应的逻辑进程，或尽快挂起至少一个第二应用管理进程，并调用 LoRa 相关的中断请求对应的逻辑进程。而对于与 LoRa 无关的逻辑进程来说，由于其优先级较低，在接收到相关的中断请求，还需要根据预设的第一优先级原则，确定该中断请求对应的逻辑进程的优先级。

在本申请实施例中，当响应第二应用调用请求，可以根据预设的第一优先级原则，确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级以及当前正在调用状态的逻辑进程的优先级。当所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级低于当前正在调用状态的逻辑进程的优先级时，可以将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中，待当前正在调用状态的逻辑进程挂起，释放信号量后，再响应所述第二应用调用请求，并调用所述第二应用进程。

在本申请实施例中，可以通过第二应用调用请求相应的第二应用管理进程确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级。当所述第二应用调用请求相应的第二应用管理进程未在调用状态时，可以通过所述监控进程确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级。

通过本申请实施例的终端的控制方法，通过响应第二应用调用请求，根据预设的第

一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。从而实现所述 MCU 可以根据优先级协调调用逻辑进程的效果。

参照图 2，示出了本申请的另一种终端的控制方法实施例的步骤流程图，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

5 所述方法包括：

步骤 201，创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

在本申请实施例中，所述第一应用管理进程用于对 LoRa 相关的应用进程进行管理。所述第一应用管理进程还可以调用处理 LoRa 广域网相关的协议，从而控制终端上的 LoRa 广域网硬件模块。所述 LoRa 广域网硬件模块具有低功耗的特性，可以有效降低终端的功耗。

在本申请实施例中，所述第二应用管理进程用于对所述终端上除 LoRa 相关的硬件模块之外的其他硬件模块进行管理。例如，灯光模块、电源模块、液晶显示模块、键盘控制模块等等，本申请对此不做限制。

15 步骤 202，通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

在本申请实施例中，所述周期侦听窗口请求（PingSlot Interrupt）为一种用于 LoRa Class B 模式下的中断请求，用于调起侦听窗口接收进程。

在本申请实施例中，可以采用一预设第二周期，和/或，采用至少一个指定的第二时间，定期地发送所述周期侦听窗口请求。从而实现采用一预设第二周期，和/或，采用至少一个指定的第二时间，定期地通过所述第一应用管理进程调用所述侦听窗口接收进程。

在本申请实施例中，所述预设第二周期可以为 1s、5min、2h 等，本申请对此不做限制。

在本申请实施例中，由于在所述 Class A 模式下，发送接收时间窗口请求的预设第一周期可以采用 Aloha 协议确定，对于网关来说，接收所述终端发送 Class A 模式下的上行数据帧的时间点是无法确定的。而在 Class B 模式下，发送所述周期侦听窗口请求的预设第二周期或第二时间可以是固定的，从而所述网关可以在确定的时间点与所述终端进行数据传输。

在本申请实施例中，所述 MCU 具有多线程功能，可以同时执行多个逻辑进程，当所述 MCU 内多线程资源已经被全部占用时，需要先挂起至少一个逻辑进程，释放资源，才可运行新的逻辑进程。当一新的逻辑进程的优先级较低时，需要等待当前执行的逻辑

进程执行完毕并挂起，才可执行新的逻辑进程，而当一新的逻辑进程的优先级比当前执行的逻辑进程更高时，可以挂起当前执行的逻辑进程，并执行新的逻辑进程。

在本申请实施例中，所述第一优先级原则可以包括预设的每一逻辑进程对应的优先级，优先级最高为0。

- 5 在本申请实施例中，LoRa 相关的逻辑进程可以具有比其他逻辑进程更高的优先级，由此，当准备执行所述 LoRa 相关的逻辑进程时，根据预设的第一优先级原则，确定当前执行的第二应用管理进程的优先级，并按照优先级从低到高的次序，依次挂起至少一个第二应用管理进程以释放资源。

10 步骤 203，通过所述第一应用管理进程，在预设的第二时段内调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程；其中，所述侦听窗口接收进程用于接收一网关发送的第二下行数据帧。

15 在本申请实施例中，所述第一应用管理进程可以响应所述周期侦听窗口请求，中断主循环，调起所述侦听窗口接收进程。所述侦听窗口接收进程可以在预设的第二时段内接收网关发送的第二下行数据，由此完成所述终端与网关之间的 Class B 模式下的数据传输。

20 在具体实现中，可能会在调用一 LoRa 相关的逻辑进程的过程中，收到多个 LoRa 相关的中断请求，此时可以根据预设的第二优先级原则，确定所述 LoRa 相关的逻辑进程之间的处理顺序。通常来说，所述来自外部模块的数据发送请求（DataSendReq Interrupt）的优先级高于所述周期侦听窗口请求（PingSlot Interrupt），由此，当同时接收到所述数据发送请求以及所述周期侦听窗口请求时，可以先响应所述数据发送请求，再响应所述周期侦听窗口请求。而当调用所述侦听窗口接收进程的过程中，如接收到数据发送请求，则可以根据实际需要，等待所述侦听窗口接收进程调用完毕后，即响应所述数据发送请求，或者直接挂起所述侦听窗口接收进程，并响应所述数据发送请求，进一步提高上行业务的处理效率。

25 在具体实现中，所述预设的第二优先级原则可以动态地修改，在上行业务重要性较低的情况下，可以根据实际需要，动态地设置所述数据发送请求（DataSendReq Interrupt）的优先级低于所述周期侦听窗口请求。

30 在具体实现中，所述预设的第二优先级原则的动态修改，可以通过在 MCU 中设置一优先级管理模块，在该优先级管理模块中设置第二优先级原则的动态修改规则，从而完成所述第二优先级原则的动态修改。

通过本申请实施例的终端的控制方法，采用单个 MCU 同时处理、调用第一应用管理进程以及第二应用管理进程，从而实现在一个 MCU 控制 LoRa Class B 模式的广域网通信与其他硬件模块的协同工作。此时，广域网硬件模块无需单独处理 LoRa Class B 模式的广域通信相关的任务，从而进一步降低了终端的功耗以及成本。

5 在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

S61，通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

10 在本申请实施例中，在 Class B 模式下，终端不会发送一上行数据帧，通知网关发送下行数据帧，而是在终端与网关约定的一预设第三周期，和/或，至少一个指定的第三时间，开启侦听窗口接收进程，以接收网关发送的时间同步帧，使网关与终端的时间同步，确保终端可以在约定的时间开启侦听窗口接收进程，同时使网关可以得知所述终端处于监听状态。

在本申请实施例中，所述预设第三周期可以为 1s、5min、2h 等，本申请对此不做限制。

15 S62，通过所述第一应用管理进程，在预设的第三时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程；其中，所述时间同步接收窗口进程用于接收一网关发送的时间同步帧。

20 在本申请实施例中，所述第一应用管理进程可以响应所述时间同步接收窗口请求（Beacon Interrupt），中断主循环，调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程。所述时间同步接收窗口进程可以在预设的第三时段内接收网关发送的时间同步帧，从而完成所述终端与所述网关之间的时间同步。

25 在本申请实施例中，假如所述终端由于无线干扰、通信拥塞等原因，导致所述终端无法接收到所述网关发送的时间同步帧。所述终端可以在下一个预设第三周期或指定的第三时间继续尝试接收所述时间同步帧。如果在一定的时长内，所述终端始终未接收到所述时间同步帧。则所述终端可以从 Class B 模式切换为 Class A 模式，与网关进行通信。

30 在具体实现中，可能会在调用一 LoRa 相关的逻辑进程的过程中，收到多个 LoRa 相关的中断请求，此时可以根据预设的第二优先级原则，确定所述 LoRa 相关的逻辑进程之间的处理顺序。通常来说，所述来自外部模块的数据发送请求（DataSendReq Interrupt）的优先级低于所述时间同步接收窗口请求（Beacon Interrupt），从而可以将优先级较低的中断请求可以置于一预设的等待队列中，以根据优先级由高至低依次处理 LoRa 相关

的中断请求。

在具体实现中，所述预设的第二优先级原则可以动态地修改，在上行业务较为紧迫的情况下，可以根据实际需要，动态地设置所述数据发送请求（DataSendReq Interrupt）的优先级高于所述时间同步接收窗口请求（Beacon Interrupt）。

- 5 通过本申请实施例的终端的控制方法，通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并在预设的第三时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程以接收时间同步帧，从而实现在所述终端与所述网关之间的时间同步，确保终端在 Class B 模式下的数据传输的稳定性。

在本申请实施例中，所述方法还包括：

- 10 S71，在预设的第二时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程；

在本申请实施例中，所述第一应用管理进程可以在在预设的第二时段内调起所述侦听窗口接收进程，在所述预设的第二时段之后，所述第一应用管理进程即挂起所述侦听窗口接收进程，释放 MCU 的多线程资源。由此，在 Class B 模式下，除预设的第二时段
15 以及预设的第三时段以外的时间，终端不进行广域网通信，此时网关无法发送数据至终端。

S72，在所述侦听窗口接收进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

- 在本申请实施例中，在完成所述定期的 Class B 模式广域网通信后，所述第一应用管理进程可以挂起自身，从而释放 MCU 的多线程资源，便于 MCU 处理其他事务，并便于
20 降低 MCU 的耗电量。

通过本申请实施例的终端的控制方法，在预设的第二时段之后，可以通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程，其后通过所述第一应用管理进程挂起自身，从而释放 MCU 的多线程资源，便于 MCU 处理其他事务，并便于降低 MCU 的耗电量。

在本申请实施例中，所述方法还包括：

- 25 S81，在预设的第三时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述时间同步接收窗口进程；

在本申请实施例中，所述第一应用管理进程可以在在预设的第三时段内调起所述时间同步接收窗口进程，在所述预设的第三时段之后，所述第一应用管理进程即挂起所述时间同步接收窗口进程，释放 MCU 的多线程资源。由此，在 Class B 模式下，除预设的
30 第二时段以及预设的第三时段以外的时间，终端不进行广域网通信，此时网关无法发送

数据至终端。

S82, 在所述侦听窗口接收进程挂起后, 通过所述第一应用管理进程挂起自身。

在本申请实施例中, 在完成所述定期的 Class B 模式广域网通信后, 所述第一应用管理进程可以挂起自身, 从而释放 MCU 的多线程资源, 便于 MCU 处理其他事务, 并便于降低 MCU 的耗电量。

通过本申请实施例的终端的控制方法, 在预设的第三时段之后, 可以通过所述第一应用管理进程挂起所述时间同步接收窗口进程, 其后通过所述第一应用管理进程挂起自身, 从而释放 MCU 的多线程资源, 便于 MCU 处理其他事务, 并便于降低 MCU 的耗电量。

在本申请的一种实施例中, 所述通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求, 并根据预设的第一优先级原则, 挂起至少一个第二应用管理进程, 包括:

S91, 通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求, 确定当前剩余信号量;

在本申请实施例中, 信号量为所述 MCU 中用于管理多线程的资源。信号量为一非负整型变量, 每一逻辑进程在调用时, 都需要获取信号量。由此, 在通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求时, 可以确定当前剩余信号量, 确定所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程可以直接调用, 或需要挂起其他逻辑进程。

S92, 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时, 根据预设的第一优先级原则, 挂起至少一个第二应用管理进程。

在本申请实施例中, 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时, 则此时所述 MCU 无法调用新的逻辑进程, 需要等待当前正在调用的逻辑进程挂起, 释放信号量后, 才可调用新的逻辑进程。

在本申请实施例中, 所述预设阈值可以为 0、1、5 等, 本申请对此不做限制。

作为本申请的一种示例, 所述信号量的数值为 3, 所述 MCU 每次调用一逻辑进程时, 所述当前剩余信号量的数值减 1, 当所述当前剩余信号量不大于预设阈值, 即 0 时, 新的逻辑进程无法调用, 而当一正在调用的逻辑进程停止调用时, 可以释放信号量, 所述当前剩余信号量的数值加 1。

在本申请实施例中, 可以根据预设的第一优先级原则, 按照优先级由低至高, 依次挂起至少一个第二应用管理进程, 确保优先级较高的 LoRa 相关的逻辑进程可以尽快被调用。

通过本申请实施例的终端的控制方法, 采用信号量对所述 MCU 中的多线程的资源

进行管理，并按照预设的第一优先级原则依次调用逻辑进程，确保优先级较高的 LoRa 相关的逻辑进程可以尽快被调用，以确保 LoRa 广域网通信的稳定性。

在本申请的一种实施例中，通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，包括：

5 S101，通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，确定当前剩余信号量；

S102，当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

10 S111，创建监控进程；

在本申请实施例中，可以采用一监控进程，监控 MCU 的调用状态，确定所述 MCU 是否正在调用所述监控进程之外的至少一个逻辑进程。还可以通过所述监控进程，调起所述监控进程之外的至少一个逻辑进程。

15 S112，通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

在本申请实施例中，可以通过监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。当所述 MCU 接收到一中断请求时，且所述中断请求对应的逻辑进程未在调用状态时，也可以通过所述监控进程，调起该中断请求对应的逻辑进程，使所述逻辑进程可以响应该中断请求。

20 通过本申请实施例的终端的控制方法，采用监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态，实现对终端中 MCU 的运行状态进行监控。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

25 S121，当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

在本申请实施例中，当所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，则此时在所述 MCU 中除所述监控进程以外，没有其他逻辑进程正在调用，此时所述监控进程可以设置所述 MCU 进入睡眠状态，以降低功耗。

30 通过本申请实施例的终端的控制方法，采用监控进程确定当前所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态，并在所述第一应用管理进程以及所述第二应用管

理进程的状态皆处于挂起状态时，所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态，从而可以进一步降低所述 MCU 的功耗，实现 MCU 的低功耗、低成本调用。

在本申请的一种实施例中，所述方法包括：

5 S131，响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

在本申请实施例中，对 LoRa 相关的逻辑进程来说，由于其具有较高的优先级，一般在接收到 LoRa 相关的中断请求后，所述 MCU 可以直接调用 LoRa 相关的中断请求对应的逻辑进程，或尽快挂起至少一个第二应用管理进程，并调用 LoRa 相关的中断请求对应的逻辑进程。而对于与 LoRa 无关的逻辑进程来说，由于其优先级较低，在接收到
10 相关的中断请求，还需要根据预设的第一优先级原则，确定该中断请求对应的逻辑进程的优先级。

在本申请实施例中，当响应第二应用调用请求，可以根据预设的第一优先级原则，确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级以及当前正在调用状态的逻辑进程的优先级。当所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级低于当前正在调用状态的逻辑进程的优先级时，可以将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中，
15 待当前正在调用状态的逻辑进程挂起，释放信号量后，再响应所述第二应用调用请求，并调用所述第二应用进程。

在本申请实施例中，可以通过第二应用调用请求相应的第二应用管理进程确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级。当所述第二应用调用请求相应的第二应用管理进程未在调用状态时，可以通过所述监控进程确定所述第二应用调用请求对应的
20 的第二应用进程的优先级。

通过本申请实施例的终端的控制方法，通过响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。从而实现所述 MCU 可以根据优先级协调调用逻辑进程的效果。

25 参照图 3，示出了本申请的另一种终端的控制方法实施例的步骤流程图，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法包括：

步骤 301，创建第一应用管理进程、以及至少一个第二应用管理进程；

在本申请实施例中，所述第一应用管理进程用于对 LoRa 相关的应用进程进行管理。
30 所述第一应用管理进程还可以调用处理 LoRa 广域网相关的协议，从而控制终端上的

LoRa 广域网硬件模块。所述 LoRa 广域网硬件模块具有低功耗的特性，可以有效降低终端的功耗。

在本申请实施例中，所述第二应用管理进程用于对所述终端上除 LoRa 相关的硬件模块之外的其他硬件模块进行管理。例如，灯光模块、电源模块、液晶显示模块、键盘控制模块等等，本申请对此不做限制。

步骤 302，通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程；其中，所述第一应用通信进程用于接收一网关发送的数据帧；

在本申请实施例中，所述第一中断请求可以为任一与 LoRa 广域网通信相关的中断请求。所述第一应用通信进程可以为所述第一中断请求对应的与 LoRa 广域网通信相关的逻辑进程。

在本申请实施例中，所述 MCU 具有多线程功能，可以同时执行多个逻辑进程，当所述 MCU 内多线程资源已经被全部占用时，需要先挂起至少一个逻辑进程，释放资源，才可运行新的逻辑进程。当一新的逻辑进程的优先级较低时，需要等待当前执行的逻辑进程执行完毕并挂起，才可执行新的逻辑进程，而当一新的逻辑进程的优先级比当前执行的逻辑进程更高时，可以挂起当前执行的逻辑进程，并执行新的逻辑进程。

在本申请实施例中，所述第一优先级原则可以包括预设的每一逻辑进程对应的优先级，优先级最高为 0。

在本申请实施例中，LoRa 相关的逻辑进程可以具有比其他逻辑进程更高的优先级，由此，当准备执行所述第一应用通信进程时，可以根据预设的第一优先级原则，确定当前执行的第二应用管理进程的优先级，并按照优先级从低到高的次序，依次挂起至少一个第二应用管理进程以释放资源。

步骤 303，在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中；

在本申请实施例中，所述第二优先级原则可以包括预设的每一 LoRa 相关的逻辑进程对应的优先级，优先级最高为 0。所述第二优先级原则可以包含在所述第一优先级原则之中。也可以在所述第一优先级原则中，将所述 LoRa 相关的逻辑进程对应的优先级设置为最高，并采用第二优先级原则进一步处理 LoRa 相关的逻辑进程之间的优先级次序。

在本申请实施例中，所述第二中断请求可以为任一与 LoRa 广域网通信相关的中断请求。

在本申请实施例中，在调用所述第一应用通信进程的过程中，可以收到至少一个第二中断请求，此时可以根据预设的第二优先级原则，确定至少一个所述第二中断请求对应的第二应用通信进程之间的优先级，并根据优先级由高至低，按序将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中。

步骤 304，当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，挂起所述第一应用通信进程；

在本申请实施例中，当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，可以尽快挂起所述第一应用通信进程，释放所述 MCU 的多线程资源，以尽快执行在所述等待队列中的所述至少一个第二中断请求。

步骤 305，依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程。

在本申请实施例中，所述第二应用通信进程可以为所述第二中断请求对应的与 LoRa 广域通信相关的逻辑进程。

在本申请实施例中，所述 MCU 的多线程资源被释放后，即可依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程，从而实现根据优先级依次执行 LoRa 相关的中断请求。

在本申请实施例中，当所述第二中断请求对应的第二应用通信进程优先级较高，且较为紧迫的情况下，也可以直接挂起所述第一应用通信进程，并调用第二中断请求对应的第二应用通信进程。

在具体实现中，在多种 LoRa 相关的中断请求中，Class A 模式下的接收时间窗口请求、第一下行接收窗口请求（Rx1 Interrupt）、第二下行接收窗口请求（Rx2 Interrupt），以及 Class B 模式下的时间同步窗口请求（Beacon Interrupt）的优先级最高；来自外部模块的数据发送请求（DataSendReq 请求）具有中等的优先级；Class B 模式下的周期侦听窗口请求（PingSlot Interrupt）的优先级最低。

作为本申请的一种示例，在 Class A 模式下，当在调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程的过程中，通过所述第一应用管理进程接收到所述数据发送请求，可以将所述数据发送请求放入预设的等待队列中，待所述接收时间窗口管理进程调用完毕并挂起后，再调用所述数据发送请求对应的数据发送进程。

作为本申请的一种示例，在 Class B 模式下，当在调用所述时间同步窗口请求对应的时间同步接收窗口进程的过程中，通过所述第一应用管理进程接收到所述数据发送请求以及所述周期侦听窗口请求，由于所述数据发送请求的优先级高于所述周期侦听窗口请求的优先级，可以按照所述数据发送请求、所述周期侦听窗口请求的顺序，将所述数据发送请求以及所述周期侦听窗口请求放入预设的等待队列中。待所述时间同步接收窗口进程调用完毕并挂起后，再调用所述数据发送请求对应的数据发送进程。待所述数据发送进程调用完毕并挂起后，再调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程。

通过本申请实施例的终端的控制方法，采用单个 MCU 同时处理、调用第一应用管理进程以及第二应用管理进程，从而实现在一个 MCU 控制 LoRa Class B 模式的广域网通信与其他硬件模块的协同工作。广域网硬件模块无需单独处理 LoRa Class B 模式的广域通信相关的任务，从而进一步降低了终端的功耗以及成本。并在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中，实现了按序处理 LoRa 相关的中断请求，确保 LoRa 广域网通信的稳定性。

在本申请的一种实施例中，所述第二优先级原则通过预设的优先级管理模块确定。

在本申请的实施例中，所述预设的第二优先级原则可以动态地修改，根据上行业务的重要性，可以根据实际需要，动态地设置所述数据发送请求的优先级高于接收时间窗口请求、第一下行接收窗口请求以及第二下行接收窗口请求，或者动态地设置所述数据发送请求的优先级低于所述周期侦听窗口请求。

在本申请的实施例中，所述预设的第二优先级原则的动态修改，可以通过在 MCU 中设置一优先级管理模块，在该优先级管理模块中设置第二优先级原则的动态修改规则，从而完成所述第二优先级原则的动态修改，实现根据实际需要调整 LoRa 相关的中断请求的优先级。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

S141，在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完毕之后，且所述等待队列中不存在第二中断请求时，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

在本申请实施例中，在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完毕之后，且所述等待队列中不存在第二中断请求时，此时所述第一应用管理进程已经完成需要处理的任務，则所述第一应用管理进程可以挂起自身，从而释放 MCU 的多线程资源，便于 MCU 处理其他事务，并便于降低 MCU 的耗电量。

在本申请的一种实施例中，通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程，包括：

S151，通过所述第一应用管理进程响应第一终端请求，确定当前剩余信号量；

5 在本申请实施例中，信号量为所述 MCU 中用于管理多线程的资源。信号量为一非负整型变量，每一逻辑进程在调用时，都需要获取信号量。由此，在通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求时，可以确定当前剩余信号量，确定所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程可以直接调用，或需要挂起其他逻辑进程。

10 S152，当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程。

在本申请实施例中，当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，则此时所述 MCU 无法调用新的逻辑进程，需要等待当前正在调用的逻辑进程挂起，释放信号量后，才可调用新的逻辑进程。

在本申请实施例中，所述预设阈值可以为 0、1、5 等，本申请对此不做限制。

15 作为本申请的一种示例，所述信号量的数值为 3，所述 MCU 每次调用一逻辑进程时，所述当前剩余信号量的数值减 1，当所述当前剩余信号量不大于预设阈值，即 0 时，新的逻辑进程无法调用，而当一正在调用的逻辑进程停止调用时，可以释放信号量，所述当前剩余信号量的数值加 1。

20 在本申请实施例中，可以根据预设的第一优先级原则，按照优先级由低至高，依次挂起至少一个第二应用管理进程，确保优先级较高的第一应用通信进程可以尽快被调用。

通过本申请实施例的终端的控制方法，采用信号量对所述 MCU 中的多线程的资源进行管理，并按照预设的第一优先级原则依次调用逻辑进程，确保优先级较高的第一应用通信进程可以尽快被调用，以确保 LoRa 广域网通信的稳定性。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

25 S161，创建监控进程；

在本申请实施例中，可以采用一监控进程，监控 MCU 的调用状态，确定所述 MCU 是否正在调用所述监控进程之外的至少一个逻辑进程。还可以通过所述监控进程，调起所述监控进程之外的至少一个逻辑进程。

30 S162，通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

在本申请实施例中，可以通过监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。当所述 MCU 接收到一中断请求时，且所述中断请求对应的逻辑进程未在调用状态时，也可以通过所述监控进程，调起该中断请求对应的逻辑进程，使所述逻辑进程可以响应该中断请求。

- 5 通过本申请实施例的终端的控制方法，采用监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态，实现对终端中 MCU 的运行状态进行监控。

在本申请的一种实施例中，所述方法还包括：

- 10 S171，当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

在本申请实施例中，当所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，则此时在所述 MCU 中除所述监控进程以外，没有其他逻辑进程正在调用，此时所述监控进程可以设置所述 MCU 进入睡眠状态，以降低功耗。

- 15 通过本申请实施例的终端的控制方法，采用监控进程确定当前所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态，并在所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态，从而可以进一步降低所述 MCU 的功耗，实现 MCU 的低功耗、低成本调用。

在本申请的一种实施例中，所述方法包括：

- 20 S181，通过第二应用管理进程响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求对应的第二应用进程加入预设的等待队列中。

- 25 在本申请实施例中，对 LoRa 相关的逻辑进程来说，由于其具有较高的优先级，一般在接收到 LoRa 相关的中断请求后，所述 MCU 可以直接调用 LoRa 相关的中断请求对应的逻辑进程，或尽快挂起至少一个第二应用管理进程，并调用 LoRa 相关的中断请求对应的逻辑进程。而对于与 LoRa 无关的逻辑进程来说，由于其优先级较低，在接收到相关的中断请求，还需要根据预设的第一优先级原则，确定该中断请求对应的逻辑进程的优先级。

- 30 在本申请实施例中，当响应第二应用调用请求，可以根据预设的第一优先级原则，确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级以及当前正在调用状态的逻辑进程的优先级。当所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级低于当前正在调用状态的逻辑进程的优先级时，可以将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中，

待当前正在调用状态的逻辑进程挂起，释放信号量后，再响应所述第二应用调用请求，并调用所述第二应用进程。

在本申请实施例中，可以通过第二应用调用请求相应的第二应用管理进程确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级。当所述第二应用调用请求相应的第二应用管理进程未在调用状态时，可以通过所述监控进程确定所述第二应用调用请求对应的第二应用进程的优先级。

通过本申请实施例的终端的控制方法，通过响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。从而实现所述 MCU 可以根据优先级协调调用逻辑进程的效果。

需要说明的是，对于方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请实施例并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请实施例，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作并不一定是本申请实施例所必须的。

参照图 4，示出了本申请一种终端的控制装置实施例的结构框图，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

所述装置具体包括：

第一进程创建模块 401，用于创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

第一进程挂起模块 402，用于通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

接收时间窗口管理进程调用模块 403，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第一时段内调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程；其中，所述接收时间窗口管理进程用于接收一网关发送的第一下行数据帧。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

接收时间窗口管理进程挂起模块，用于在预设的第一时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程；

第一管理进程挂起模块，用于在所述接收时间窗口管理进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

在本申请的一种实施例中，所述第一进程挂起模块包括：

第一剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，确定当前剩余信号量；

第一进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

5 在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

第一监控进程创建模块，用于创建监控进程；

第一监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

10 第一睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

在本申请的一种实施例中，所述装置包括：

15 第一等待模块，用于响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

参照图 5，示出了本申请一种终端的控制装置实施例的结构框图，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

所述装置具体包括：

20 第二进程创建模块 501，用于创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

第二进程挂起模块 502，用于通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

25 侦听窗口接收进程调用模块 503，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第二时段内调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程；其中，所述侦听窗口接收进程用于接收一网关发送的第二下行数据帧。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

第三进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

30 时间同步接收窗口进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第三时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程；其中，所述时间

同步接收窗口进程用于接收一网关发送的时间同步帧。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

侦听窗口接收进程挂起模块，用于在预设的第二时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程；

- 5 第二管理进程挂起模块，用于在所述侦听窗口接收进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

在本申请的一种实施例中，第二进程挂起模块包括：

第二剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应响应周期侦听窗口请求，确定当前剩余信号量；

- 10 第二进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

第二监控进程创建模块，用于创建监控进程；

- 15 第二监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

第二睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

- 20 在本申请的一种实施例中，所述装置包括：

第二等待模块，用于响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

参照图 6，示出了本申请一种终端的控制装置实施例的结构框图，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

- 25 所述装置具体包括：

第三进程创建模块 601，用于创建第一应用管理进程、以及至少一个第二应用管理进程；

- 30 第四进程挂起模块 602，用于通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程；其中，所述第一应用通信进程用于接收一网关发送的数据帧；

第二中断请求等待模块 603，用于在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中；

第一应用通信进程挂起模块 604，用于当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，挂起所述第一应用通信进程；

第二应用通信进程调用模块 605，用于依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程。

在本申请的一种实施例中，所述第二优先级原则通过预设的优先级管理模块确定。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

10 第三管理进程挂起模块，用于在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完之后，且所述等待队列中不存在第二中断请求时，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

在本申请的一种实施例中，第四进程挂起模块包括：

第三剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应第一终端请求，确定当前剩余信号量；

15 第三进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

第三监控进程创建模块，用于创建监控进程；

20 第三监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

在本申请的一种实施例中，所述装置还包括：

25 第三睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

在本申请的一种实施例中，所述装置包括：

第三等待模块，用于通过第二应用管理进程响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求对应的第二应用进程加入预设的等待队列中。

30 对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

一种电子设备，包括：

一个或多个处理器；和

其上存储有指令的一个或多个机器可读介质，当由所述一个或多个处理器执行时，使得所述装置执行如前所述的一个或多个的方法。

- 5 一个或多个机器可读介质，其上存储有指令，当由一个或多个处理器执行时，使得所述处理器执行如前所述的一个或多个的方法。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

- 10 本领域内的技术人员应明白，本申请实施例的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此，本申请实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

- 15 在一个典型的配置中，所述计算机设备包括一个或多个处理器 (CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、
20 静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括非持续
25 性的电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

- 30 本申请实施例是参照根据本申请实施例的方法、终端设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理终端设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理终端设

备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

5 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理终端设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

10 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理终端设备上，使得在计算机或其他可编程终端设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程终端设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本申请实施例的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请实施例范围的所有变更和修改。

15 最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者终端设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个.....”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的相同要素。

25 以上对本申请所提供的一种终端的控制方法和一种装置，进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求 书

1. 一种终端的控制方法，其特征在于，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法包括：

5 创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程，在预设的第一时段内调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程；其中，所述接收时间窗口管理进程用于接收一网关发送的第一下行数据帧。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在预设的第一时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程；

在所述接收时间窗口管理进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

15 3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述通过所述第一应用管理进程响应的接收时间窗口请求，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，包括：

通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，确定当前剩余信号量；

当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

创建监控进程；

通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

25 5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

30 响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

7. 一种终端的控制方法，其特征在于，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法包括：

创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

- 5 通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

通过所述第一应用管理进程，在预设的第二时段内调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程；其中，所述侦听窗口接收进程用于接收一网关发送的第二下行数据帧。

- 10 8. 如权利要求 7 所述的控制方法，其特征在于，所述方法还包括：

通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

- 15 通过所述第一应用管理进程，在预设的第三时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的的时间同步接收窗口进程；其中，所述时间同步接收窗口进程用于接收一网关发送的时间同步帧。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在预设的第二时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程；在所述侦听窗口接收进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

- 20 10. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，包括：

通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，确定当前剩余信号量；

当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

- 25 11. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

创建监控进程；

通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

- 30 当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的

状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

13. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

5 14. 一种终端的控制方法，其特征在于，所述终端包括微控制单元 MCU，所述方法应用于所述 MCU；

所述方法包括：

创建第一应用管理进程、以及至少一个第二应用管理进程；

10 通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程；其中，所述第一应用通信进程用于接收一网关发送的数据帧；

在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中；

15 当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，挂起所述第一应用通信进程；

依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程。

20 15. 如权利要求 14 所述的终端的控制方法，其特征在于，所述第二优先级原则通过预设的优先级管理模块确定。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完毕之后，且所述等待队列中不存在第二中断请求时，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

25 17. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程，包括：

通过所述第一应用管理进程响应第一终端请求，确定当前剩余信号量；

当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程。

30 18. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

创建监控进程；

通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

5 当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

20. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

通过第二应用管理进程响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求对应的第二应用进程加入预设的等待队列中。

10 21. 一种终端的控制装置，其特征在于，所述装置包括：

第一进程创建模块，用于创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；

第一进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

15 接收时间窗口管理进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第一时段内调用所述接收时间窗口请求对应的接收时间窗口管理进程；其中，所述接收时间窗口管理进程用于接收一网关发送的第一下行数据帧。

22. 如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

接收时间窗口管理进程挂起模块，用于在预设的第一时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述接收时间窗口管理进程；

20 第一管理进程挂起模块，用于在所述接收时间窗口管理进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

23. 如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一进程挂起模块包括：

第一剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应接收时间窗口请求，确定当前剩余信号量；

25 第一进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

24. 如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一监控进程创建模块，用于创建监控进程；

30 第一监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

25. 如权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第一睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置 MCU 进入睡眠状态。

26. 如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述装置包括：

5 第一等待模块，用于响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

27. 一种终端的控制装置，其特征在于，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

所述装置包括：

10 第二进程创建模块，用于创建第一应用管理进程以及至少一个第二应用管理进程；
第二进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

侦听窗口接收进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第二时段内调用所述周期侦听窗口请求对应的侦听窗口接收进程；其中，所述侦听窗口接收进程
15 用于接收一网关发送的第二下行数据帧。

28. 如权利要求 27 所述的控制装置，其特征在于，所述装置还包括：

第三进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应时间同步接收窗口请求，并根据预设的第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程；

时间同步接收窗口进程调用模块，用于通过所述第一应用管理进程，在预设的第三
20 时段内调用所述时间同步接收窗口请求对应的时间同步接收窗口进程；其中，所述时间同步接收窗口进程用于接收一网关发送的时间同步帧。

29. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

侦听窗口接收进程挂起模块，用于在预设的第二时段之后，通过所述第一应用管理进程挂起所述侦听窗口接收进程；

25 第二管理进程挂起模块，用于在所述侦听窗口接收进程挂起后，通过所述第一应用管理进程挂起自身。

30. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，第二进程挂起模块包括：

第二剩余信号量确定子模块，用于通过所述第一应用管理进程响应周期侦听窗口请求，确定当前剩余信号量；

30 第二进程挂起子模块，用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时，根据预设的

第一优先级原则，挂起至少一个第二应用管理进程。

31. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二监控进程创建模块，用于创建监控进程；

5 第二监控模块，用于通过所述监控进程，监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

32. 如权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第二睡眠模块，用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时，通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

10 33. 如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述装置包括：

第二等待模块，用于响应第二应用调用请求，根据预设的第一优先级原则，将所述第二应用调用请求加入预设的等待队列中。

34. 一种终端的控制装置，其特征在于，所述终端包括微控制单元 MCU，所述装置应用于所述 MCU；

15 所述装置包括：

第三进程创建模块，用于创建第一应用管理进程、以及至少一个第二应用管理进程；

第四进程挂起模块，用于通过所述第一应用管理进程响应第一中断请求，并根据预设的第一优先级原则挂起至少一个第二应用管理进程，并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程；其中，所述第一应用通信进程用于接收一网关发送的数据帧；

20 第二中断请求等待模块，用于在调用所述第一应用通信进程时，通过所述第一应用管理进程响应至少一个第二中断请求，根据预设的第二优先级原则，将所述至少一个第二中断请求放入预设的等待队列中；

第一应用通信进程挂起模块，用于当所述第一应用管理进程调用所述第一应用通信进程完毕后，挂起所述第一应用通信进程；

25 第二应用通信进程调用模块，用于依次响应所述等待队列中的至少一个第二中断请求，调起所述第二中断请求对应的第二应用通信进程。

35. 如权利要求 34 所述的终端的控制装置，其特征在于，所述第二优先级原则通过预设的优先级管理模块确定。

36. 如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

30 第三管理进程挂起模块，用于在所述第一应用管理进程调用第二应用通信进程完毕

之后,且所述等待队列中不存在第二中断请求时,通过所述第一应用管理进程挂起自身。

37. 如权利要求 34 所述的装置,其特征在于,第四进程挂起模块包括:

第三剩余信号量确定子模块,用于通过所述第一应用管理进程响应第一终端请求,确定当前剩余信号量;

5 第三进程挂起子模块,用于当所述当前剩余信号量不大于预设阈值时,根据预设的第一优先级原则,挂起至少一个第二应用管理进程,并调用所述第一中断请求对应的第一应用通信进程。

38. 如权利要求 34 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第三监控进程创建模块,用于创建监控进程;

10 第三监控模块,用于通过所述监控进程,监控所述第一应用管理进程以及所述至少一个第二应用管理进程的调用状态。

39. 如权利要求 38 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

15 第三睡眠模块,用于当通过所述监控进程监听到所述第一应用管理进程以及所述第二应用管理进程的状态皆处于挂起状态时,通过所述监控进程设置所述 MCU 进入睡眠状态。

40. 如权利要求 34 所述的装置,其特征在于,所述装置包括:

第三等待模块,用于通过第二应用管理进程响应第二应用调用请求,根据预设的第一优先级原则,将所述第二应用调用请求对应的第二应用进程加入预设的等待队列中。

41. 一种装置,其特征在于,包括:

20 一个或多个处理器;和

其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当由所述一个或多个处理器执行时,使得所述装置执行如权利要求 1-20 所述的一个或多个的方法。

42. 一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得所述处理器执行如权利要求 1-20 所述的一个或多个的方法。

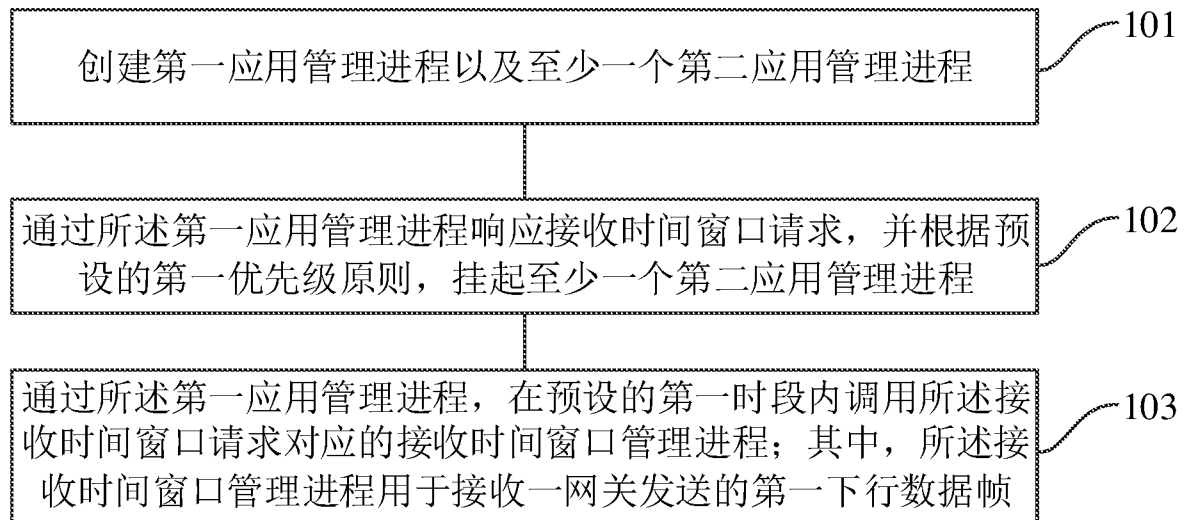


图 1

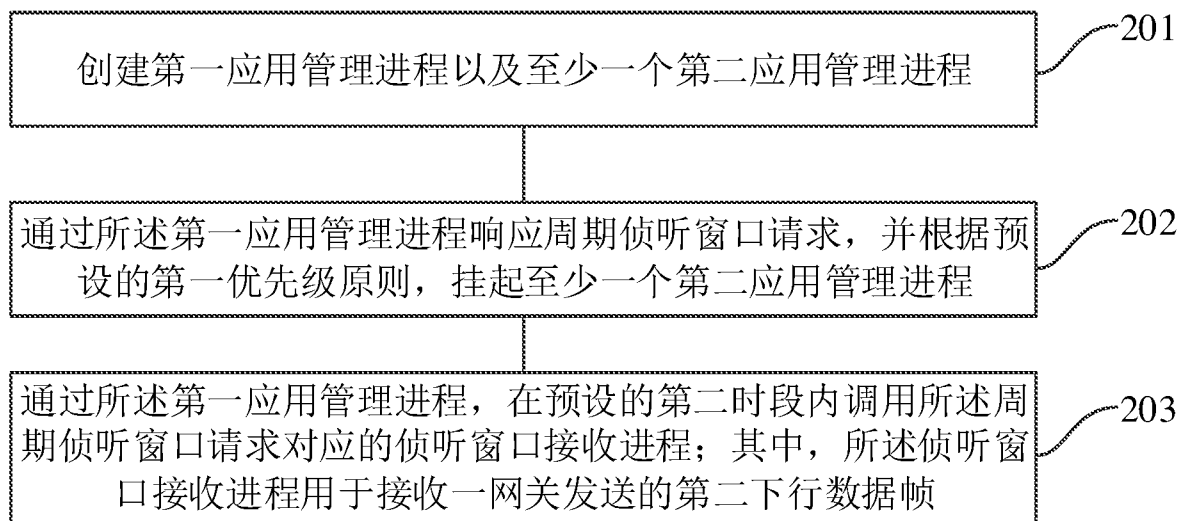


图 2

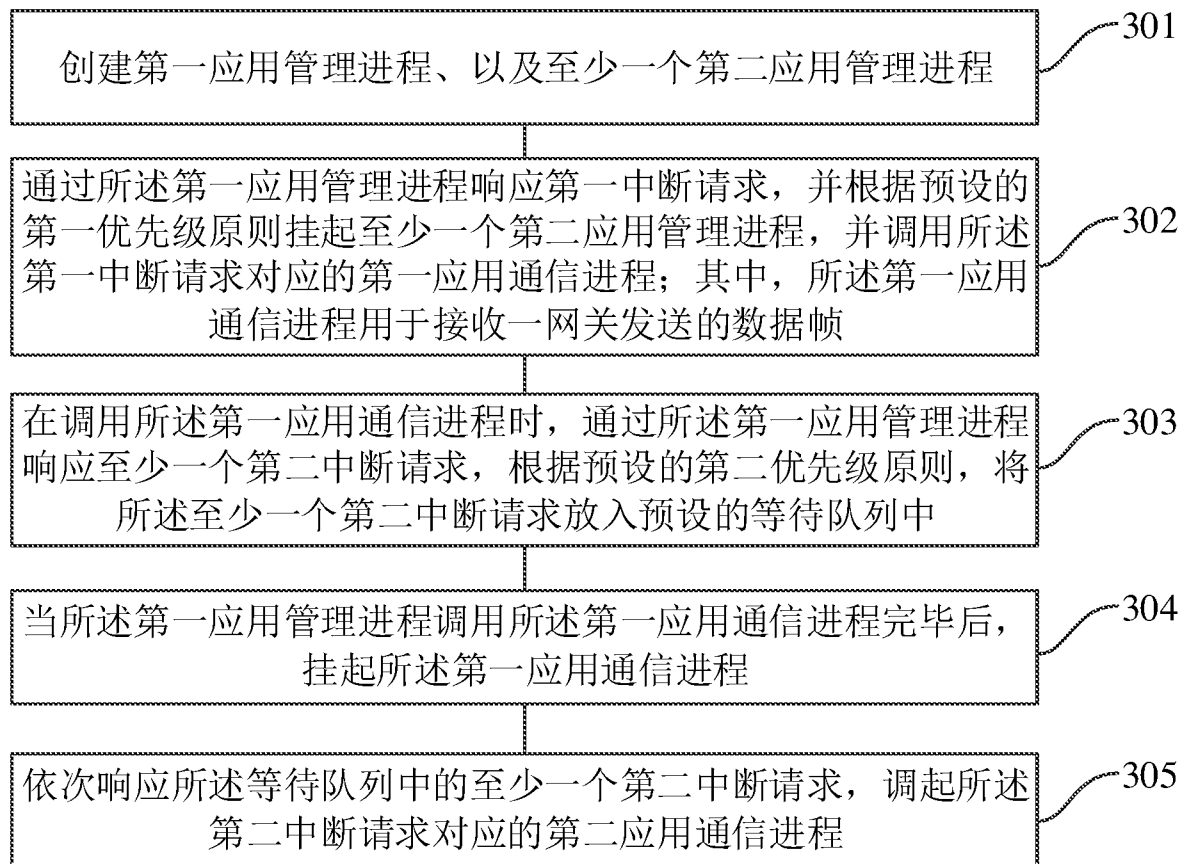


图 3

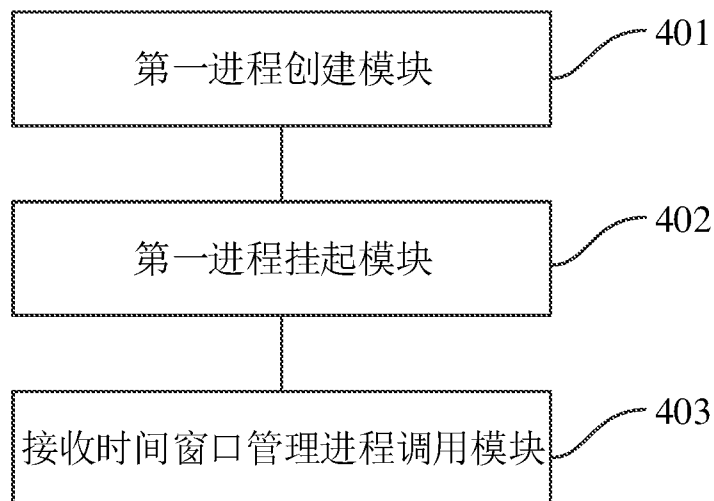


图 4

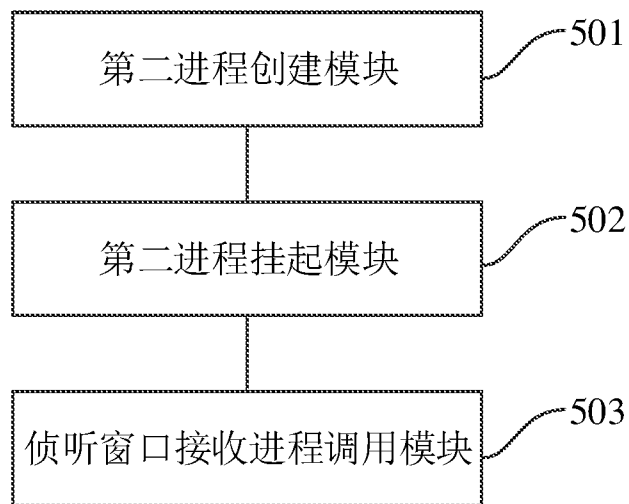


图 5

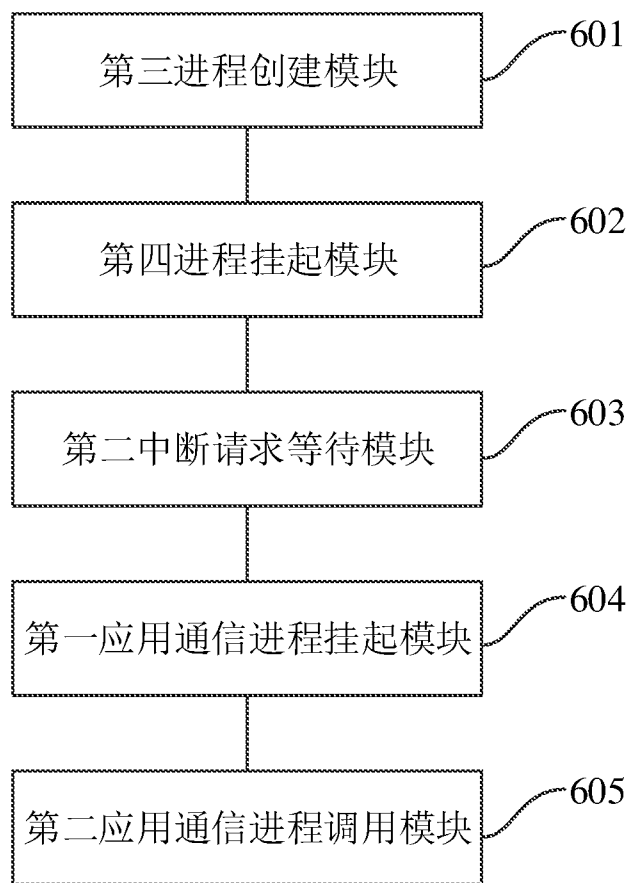


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/076532

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/451(2018.01)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)

G06F9/-

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)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; TWABS; EPTXT; CNKI: 远距离无线电, 模式, 应用程序, 微控制器, 进程, 优先级, 中断, 暂停, 挂起, 调度, 调用, 接收, 帧, LoRa, mode, application, MCU, process, priority, interrupt, suspend, hang-up, dispatch, invoke, receive, frame

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107071836 A (GUODONG IOT TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs 2-18	1-42
A	CN 103942178 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 23 July 2014 (2014-07-23) description, paragraphs 5-33	1-42
A	CN 107071869 A (GUODONG IOT TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-42
A	CN 103927191 A (BEIJING ALIBABA CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 July 2014 (2014-07-16) entire document	1-42
A	US 2017374490 A1 (INTEL CORPORATION) 28 December 2017 (2017-12-28) entire document	1-42



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
 “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

11 May 2020

Date of mailing of the international search report

27 May 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/076532

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107071836	A	18 August 2017	CN	107071836	B	03 April 2020
CN	103942178	A	23 July 2014	None			
CN	107071869	A	18 August 2017	None			
CN	103927191	A	16 July 2014	CN	103927191	B	24 May 2017
US	2017374490	A1	28 December 2017	US	10299091	B2	21 May 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/076532

A. 主题的分类

G06F 9/451 (2018.01) 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)

G06F9/-

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))

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; TWABS; EPTXT; CNKI: 远距离无线电, 模式, 应用程序, 微控制器, 进程, 优先级, 中断, 暂停, 挂起, 调度, 调用, 接收, 帧, LoRa, mode, application, MCU, process, priority, interrupt, suspend, hang-up, dispatch, invoke, receive, frame

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
A	CN 107071836 A (国动物联网技术上海有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第2-18段	1-42
A	CN 103942178 A (浙江大学) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第5-33段	1-42
A	CN 107071869 A (国动物联网技术上海有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-42
A	CN 103927191 A (北京阿里巴巴云计算技术有限公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	1-42
A	US 2017374490 A1 (INTEL CORPORATION) 2017年 12月 28日 (2017 - 12 - 28) 全文	1-42

☐ 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

“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

2020年 5月 11日

国际检索报告邮寄日期

2020年 5月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李艳军

电话号码 86-(20)-28958353

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/076532

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	107071836	A	2017年 8月 18日	CN 107071836 B	2020年 4月 3日
CN	103942178	A	2014年 7月 23日	无	
CN	107071869	A	2017年 8月 18日	无	
CN	103927191	A	2014年 7月 16日	CN 103927191 B	2017年 5月 24日
US	2017374490	A1	2017年 12月 28日	US 10299091 B2	2019年 5月 21日