

(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
2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/010875 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/14 (2006.01) **G06F 11/30** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/109426

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 3 日 (03.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710576644.9 2017 年 7 月 14 日 (14.07.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市沃特沃德股份有限公司
(SHENZHEN WATER WORLD CO., LTD) [CN/CN];
中国广东省深圳市南山区南海大道
1079 号花园城数码大厦 B 座 503、602,
Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 方杰 (FANG, Jie); 中国广东省深圳市
南山区南海大道 1079 号花园城数码大厦 B 座
503、602, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市明日今典知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN MINGRIJINDIAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY FIRM (GENERAL));
中国广东省深圳市南山区南头街道智恒产业园
E 区 01B 栋 405 室, Guangdong 518000 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: OPERATING SYSTEM RESTART METHOD, DEVICE, AND AUXILIARY SYSTEM

(54) 发明名称: 操作系统重启方法、装置和辅助系统

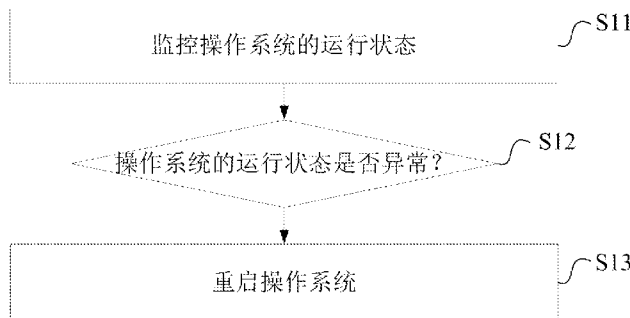


图 1

S11 MONITOR THE RUNNING STATE OF AN OPERATING SYSTEM
S12 IS THE RUNNING STATE OF THE OPERATING SYSTEM ABNORMAL?
S13 RESTART THE OPERATING SYSTEM

(57) Abstract: An operating system restart method, the method comprising the following steps: monitoring the running state of an operating system (S11); determining whether the running state is abnormal (S12); and restarting the operating system if the operating state is abnormal (S13). Thus, the operating system can be restored back to normal in a timely manner, thereby eliminating the process of manually restarting the operating system by a user, improving the reliability and stability of an on-board device and improving user experience.

(57) 摘要: 一种操作系统重启方法, 所述方法包括以下步骤: 监控操作系统的运行状态 (S11); 判断所述运行状态是否异常 (S12); 当所述运行状态异常时, 重启所述操作系统 (S13)。从而使得操作系统能够及时恢复正常, 省去了用户手动重启操作系统的过程, 提高了车载设备的可靠性和稳定性, 提升了用户体验。

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))。

操作系统重启方法、装置和辅助系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车载技术领域，特别是涉及到一种操作系统重启方法、装置和辅助系统。

背景技术

[0002] 目前，安卓（Android）系统等智能操作系统已越来越多的被应用于车载设备，相对于传统的WinCE系统，安卓系统可以为用户提供更好的用户体验。安卓系统在长时间运行或者压力操作的情况下，可能会出现核心服务异常、死机等问题。现有技术都是利用安卓系统自身的机制来检测系统运行状态，一旦发生应用程序无响应（Application Not Responding，ANR）、系统假死等异常状态，只能靠用户手动重启系统来解决，导致车载设备的可靠性和稳定性较低，严重影响用户体验。

技术问题

[0003] 本发明的主要目的为提供一种操作系统重启方法、装置和辅助系统，旨在提高车载设备的可靠性和稳定性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 为达以上目的，本发明实施例提出一种操作系统重启方法，所述方法包括以下步骤：

[0005] 监控操作系统的运行状态；

[0006] 判断所述运行状态是否异常；

[0007] 当所述运行状态异常时，重启所述操作系统。

[0008] 可选地，所述监控操作系统的运行状态的步骤包括：

[0009] 与操作系统建立心跳连接；

[0010] 监测所述心跳连接；

[0011] 所述判断所述运行状态是否异常的步骤包括：

- [0012] 判断所述心跳连接是否断开；
- [0013] 当所述心跳连接断开时，判定所述运行状态异常。
- [0014] 可选地，所述判断所述心跳连接是否断开的步骤包括：
- [0015] 当在第一预设时间内没有接收到所述操作系统发送的心跳包时，判定所述心跳连接断开。
- [0016] 可选地，所述与操作系统建立心跳连接的步骤包括：
- [0017] 与所述操作系统的核心服务建立心跳连接。
- [0018] 可选地，所述与操作系统建立心跳连接的步骤包括：
- [0019] 通过串口通信方式、SPI通信方式或I2C总线通信方式与操作系统建立心跳连接。
- [0020] 可选地，所述监控操作系统的运行状态的步骤包括：监测所述操作系统的方波信号；
- [0021] 所述判断所述运行状态是否异常的步骤包括：
- [0022] 当在第二预设时间内没有接收到所述操作系统的方波信号时，判定所述运行状态异常。
- [0023] 可选地，所述重启所述操作系统的步骤包括：通过中断所述操作系统的供电来重启所述操作系统。
- [0024] 可选地，所述重启所述操作系统的步骤包括：通过复位逻辑重启所述操作系统。
- [0025] 本发明实施例同时提出一种操作系统重启装置，所述装置包括：
- [0026] 监控模块，用于监控操作系统的运行状态；
- [0027] 判断模块，用于判断所述运行状态是否异常；
- [0028] 重启模块，用于当所述运行状态异常时，重启所述操作系统。
- [0029] 可选地，所述监控模块包括：
- [0030] 连接建立单元，用于与操作系统建立心跳连接；
- [0031] 心跳监测单元，用于监测所述心跳连接；
- [0032] 所述判断模块包括：
- [0033] 判断单元，用于判断所述心跳连接是否断开；

- [0034] 第一判定单元，用于当所述心跳连接断开时，判定所述运行状态异常。
- [0035] 可选地，所述判断单元用于：当在第一预设时间内没有接收到所述操作系统发送的心跳包时，判定所述心跳连接断开。
- [0036] 可选地，所述连接建立单元用于：与所述操作系统的核心服务建立心跳连接。
- [0037] 可选地，所述连接建立单元用于：通过串口通信方式、SPI通信方式或I2C总线通信方式与操作系统建立心跳连接。
- [0038] 可选地，所述监控模块包括信号监测单元，所述信号监测单元用于：监测所述操作系统的方波信号；
- [0039] 所述判断模块包括第二判定单元，所述第二判定单元用于：当在第二预设时间内没有接收到所述操作系统的方波信号时，判定所述运行状态异常。
- [0040] 可选地，所述重启模块包括中断重启单元，所述中断重启单元用于：通过中断所述操作系统的供电来重启所述操作系统。
- [0041] 可选地，所述重启模块包括复位重启单元，所述复位重启单元用于：通过复位逻辑重启所述操作系统。
- [0042] 本发明实施例同时提出一种辅助系统，所述辅助系统包括存储器、处理器和至少一个被存储在所述存储器中并被配置为由所述处理器执行的应用程序，所述应用程序被配置为用于执行前述操作系统重启方法。

发明的有益效果

有益效果

- [0043] 本发明实施例所提供的一种操作系统重启方法，通过监控操作系统的运行状态，当监测到操作系统的运行状态异常时，则立即自动重启操作系统，从而使得操作系统能够及时恢复正常，省去了用户手动重启操作系统的过程，提高了车载设备的可靠性和稳定性，提升了用户体验。

对附图的简要说明

附图说明

- [0044] 图1是本发明的操作系统重启方法一实施例的流程图；
- [0045] 图2是实现本发明实施例的操作系统重启方法的硬件连接示意图；
- [0046] 图3是本发明的操作系统重启装置一实施例的模块示意图；

- [0047] 图4是图3中的监控模块的模块示意图；
- [0048] 图5是图3中的监控模块的又一模块示意图；
- [0049] 图6是图3中的判断模块的模块示意图；
- [0050] 图7是图3中的判断模块的又一模块示意图；
- [0051] 图8是图3中的重启模块的模块示意图；
- [0052] 图9是图3中的重启模块的模块示意图。
- [0053] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [0054] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [0055] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为本发明的限制。
- [0056] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。
- [0057] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0058] 本发明实施例的操作系统重启方法和装置，主要应用于车载设备，当然，也可以根据实际需要应用其它相关的电子设备，本发明对此不作限定。下面以应用于车载设备为例进行详细说明。

[0059] 参照图1，提出本发明的操作系统重启方法一实施例，所述方法包括以下步骤：

[0060] S11、监控操作系统的运行状态。

[0061] S12、判断操作系统的运行状态是否异常。当运行状态异常时，进入步骤S13；当运行状态正常时，则继续监控。

[0062] S13、重启操作系统。

[0063] 本发明实施例中，车载设备安装的操作系统为安卓（Android）系统，当然也可以安装其它的操作系统，本发明对此不作限定。

[0064] 本发明实施例中，车载设备中还具有一辅助系统，操作系统的供电由辅助系统控制，操作系统提供至少一种重启机制给辅助系统，从而可以利用该辅助系统来实现本发明实施例的操作系统重启方法。

[0065] 可选地，车载信号先送到辅助系统做预处理，辅助系统处理后再发送给操作系统，车载信号如点火、熄火、倒车、开启大灯等信号，从而辅助系统可以监控车辆状态，能够更加可靠的实现操作系统的重启操作。

[0066] 步骤S11中，辅助系统初始化后，进入监控模式，监控操作系统的运行状态。以安卓系统为例，安卓系统的进程包括用户态（用户空间）和内核态（内核空间），当这两种形态的进程都处于正常运行状态时，安卓系统则处于稳定状态。基于此，本发明实施例可以通过以下方式监控操作系统的运行状态。

[0067] 可选地，辅助系统可以通过监控操作系统的用户态来实现操作系统的运行状态的监控。具体实施时，辅助系统先与操作系统建立心跳连接，可以通过串口通信方式、串行外设接口(Serial Peripheral Interface, SPI)通信方式、I2C(Inter-Integrated Circuit)总线通信方式等通信方式与操作系统建立心跳连接。当建立心跳连接后，辅助系统则监测心跳连接的状态，该状态包括维持状态和断开状态。在心跳连接维持状态，辅助系统与操作系统每隔一定时间传输一次心跳包，即辅助系统接收操作系统发送的心跳包，并

每隔一定时间向操作系统发送一次心跳包。例如，辅助系统与操作系统每隔两秒同步一次心跳包。

[0068] 辅助系统可以与操作系统的应用程序接口（API）建立心跳连接，作为优选，本发明实施例中，辅助系统与操作系统的核心服务建立心跳连接，也就是说，将心跳包放置在操作系统的核心服务中运行，因为核心服务一旦异常，则整个操作系统必然处于不稳定状态，从而可以提高判断的准确性，防止误判。

[0069] 可选地，辅助系统可以通过监控操作系统的内核态来实现操作系统的运行状态的监控。具体实施时，可以监控内核态的方波信号，即操作系统定时向辅助系统输出方波信号，如频率1Hz、占空比50%的方波信号，辅助系统接收该方波信号。通过对内核态的方波信号的监控，可以检测到操作系统的内核（如Linux内核）是否处于正常运行状态，从而实现操作系统的运行状态的监控。

[0070] 可选地，也可以将前述两种监控方式结合起来，即辅助系统同时监控操作系统的用户态和内核态，从而使得监控手段更加全面，提高判断的准确性。

[0071] 步骤S12中，辅助系统可以通过以下方式判断操作系统的运行状态是否异常。

[0072] 可选地，当辅助系统通过监控操作系统的用户态来实现操作系统的运行状态的监控时，辅助系统判断其与操作系统的心跳连接是否断开；当二者的心跳连接断开，即处于断开状态时，则判定操作系统的运行状态异常；当二者的心跳连接没有断开，即处于维持状态时，可以继续采用其它的监控方式进一步判断，也可以直接判定操作系统的运行状态正常。

[0073] 具体实施时，当辅助系统在第二预设时间内没有接收到操作系统发送的心跳包时，辅助系统则判定其与操作系统的心跳连接已断开。第二预设时间可以根据实际需要设定，如可以设定在1-4秒的范围内，优选2秒。此外，也可以采用现有技术中的其它方式来判断心跳连接是否断开，本发明在此不再一一列举赘述。

[0074] 可选地，当辅助系统通过监控操作系统的内核态来实现操作系统的运行状态的监控时，如果辅助系统在第二预设时间内没有接收到操作系统的方波信号，则判定操作系统的运行状态异常；反之，则可以继续采用其它的监控方式进一步判断，也可以直接判定操作系统的运行状态正常。

[0075] 可选地，当辅助系统同时监控操作系统的用户态和内核态时，只要任意一个形

态异常，即当辅助系统与操作系统的心跳连接断开时，或者当辅助系统在第二预设时间内没有接收到操作系统的方波信号时，则判定操作系统的运行状态异常。如果两个形态均正常，即当辅助系统与操作系统的心跳连接处于维持状态时，或者当辅助系统在第二预设时间内接收到操作系统的方波信号时，则可以继续采用其它的监控方式进一步判断，也可以直接判定操作系统的运行状态正常。

[0076] 步骤S13中，辅助系统可以采用各种重启机制来自动重启操作系统。

[0077] 可选地，辅助系统可以通过中断操作系统的供电来重启操作系统。具体的，当操作系统的运行状态异常时，辅助系统先断开操作系统与电源的连接，然后再恢复操作系统与电源的连接，使得操作系统的供电短暂中断，从而实现操作系统的重启。

[0078] 可选地，辅助系统可以通过复位逻辑重启操作系统。具体的，当操作系统的运行状态异常时，辅助系统生成复位信号，控制操作系统复位重启。

[0079] 本领域技术人员可以理解，除了上述列举的重启机制，还可以采用现有技术中的其它重启机制来重启操作系统，本发明对此不再一一列举赘述。

[0080] 本发明实施例的操作系统重启装置，在具体实施时，可以采用如图2所示的硬件连接结构，其中，承载操作系统的主处理器包括通用输入/输出(General Purpose Input Output, GPIO)管脚、串行端口、SYSRST管脚和VBAT管脚，承载辅助系统的辅助处理器包括检测端口、串行端口和两个GPIO管脚，主处理器的GPIO管脚与辅助处理器的检测端口连接，主处理器的串行端口与辅助处理器的串行端口连接，主处理器的SYSRST管脚与辅助处理器的一个GPIO管脚连接，主处理器的VBAT管脚与辅助处理器的另一个GPIO管脚连接。

[0081] 主处理器通过GPIO管脚向辅助处理器输出方波信号，辅助处理器通过检测端口检测主处理器的方波信号，从而实现方波信号的监测。

[0082] 主处理器和辅助处理器通过各自的串行端口进行心跳包通讯，从而实现心跳连接的监测。在其它实施例中，主处理器与辅助处理器也可以通过SPI端口、I2C总线等替换串行端口来进行心跳包通讯。

[0083] 辅助处理器可以通过其中一个GPIO管脚控制主处理器的SYSRST管脚复位来重

启操作系统，也可以通过另一个GPIO管脚控制主处理器的VBAT管脚中断与电源的连接来重启操作系统。在其它实施例中，主处理器也可以只选择SYSRST管脚和VBAT管脚中的任意一个管脚来与辅助处理器的GPIO管脚连接实现操作系统重启。

[0084] 本发明实施例的操作系统重启方法，通过监控操作系统的运行状态，当监测到操作系统的运行状态异常时，则立即自动重启操作系统，从而使得操作系统能够及时恢复正常，省去了用户手动重启操作系统的过程，提高了车载设备的可靠性和稳定性，提升了用户体验。

[0085] 参照图3，提出本发明的操作系统重启装置一实施例，所述装置包括监控模块10、判断模块20和重启模块30，其中：监控模块10，用于监控操作系统的运行状态；判断模块20，用于判断操作系统的运行状态是否异常；重启模块30，用于当运行状态异常时，重启操作系统。

[0086] 本发明实施例中，操作系统的供电由操作系统重启装置控制，操作系统提供至少一种重启机制给操作系统重启装置，从而可以利用该操作系统重启装置来重启操作系统。

[0087] 可选地，车载信号先送到操作系统重启装置做预处理，操作系统重启装置处理后再发送给操作系统，车载信号如点火、熄火、倒车、开启大灯等信号，从而操作系统重启装置可以监控车辆状态，能够更加可靠的实现操作系统的重启操作。

[0088] 在某些实施例中，监控模块10可以通过监控操作系统的用户态来实现操作系统的运行状态的监控。此时，监控模块10如图4所示，包括连接建立单元11和心跳监测单元12，其中，连接建立单元11用于与操作系统建立心跳连接，心跳监测单元12用于监测心跳连接的状态，该状态包括维持状态和断开状态。在心跳连接维持状态，操作系统重启装置与操作系统每隔一定时间传输一次心跳包，即操作系统重启装置接收操作系统发送的心跳包，并每隔一定时间向操作系统发送一次心跳包。例如，操作系统重启装置与操作系统每隔两秒同步一次心跳包。

[0089] 连接建立单元11可以通过串口通信方式、SPI通信方式、I2C总线通信方式等通

信方式与操作系统建立心跳连接。

[0090] 连接建立单元11可以与操作系统的应用程序接口（API）建立心跳连接，作为优选，本发明实施例中，连接建立单元11与操作系统的核心服务建立心跳连接，也就是说，将心跳包放置在操作系统的核心服务中运行，因为核心服务一旦异常，则整个操作系统必然处于不稳定状态，从而可以提高判断的准确性，防止误判。

[0091] 在另一些实施例中，监控模块10可以通过监控操作系统的内核态来实现操作系统的运行状态的监控。此时，监控模块10包括信号监测单元，该信号监测单元用于监控操作系统的内核态的方波信号，即操作系统定时向操作系统重启装置输出方波信号，如频率1Hz、占空比50%的方波信号，信号监测单元接收该方波信号。通过对内核态的方波信号的监控，可以检测到操作系统的内核（如Linux内核）是否处于正常运行状态，从而实现操作系统的运行状态的监控。

[0092] 在一优选实施例中，也可以将前述两种监控方式结合起来，即监控模块10同时监控操作系统的用户态和内核态，此时，监控模块10如图5所示，包括连接建立单元11、心跳监测单元12和信号监测单元13，其中：连接建立单元11，用于与操作系统建立心跳连接；心跳监测单元12，用于监测心跳连接；信号监测单元13，用于监测操作系统的方波信号。从而使得监控手段更加全面，提高后续判断的准确性。

[0093] 判断模块20可以通过以下方式判断操作系统的运行状态是否异常：

[0094] 可选地，当监控模块10通过监控操作系统的用户态来实现操作系统的运行状态的监控时，判断模块20如图6所示，包括判断单元21和第一判定单元22，其中：判断单元21，用于判断操作系统重启装置与操作系统的心跳连接是否断开；第一判定单元22，用于当二者的心跳连接断开，即处于断开状态时，则判定操作系统的运行状态异常；当二者的心跳连接没有断开，即处于维持状态时，可以继续采用其它的监控方式进一步判断，也可以直接判定操作系统的运行状态正常。

[0095] 具体实施时，当操作系统重启装置在第一预设时间内没有接收到操作系统发送的心跳包时，判断单元21则判定其与操作系统的心跳连接已断开。第一预设时

间可以根据实际需要设定，如可以设定在1-4秒的范围内，优选2秒。此外，也可以采用现有技术中的其它方式来判断心跳连接是否断开，本发明在此不再一一列举赘述。

[0096] 可选地，当监控模块10通过监控操作系统的内核态来实现操作系统的运行状态的监控时，此时，监控模块10包括第二判定单元，该第二判定单元用于：当操作系统重启装置在第二预设时间内没有接收到操作系统的方波信号时，则判定操作系统的运行状态异常；反之，则可以继续采用其它的监控方式进一步判断，也可以直接判定操作系统的运行状态正常。第二预设时间可以根据实际需要设定，如可以设定在1-4秒的范围内，优选2秒。

[0097] 可选地，当监控模块10同时监控操作系统的用户态和内核态时，判断模块20如图7所示，包括判断单元21、第一判定单元22和第二判定单元23，其中：判断单元21，用于判断心跳连接是否断开；第一判定单元22，用于当心跳连接断开时，判定操作系统的运行状态异常；第二判定单元23，用于当在第二预设时间内没有接收到操作系统的方波信号时，判定操作系统的运行状态异常。

[0098] 此时，只要任意一个形态异常，即当操作系统重启装置与操作系统的心跳连接断开时，或者当操作系统重启装置在第二预设时间内没有接收到操作系统的方波信号时，则判定操作系统的运行状态异常。如果两个形态均正常，即当操作系统重启装置与操作系统的心跳连接处于维持状态时，或者当操作系统重启装置在第二预设时间内接收到操作系统的方波信号时，则可以继续采用其它的监控方式进一步判断，也可以直接判定操作系统的运行状态正常。

[0099] 重启模块30可以采用各种重启机制来自动重启操作系统。

[0100] 可选地，如图8所示，重启模块30包括中断重启单元31，其用于通过中断操作系统的供电来重启操作系统。具体的，当操作系统的运行状态异常时，中断重启单元31先断开操作系统与电源的连接，然后再恢复操作系统与电源的连接，使得操作系统的供电短暂中断，从而实现操作系统的重启。

[0101] 可选地，如图9所示，重启模块30包括复位重启单元32，其用于通过复位逻辑重启操作系统。具体的，当操作系统的运行状态异常时，复位重启单元32生成复位信号，控制操作系统复位重启。

- [0102] 在某些实施例中，重启模块30也可以同时包括中断重启单元31和复位重启单元32，根据实际需要选择其中一种重启方式。
- [0103] 本领域技术人员可以理解，除了上述列举的重启机制，还可以采用现有技术中的其它重启机制来重启操作系统，本发明对此不再一一列举赘述。
- [0104] 本发明实施例的操作系统重启装置，通过监控操作系统的运行状态，当监测到操作系统的运行状态异常时，则立即自动重启操作系统，从而使得操作系统能够及时恢复正常，省去了用户手动重启操作系统的过程，提高了车载设备的可靠性和稳定性，提升了用户体验。
- [0105] 本发明同时提出一种辅助系统，该辅助系统包括存储器、处理器和至少一个被存储在存储器中并被配置为由处理器执行的应用程序，该应用程序被配置为用于执行操作系统重启方法。所述操作系统重启方法包括以下步骤：监控操作系统的运行状态；判断操作系统的运行状态是否异常；当操作系统的运行状态异常时，重启操作系统。本实施例中所描述的操作系统重启方法为本发明中上述实施例所涉及的操作系统重启方法，在此不再赘述。
- [0106] 本领域技术人员可以理解，本发明包括涉及用于执行本申请中所述操作中的一项或多项的设备。这些设备可以为所需的目的地专门设计和制造，或者也可以包括通用计算机中的已知设备。这些设备具有存储在其内的计算机程序，这些计算机程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备（例如，计算机）可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中，所述计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘（包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘）、ROM（Read-Only Memory，只读存储器）、RAM（Random Access Memory，随机存储器）、EPROM（Erasable Programmable Read-Only Memory，可擦写可编程只读存储器）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，电可擦可编程只读存储器）、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是，可读介质包括由设备（例如，计算机）以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。
- [0107] 本技术领域技术人员可以理解，可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/

或框图和/或流图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解，可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现，从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行本发明公开的结构图和/或框图和/或流图的框或多个框中指定的方案。

[0108] 本技术领域技术人员可以理解，本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地，具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地，现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0109] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种操作系统重启方法，其特征在于，包括以下步骤：
监控操作系统的运行状态；
判断所述运行状态是否异常；
当所述运行状态异常时，重启所述操作系统。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述监控操作系统的运行状态的步骤包括：
与操作系统建立心跳连接；
监测所述心跳连接；
所述判断所述运行状态是否异常的步骤包括：
判断所述心跳连接是否断开；
当所述心跳连接断开时，判定所述运行状态异常。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述判断所述心跳连接是否断开的步骤包括：
当在第一预设时间内没有接收到所述操作系统发送的心跳包时，判定所述心跳连接断开。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述与操作系统建立心跳连接的步骤包括：
与所述操作系统的核心服务建立心跳连接。
- [权利要求 5] 根据权利要求2所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述与操作系统建立心跳连接的步骤包括：
通过串口通信方式、SPI通信方式或I2C总线通信方式与操作系统建立心跳连接。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述监控操作系统的运行状态的步骤包括：监测所述操作系统的方波信号；
所述判断所述运行状态是否异常的步骤包括：
当在第二预设时间内没有接收到所述操作系统的方波信号时，判定所述运行状态异常。

- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述重启所述操作系统的步骤包括：通过中断所述操作系统的供电来重启所述操作系统。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的操作系统重启方法，其特征在于，所述重启所述操作系统的步骤包括：通过复位逻辑重启所述操作系统。
- [权利要求 9] 一种操作系统重启装置，其特征在于，包括：
监控模块，用于监控操作系统的运行状态；
判断模块，用于判断所述运行状态是否异常；
重启模块，用于当所述运行状态异常时，重启所述操作系统。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述监控模块包括：
连接建立单元，用于与操作系统建立心跳连接；
心跳监测单元，用于监测所述心跳连接；
所述判断模块包括：
判断单元，用于判断所述心跳连接是否断开；
第一判定单元，用于当所述心跳连接断开时，判定所述运行状态异常。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述判断单元用于：当在第一预设时间内没有接收到所述操作系统发送的心跳包时，判定所述心跳连接断开。
- [权利要求 12] 根据权利要求10所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述连接建立单元用于：与所述操作系统的核心服务建立心跳连接。
- [权利要求 13] 根据权利要求10所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述连接建立单元用于：通过串口通信方式、SPI通信方式或I2C总线通信方式与操作系统建立心跳连接。
- [权利要求 14] 根据权利要求9所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述监控模块包括信号监测单元，所述信号监测单元用于：监测所述操作系统的方波信号；

所述判断模块包括第二判定单元，所述第二判定单元用于：当在第二预设时间内没有接收到所述操作系统的方波信号时，判定所述运行状态异常。

[权利要求 15] 根据权利要求9所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述重启模块包括中断重启单元，所述中断重启单元用于：通过中断所述操作系统的供电来重启所述操作系统。

[权利要求 16] 根据权利要求9所述的操作系统重启装置，其特征在于，所述重启模块包括复位重启单元，所述复位重启单元用于：通过复位逻辑重启所述操作系统。

[权利要求 17] 一种辅助系统，包括存储器、处理器和至少一个被存储在所述存储器中并被配置为由所述处理器执行的应用程序，其特征在于，所述应用程序被配置为用于执行权利要求1所述的操作系统重启方法。

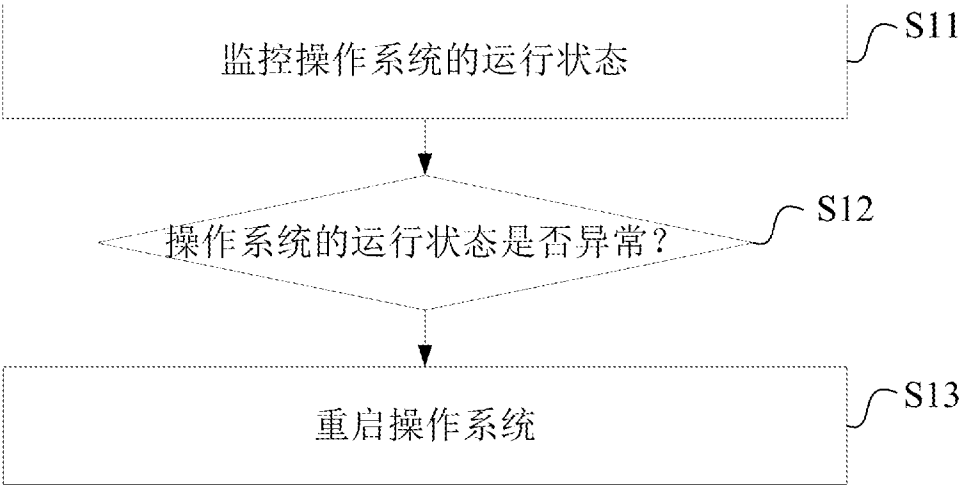


图 1

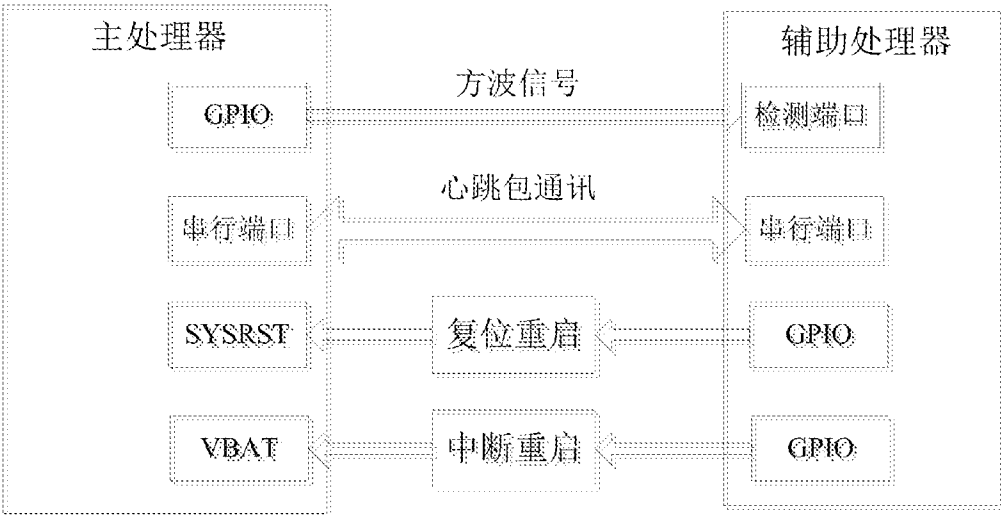


图 2

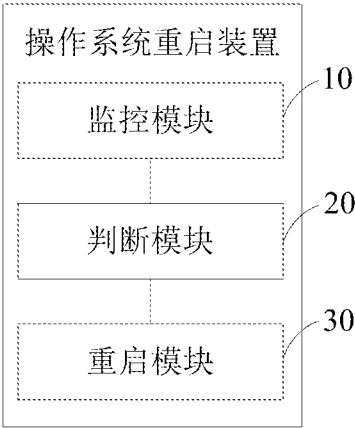


图 3

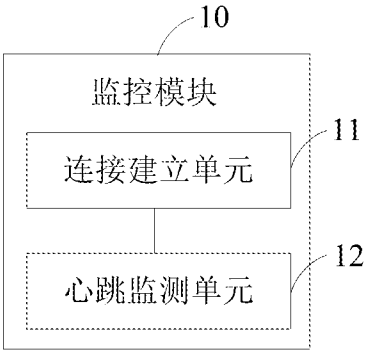


图 4

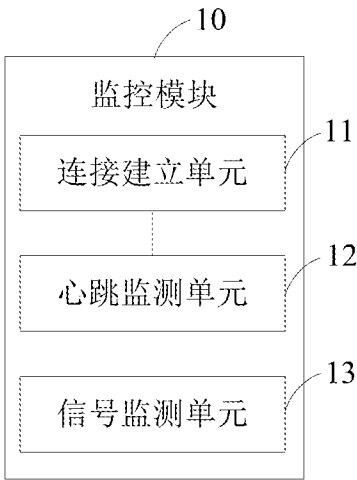


图 5

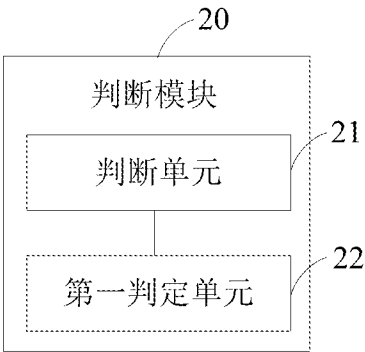


图 6

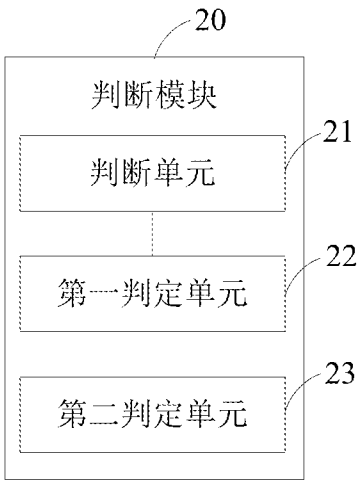


图 7

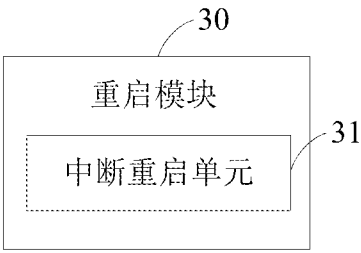


图 8

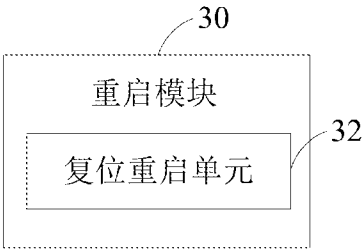


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/14 (2006.01) i; G06F 11/30 (2006.01) 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)

G06F

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, IEEE, CNKI: 操作系统, 重启, 监, 运行, 状态, 手动, 自动, system, restart+, supervis+, monitor, status

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103902316 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs [0035]-[0057], [0075], [0080] and [0085]	1-17
X	CN 105279046 A (ADVANTECH TECHNOLOGY (CHINA) COMPANY LTD.), 27 January 2016 (27.01.2016), description, paragraphs [0027]-[0032] and [0040]	1-17
X	CN 104199694 A (SHANDONG CHAOYUE NUMERICAL CONTROL ELECTRONIC CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraph [0011]	1-17
X	CN 103701651 A (SHANDONG CVIC SOFTWARE ENGINEERING CO., LTD.), 02 April 2014 (02.04.2014), description, paragraphs [0045]-[0053]	1-17
X	CN 106598594 A (JRD COMMUNICATION INC.), 26 April 2017 (26.04.2017), description, paragraphs [0031]-[0034]	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 03 April 2018	Date of mailing of the international search report 11 April 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Duo Telephone No. (86-10) 53961393

International application No.
PCT/CN2017/109426

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109426

A. 主题的分类 G06F 11/14(2006.01)i; G06F 11/30(2006.01)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) G06F 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)) EPODOC, WPI, CNPAT, IEEE, CNKI: 操作系统, 重启, 监, 运行, 状态, 手动, 自动, system, restart+, supervis+, monitor, status		
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 103902316 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第[0035]-[0057], [0075], [0080]和[0085]段	1-17
X	CN 105279046 A (研华科技中国有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第[0027]-[0032], [0040]段	1-17
X	CN 104199694 A (山东超越数控电子有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第[0011]段	1-17
X	CN 103701651 A (山东中创软件工程股份有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 说明书第[0045]-[0053]段	1-17
X	CN 106598594 A (捷开通讯深圳有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 说明书第[0031]-[0034]段	1-17
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2018年 4月 3日		2018年 4月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(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		李铎 电话号码 (86-10)53961393

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109426

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	103902316	A	2014年 7月 2日	无	
CN	105279046	A	2016年 1月 27日	无	
CN	104199694	A	2014年 12月 10日	无	
CN	103701651	A	2014年 4月 2日	无	
CN	106598594	A	2017年 4月 26日	无	