

(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
2023 年 2 月 2 日 (02.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/005459 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/07 (2006.01) **G06F 11/30** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/098325

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 13 日 (13.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110866592.5 2021 年 7 月 29 日 (29.07.2021) CN

(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)。

(72) 发明人: **朱文波 (ZHU, Wenbo)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

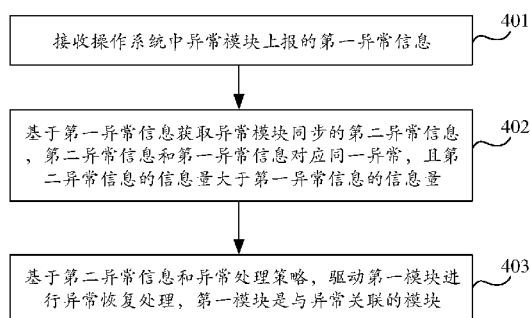
(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海淀区上地信息产业基地三街 1 号楼四层 C 段 457, Beijing 100085 (CN)。

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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,

(54) **Title:** EXCEPTION HANDLING METHOD AND APPARATUS, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 异常处理方法、装置、计算机设备及存储介质



401 Receive first exception information reported by an exception module in an operating system
402 Obtain, on the basis of the first exception information, second exception information synchronized by the exception module, the second exception information and the first exception information corresponding to a same exception, and the amount of the second exception information being greater than the amount of the first exception information
403 On the basis of the second exception information and an exception handling strategy, drive a first module to perform exception recovery processing, the first module being a module associated with the exception

图 4

(57) **Abstract:** An exception handling method and apparatus, a computer device, and a storage medium, relating to the technical field of computers. The method comprises: receiving first exception information reported by an exception module in an operating system (401); obtaining, on the basis of the first exception information, second exception information synchronized by the exception module, the second exception information and the first exception information corresponding to a same exception, and the amount of the second exception information being greater than the amount of the first exception information (402); and on the basis of the second exception information and an exception handling strategy, driving a first module to perform exception recovery processing, the first module being a module associated with the exception (403). According to the solution provided by embodiments of the present application, the rapid synchronization of exception information can be achieved between different modules by means of a handshake mechanism, thereby improving the timeliness of exception recovery; in addition, unified scheduling based on the exception information performed by a control module facilitates improvement of the parallelism of exception recovery processing, thereby further accelerating the speed of exception recovery.



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))。

(57) 摘要：一种异常处理方法、装置、计算机设备及存储介质，属于计算机技术领域。该方法包括：接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息(401)；基于第一异常信息获取异常模块同步的第二异常信息，第二异常信息和第一异常信息对应同一异常，且第二异常信息的信息量大于第一异常信息的信息量(402)；基于第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，第一模块是与异常关联的模块(403)。采用本申请实施例提供的方案，不同模块之间通过握手机制能够实现异常信息快速同步，提高了异常恢复的及时性；并且，由控制模块基于异常信息进行统一调度，有助于提高异常恢复处理的并行度，进一步加快了异常恢复的速度。

异常处理方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于 2021 年 7 月 29 日提交的申请号为 202110866592.5、发明名称为“异常处理方法、装置、计算机设备及存储介质”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。

技术领域

本申请实施例涉及计算机技术领域，特别涉及一种异常处理方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

系统（或程序）在运行过程中出现预料之外的情况被称为异常。轻微异常对系统运行的影响较小，而严重异常则会导致系统无法运行，因此如何对异常进行及时有效处理成为提高系统稳定性的关键。

发明内容

本申请实施例提供了一种异常处理方法、装置、计算机设备及存储介质。所述技术方案如下：

一方面，本申请实施例提供了一种异常处理方法，所述方法包括：

接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息；

基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息，所述第二异常信息和所述第一异常信息对应同一异常，且所述第二异常信息的信息量大于所述第一异常信息的信息量；

基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，所述第一模块是与异常关联的模块。

另一方面，本申请实施例提供了一种异常处理装置，所述装置包括：

控制模块，用于接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息；

所述控制模块，还用于基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息，所述第二异常信息和所述第一异常信息对应同一异常，且所述第二异常信息的信息量大于所述第一异常信息的信息量；

所述控制模块，还用于基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，所述第一模块是与异常关联的模块。

另一方面，本申请实施例提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括：处理器和存储器；所述存储器存储有至少一段程序，所述至少一段程序用于被所述处理器执行以实现如上述方面所述的异常处理方法。

另一方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一段程序，所述至少一段程序由处理器加载并执行以实现上述方面所述的异常处理方法。

另一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中；计算机设备的

处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述方面的各种可选实现方式中提供的异常处理方法。

附图说明

图 1 示出了本申请一个示例性实施例提供的计算机设备的结构方框图；
图 2 示出了本申请另一个示例性实施例提供的计算机设备的结构方框图；
图 3 示出了本申请另一个示例性实施例提供的计算机设备的结构方框图；
图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的异常处理方法的流程图；
图 5 是本申请一个示例性实施例示出的异常恢复处理过程的实施示意图；
图 6 示出了本申请另一个示例性实施例提供的异常处理方法的流程图；
图 7 是图 6 所示异常处理方法中模块间交互过程的交互流程图；
图 8 示出了本申请另一个示例性实施例提供的异常处理方法的流程图；
图 9 是本申请一个示例性实施例示出的异常信息存储区域的示意图；
图 10 是图 8 所示异常处理方法中模块间交互过程的交互流程图；
图 11 是本申请另一个实施例示出的异常处理方法中模块间交互过程的交互流程图；
图 12 示出了本申请一个实施例提供的异常处理装置的结构框图。

具体实施方式

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

请参考图 1，其示出了本申请一个示例性实施例提供的计算机设备的结构方框图。该计算机设备可以是智能手机、平板电脑、智能电视、个人计算机等运行有操作系统的电子设备。本申请中的计算机设备可以包括一个或多个如下部件：处理器 110、存储器 120 和输入输出设备 130。

处理器 110 可以包括一个或者多个处理核心。处理器 110 利用各种接口和线路连接整个计算机设备内的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 120 内的指令、程序、代码集或指令集，以及调用存储在存储器 120 内的数据，执行计算机设备的各种功能和处理数据。可选地，处理器 110 可以采用数字信号处理（Digital Signal Processing, DSP）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、可编程逻辑阵列（Programmable Logic Array, PLA）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 110 可集成中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、图像处理器（Graphics Processing Unit, GPU）和调制解调器等中的一种或几种的组合。其中，CPU 主要处理操作系统、用户界面和应用程序等；GPU 用于负责显示内容的渲染和绘制；调制解调器用于处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调器也可以不集成到处理器 110 中，单独通过一块通信芯片进行实现。

存储器 120 可以包括随机存储器（Random Access Memory, RAM），也可以包括只读存储器（Read-Only Memory, ROM）。可选地，该存储器 120 包括非瞬态性计算机可读介质（non-transitory computer-readable storage medium）。存储器 120 可用于存储指令、程序、代码、代码集或指令集。存储器 120 可包括存储程

序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储用于实现操作系统的指令、用于实现至少一个功能的指令（比如触控功能、声音播放功能、图像播放功能等）、用于实现下述各个方法实施例的指令等，该操作系统可以是安卓（Android）系统（包括基于 Android 系统深度开发的系统）、苹果公司开发的 IOS 系统（包括基于 IOS 系统深度开发的系统）或其它系统。存储数据区还可以存储计算机设备在使用中所创建的数据（比如电话本、音视频数据、聊天记录数据）等。

以操作系统为 Android 系统为例，存储器 120 中存储的程序和数据如图 2 所示，存储器 120 中可存储有 Linux 内核层 220、系统运行库层 240、应用框架层 260 和应用层 280，其中，Linux 内核层 220、系统运行库层 240 和应用框架层 260 属于操作系统空间，应用层 280 属于用户空间。Linux 内核层 220 为计算机设备的各种硬件提供了底层的驱动，如显示驱动、音频驱动、摄像头驱动、蓝牙驱动、Wi-Fi 驱动、电源管理等。系统运行库层 240 通过一些 C/C++ 库来为 Android 系统提供了主要的特性支持。如 SQLite 库提供了数据库的支持，OpenGL/ES 库提供了 3D 绘图的支持，Webkit 库提供了浏览器内核的支持等。在系统运行库层 240 中还提供有安卓运行时库（Android Runtime），它主要提供了一些核心库，能够允许开发者使用 Java 语言来编写 Android 应用。应用框架层 260 提供了构建应用程序时可能用到的各种应用程序接口（Application Programming Interface, API），开发者也可以通过使用这些 API 来构建自己的应用程序，比如活动管理、窗口管理、视图管理、通知管理、内容提供者、包管理、通话管理、资源管理、定位管理。应用层 280 中运行有至少一个应用程序，这些应用程序可以是操作系统自带的原生应用程序，比如联系人程序、短信程序、时钟程序、相机应用等；也可以是第三方开发者所开发的第三方应用程序，比如游戏类应用程序、即时通信程序、相片美化程序、购物程序等。

以操作系统为 IOS 系统为例，存储器 120 中存储的程序和数据如图 3 所示，IOS 系统包括：核心操作系统层 320（Core OS layer）、核心服务层 340（Core Services layer）、媒体层 360（Media layer）、可触摸层 380（Cocoa Touch Layer）。核心操作系统层 320 包括了操作系统内核、驱动程序以及底层程序框架，这些底层程序框架提供更接近硬件的功能，以供位于核心服务层 340 的程序框架所使用。核心服务层 340 提供给应用程序所需要的系统服务和/或程序框架，比如基础（Foundation）框架、账户框架、广告框架、数据存储框架、网络连接框架、地理位置框架、运动框架等等。媒体层 360 为应用程序提供有关视听方面的接口，如图形图像相关的接口、音频技术相关的接口、视频技术相关的接口、音视频传输技术的无线播放（AirPlay）接口等。可触摸层 380 为应用程序开发提供了各种常用的界面相关的框架，可触摸层 380 负责用户在终端上的触摸交互操作。比如本地通知服务、远程推送服务、广告框架、游戏工具框架、消息用户界面接口（User Interface, UI）框架、用户界面 UIKit 框架、地图框架等等。

在图 3 所示出的框架中，与大部分应用程序有关的框架包括但不限于：核心服务层 340 中的基础框架和可触摸层 380 中的 UIKit 框架。基础框架提供许多基本的对象类和数据类型，为所有应用程序提供最基本的系统服务，和 UI 无关。

而 UIKit 框架提供的类是基础的 UI 类库,用于创建基于触摸的用户界面,iOS 应用程序可以基于 UIKit 框架来提供 UI,所以它提供了应用程序的基础架构,用于构建用户界面,绘图、处理和用户交互事件,响应手势等等。

输入输出设备 130 可以包括触摸显示屏,该触摸显示屏用于接收用户使用手指、触摸笔等任何适合的物体在其上或附近的触摸操作,以及显示各个应用程序的用户界面。触摸显示屏通常设置在计算机设备的前面板。触摸显示屏可被设计成为全面屏、曲面屏或异型屏。触摸显示屏还可被设计成为全面屏与曲面屏的结合,异型屏与曲面屏的结合,本申请实施例对此不加以限定。

除此之外,本领域技术人员可以理解,上述附图所示出的计算机设备的结构并不构成对计算机设备的限定,计算机设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。比如,计算机设备中还包括射频电路、输入单元、传感器、音频电路、无线保真 (Wireless Fidelity, WiFi) 模块、电源、蓝牙模块等部件,在此不再赘述。

并且,为了方便表述,下述实施例中,以操作系统为安卓系统为例进行示意性说明,但并不对此构成限定。

请参考图 4,其示出了本申请一个示例性实施例提供的异常处理方法的流程图,本申请实施例以该方法应用于计算机设备为例进行说明,该方法包括:

步骤 401,接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息。

在一种可能的实施方式中,计算机设备的操作系统中的各个模块之间遵循握手机制,且设置有统一的控制模块,该控制模块用于接收其它模块上报的异常信息,并基于异常信息控制相关模块进行异常恢复处理。当异常模块发生异常时,即通过握手机制向控制模块上报异常信息。

可选的,以安卓系统为例,该异常模块可以为操作系统中硬件抽象层 (Hardware Abstraction Layer, HAL) 中的管理模块,比如功耗管理模块、温控管理模块、消息管理模块等等,控制模块可以为 HAL 中的核心管理 (coremanager) 模块或者更加上层的模块。当然,该异常模块也可以是操作系统中其他系统层级中的模块,本申请实施例对异常模块并不作限定。

并且,为了避免直接向控制模块上报大数据量的异常信息,导致传输耗时较高的问题,异常模块发生异常并首次通过握手机制上报的第一异常信息为异常的基本信息,以便控制模块基于第一异常信息对异常模块中发生的异常进行初步判断。

可选的,不同异常模块上报的第一异常信息的信息类型相同。在一些实施例中,第一异常信息中包含必要异常信息,该必要异常信息至少包括异常类型以及异常模块标识。其中,该异常类型可以包括操作异常 (RuntimeException)、传输异常 (IOException)、功耗异常 (PowerException)、温度异常 (ThermalException) 等等,本申请实施例异常类型不作限定。

当然,在其他可能的实施方式中,不同异常模块上报的第一异常信息中除了可以包含统一信息类型的异常信息 (比如必要异常信息) 外,还可以包含异常模块所特有的异常信息。比如,温控管理模块上报的第一异常信息中可以包

含温度信息，功耗管理模块上报的第一异常信息中可以包括功耗信息等等。本申请实施例并不对第一异常信息中包含的具体内容进行限定。

步骤 402，基于第一异常信息获取异常模块同步的第二异常信息，第二异常信息和第一异常信息对应同一异常，且第二异常信息的信息量大于第一异常信息的信息量。

由于第一异常信息的信息量较低，控制模块可能无法确定出异常恢复的具体方式，因此控制模块基于第一异常信息进一步通过握手机制，获取异常模块同步的第二异常信息，实现异常模块与控制模块之间异常信息的同步。相较于第一异常信息，第二异常信息的信息量更大（即第二异常信息更加详细），相应的，控制模块基于第二异常信息可以对异常模块中发生的异常进行进一步判断。可选的，不同异常模块同步的第二异常信息的内容不同。

在一些实施例中，异常发生时，异常模块即收集第二异常信息，从而在控制模块需要进一步获取详细异常信息时，及时提供给控制模块。

关于控制模块获取第二异常信息的具体方式，下述实施例进行详述。

步骤 403，基于第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，第一模块是与异常关联的模块。

在一种可能的实施方式中，控制模块中设置有异常处理策略，该异常处理策略用于指示在不同异常情况下进行异常恢复处理的方式。其中，该异常处理策略预先配置并支持更新。

可选的，该异常处理策略采用 xml 或 txt 格式的文件。

控制模块基于第二异常信息对异常做出进一步判断后，基于判断结果和异常处理策略，驱动与异常关联的第一模块进行异常恢复处理。其中，该第一模块可以包括异常模块，以及异常模块外其他与异常相关的模块，并且，针对不同类型的异常，控制模块确定的第一模块不同，且第一模块所执行的异常恢复处理操作也不同。

在一种可能的实施方式中，控制模块调度多个第一模块并行进行异常恢复处理，从而提高异常恢复的速度，降低异常对用户使用造成的影响。

相较于相关技术中的异常处理机制，采用本申请实施例提供的方案能够避免层层上抛异常信息导致的滞后性问题，提高异常信息的同步速度；此外，控制模块通过握手机制快速获取到异常的主要信息（即第一异常信息）后，可以根据需求获取更加详细的异常信息，并结合自身的异常处理策略控制相关模块进行同步异常恢复处理，进一步加快了异常恢复的速度，降低用户对系统异常的感知，有助于提升用户的使用体验。

综上所述，本申请实施例中，异常模块通过向控制模块上报所发生异常的第一异常信息，由控制模块基于第一异常信息获取更为详细的第二异常信息，从而基于该第二异常信息和异常处理策略，驱动与异常关联的模块进行异常恢复处理，使操作系统从异常中恢复；采用本申请实施例提供的方案，不同模块之间通过握手机制能够实现异常信息快速同步，提高了异常恢复的及时性；并且，由控制模块基于异常信息进行统一调度，有助于提高异常恢复处理的并行

度，进一步加快了异常恢复的速度。

可选的，基于第一异常信息获取异常模块同步的第二异常信息，包括：

基于第一异常信息向异常模块发送异常询问消息；

接收异常模块基于异常询问消息上报的第二异常信息，第二异常信息由异常模块在发生异常时收集得到。

可选的，基于第一异常信息向异常模块发送异常询问消息，包括：

获取第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，异常模块标识为异常模块的标识；

在基于异常类型和异常模块标识确定出存在异常询问需求的情况下，向异常模块发送异常询问消息。

可选的，获取第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识之后，方法还包括：

在基于异常类型和异常模块标识确定出不存在异常询问需求的情况下，基于第一异常信息和异常处理策略，驱动第二模块进行异常恢复处理，第二模块是与异常关联的模块。

可选的，基于第一异常信息获取异常模块同步的第二异常信息，包括：

基于第一异常信息从异常信息存储区域中读取第二异常信息，第二异常信息由异常模块在发生异常时收集并写入异常信息存储区域。

可选的，基于第一异常信息从异常信息存储区域中读取第二异常信息，包括：

获取第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，异常模块标识为异常模块的标识；

基于异常类型和异常模块标识，确定目标异常信息存储区域，其中，不同异常模块标识和异常类型对应不同异常信息存储区域；

从目标异常信息存储区域中读取第二异常信息，第二异常信息由异常模块基于异常类型和异常模块标识写入目标异常信息存储区域。

可选的，基于第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，包括：

基于第二异常信息和异常处理策略，确定第一模块以及各个第一模块执行的异常恢复处理操作；

驱动各个第一模块执行异常恢复处理操作。

可选的，接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息之后，方法还包括：

基于第一异常信息和异常处理策略，驱动第三模块进行异常恢复处理，第三模块是与异常关联的模块。

可选的，基于第一异常信息和异常处理策略，驱动第三模块进行异常恢复处理，包括：

基于第一异常信息和异常处理策略，确定第三模块以及各个第三模块执行的异常恢复处理操作；

驱动各个第三模块执行异常恢复处理操作。

可选的，基于第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，包括：

在第二异常信息指示支持异常恢复处理的情况下，基于第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理；

方法还包括：

在第二异常信息指示不支持异常恢复处理的情况下，将操作系统切换为旁路模式，旁路模式下，异常模块发生的异常被绕过。

关于驱动第一模块进行异常恢复处理的具体过程，在一种可能的实施方式中，控制模块首先基于第二异常信息和异常处理策略，确定第一模块以及各个第一模块执行的异常恢复处理操作，从而驱动各个第一模块执行异常恢复处理操作。

在一些实施例中，异常处理策略中包含异常参数、异常处理模块以及异常恢复处理操作之间的对应关系，控制模块获取到第二异常信息后，即根据第二异常信息中包含的异常参数（可以基于异常参数提取模板从第二异常信息中提取得到），从该对应关系中确定出各个异常处理模块，以及各个异常处理模块所需执行的异常恢复处理操作。示意性的，异常处理策略中包含的对应关系如表一所示。

表一

异常参数	异常处理模块	异常恢复处理操作	异常处理模块	异常恢复处理操作
参数 A	ModuleA	操作 001	ModuleB	操作 002
参数 B	ModuleA	操作 003	ModuleD	操作 004
参数 C	ModuleC	操作 005	ModuleB	操作 002
参数 D	ModuleD	操作 006	-	-

当然，除了基于异常处理策略中的对应关系确定异常处理模块以及异常恢复处理操作外，控制模块还可以采用其他方式，本实施例并不对异常处理策略的具体形式，以及确定异常处理模块和异常恢复处理操作的具体方式进行限定。

在一个示意性的例子中，如图 5 所示，DebugManager 基于异常信息和异常处理策略，驱动 StrategyManager 进行 DebugCtl，驱动 SceneManager 进行 DebugCtl，驱动 3AStatsManager 进行 DebugCtl，驱动 PowerManager 进行 DebugCtl，驱动 MessageManager 进行 LogCtl 和 ExceptionSync，驱动 Driver 进行 IOCtl，确定 MMS 进行 ExceptionSync。

关于第二异常信息的具体获取方式，在一种可能的实施方式中，控制模块可以继续采用握手机制，指示异常模块上报第二异常信息。如图 6 所示，步骤 402 可以包括如下步骤。

步骤 402A，基于第一异常信息向异常模块发送异常询问消息。

可选的，控制模块接收到第一异常信息后，基于第一异常信息通过握手机制向出现异常的异常模块发送异常询问消息，指示异常模块进一步上报异常的详细信息。比如，控制模块基于第一异常信息中包含的异常模块标识确定出异

常模块，并基于第一异常信息中包含的异常类型，生成异常询问消息，指示异常模块上报该异常类型的详细异常信息。

对于一些严重或复杂异常，控制模块基于简单的异常信息无法确定出具体异常原因以及异常恢复立方式，因而需要进一步指示异常模块上报详细异常信息，以提高异常恢复的成功率；而对于一些轻微或简单异常，控制模块基于简单的异常信息即可确定出异常原因以及异常恢复处理方式，这种情况下，控制模块指示异常模块上报详细异常信息将会影响异常恢复速度。

为了保证异常恢复的成功率，并提高异常恢复速度，主控制模块接收到第一异常信息后，首先基于第一异常信息确定是否存在异常询问需求，并在存在异常询问需求时，向异常模块发送异常询问消息。在一种可能的实施方式，本步骤可以包括如下步骤：

一、获取第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，异常模块标识为异常模块的标识。

可选的，控制模块基于第一异常信息中的异常类型以及异常模块标识，确定是否存在异常询问需求。在一些实施例，控制模块中设置有异常类型、异常模块标识以及异常询问需求之间的对应关系，当接收到第一异常信息时，控制模块即根据第一异常信息和对应关系，确定是否存在异常询问需求。其中，该对应关系为预先配置，并支持更新。示意性的，该对应关系如表二所示。

表二

异常类型	异常模块标识	异常询问需求
操作异常	ModuleA	是
输入输出异常	ModuleA	否
操作异常	ModuleB	是
温度异常	ModuleB	是

结合表二所示的对应关系，在一个示意性的例子中，控制模块从第一异常信息中获取到异常类型为温度异常，且异常模块标识为 ModuleB，从而确定出存在异常询问需求。

当然，在其他可能的实施方式中，控制模块还可以基于异常类型和异常模块标识以外的其他异常信息（即第一异常信息中的其他内容）进行异常询问需求判断，本实施例并不对此构成限定。

二、在基于异常类型和模块标识确定出存在异常询问需求的情况下，向异常模块发送异常询问消息。

进一步的，当存在异常询问需求时，控制模块即向异常模块发送异常询问消息，以便基于异常模块上报的详细异常信息进行进一步异常判断。

在一些实施例，异常处理策略除了与详细异常信息共同确定异常恢复处理方式外，还可以与简单异常信息共同确定异常恢复处理方式，相应的，在基于异常类型和异常模块标识确定出不存在异常询问需求的情况下，控制模块基于第一异常信息和异常处理策略，驱动第二模块进行异常恢复处理，第二模块是与异常关联的模块。

其中，第二模块可以包括异常模块，以及异常模块外其他与异常相关的模块，并且，针对不同类型的异常，控制模块确定的第二模块不同，且第二模块所执行的异常恢复处理操作也不同。

对于同一异常模块出现的同一异常（轻微或简单异常），控制模块基于第一异常信息和异常处理策略进行异常恢复处理时驱动的第二模块，与基于第二异常信息和异常处理策略进行异常恢复处理时驱动的第一模块相同，即在无需获取详细异常信息的情况下，控制模块同样能够实现异常恢复处理，提高了异常恢复的速度。

步骤 402B，接收异常模块基于异常询问消息上报的第二异常信息，第二异常信息由异常模块在发生异常时收集得到。

在一种可能的实施方式中，异常模块接收到异常询问消息后，将发生异常时收集到的第二异常信息填充至缓冲区（buffer），并上报至控制模块；相应的，控制模块从接收到的 buffer 中提取第二异常信息。

在一个示意性的例子中，如图 7 所示，异常模块在发生异常时向控制模块上报第一异常信息。控制模块基于第一异常信息，确定是否存在异常询问需求，即是否需要进一步获取详细异常信息。若不存在异常询问需求，即基于第一异常信息即可进行异常恢复，控制模块根据第一异常信息和异常处理策略，驱动异常模块以及与异常相关的其他模块进行异常恢复处理；若存在异常询问需求，则控制模块向异常模块发送异常询问消息，由异常模块接收到异常询问消息后，进一步向控制模块上报第二异常信息，从而由控制模块根据第二异常信息和异常处理策略，驱动异常模块以及与异常相关的其他模块进行异常恢复处理。

本实施例中，对于严重或复杂异常，控制模块通过下发异常询问消息，指示异常模块进一步上报详细异常信息，以便控制模块基于详细异常信息驱动相关模块进行异常恢复处理，提高异常恢复的成功率。

并且，控制模块在接收到第一异常信息时，进一步基于第一异常信息确定是否需要执行进一步异常问询操作，在无需执行进一步异常问询操作时，直接根据第一异常信息和异常处理策略驱动相关模块进行异常恢复处理，无需进行异常问询和详细异常信息上报，有助于提高轻微或简单异常的异常恢复速度。

对于严重或复杂异常，其详细异常信息的信息量通常较大，当控制模块采用异常问询方式获取详细异常信息时，详细异常信息的传输会消耗一定时间，影响异常恢复速度。

为了加快异常恢复速度，在另一种可能的实施方式中，异常模块可以在发生异常时收集第二异常信息，并将第二异常信息写入异常信息存储区域，由于底层模块和上层模块均具有异常信息存储区域的访问权限，因此当需要获取详细异常信息时，控制模块可以基于第一异常信息从异常信息存储区域中读取第二异常信息，无需异常模块上报。如图 8 所示，步骤 402 可以包括如下步骤。

步骤 402C，获取第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，异常模块标识为异常模块的标识。

在一种可能的实施方式中，为了提高获取详细异常信息时的准确性以及效

率，异常模块基于约定的存储策略，根据异常模块标识以及异常类型，将详细异常信息存储到指定的异常存储区域。相应的，控制模块通过握手机制获取到第一异常信息后，即可根据其中包含的异常类型以及异常模块标识，从该指定的异常存储区域读取详细异常信息。

在一个示意性的例子中，如图 9 所示，不同异常模块中不同异常类型的异常信息被存储在不同异常存储区域。

步骤 402D，基于异常类型和异常模块标识，确定目标异常信息存储区域，其中，不同异常模块标识和异常类型对应不同异常信息存储区域。

在一种可能的实施方式中，控制模块存储有异常模块标识、异常类型以及异常信息存储区域地址之间的对应关系，当需要进一步获取详细异常信息时，控制模块即根据异常类型和异常模块标识，从该对应关系中查询目标异常信息存储区域的地址。示意性的，该对应关系如表三所示。

表三

	类型 1	类型 2	类型 3	类型 4	类型 5
模块 A	地址 001	地址 002	地址 003	地址 004	地址 005
模块 B	地址 006	地址 007	地址 008	地址 009	地址 010
模块 C	地址 011	地址 012	地址 013	地址 014	地址 015

比如，当获取到的异常模块标识“B”以及异常类型“类型 4”时，控制模块基于上述对应关系，将地址 009 对应的异常信息存储区域确定为目标异常信息存储区域。

在一种可能的实施方式中，异常模块存储有异常类型与异常信息存储区域地址之间的对应关系（只需要自身模块的对应关系），当发生异常时，异常模块即根据异常类型，从该对应关系中确定出目标异常信息存储区域的地址，进而基于该地址将第二异常信息写入目标异常信息存储区域。

步骤 402E，从目标异常信息存储区域中读取第二异常信息，第二异常信息由异常模块基于异常类型和异常模块标识写入目标异常信息存储区域。

进一步的，控制模块从目标异常信息存储区域读取异常模块写入的第二异常信息，从而基于第二异常信息进行异常恢复处理。

在一种可能的实施方式中，控制模块基于第一异常信息确定是否存在详细异常信息读取需求，若存在需求，执行上述确定目标异常信息存储区域以及读取第二异常信息的步骤，若不存在需求，则基于第一异常信息进行异常恢复处理。其中，确定是否存在需求的过程可以参考上述步骤 402A，本实施例在此不再赘述。

在一些实施例中，异常信息存储区域中存储最近 n 次异常时收集到的异常信息，相应的，控制模块从异常信息存储区域读取最新写入的异常信息。

在一个示意性的例子中，如图 10 所示，异常模块在发生异常时向控制模块上报第一异常信息，并基于异常类型将详细的第二异常信息写入目标异常信息存储区域。控制模块基于第一异常信息，确定是否存在详细异常信息读取需求，即是否需要进一步获取详细异常信息。若不存在需求，即基于第一异常信息即

可进行异常恢复，控制模块则根据第一异常信息和异常处理策略，驱动异常模块以及与异常相关的其他模块进行异常恢复处理；若存在需求，控制模块则基于第一异常信息，从目标异常信息存储区域中读取第二异常信息，从而根据第二异常信息和异常处理策略，驱动异常模块以及与异常相关的其他模块进行异常恢复处理。

本实施例中，异常模块基于异常类型，将详细的第二异常信息写入目标异常信息存储区域，以便控制模块后续可以基于第一异常信息中的异常模块标识和异常类型，从该目标异常信息存储区域中读取第二异常信息，无需异常模块基于请求进行信息上报，避免因传输较大信息量的第二异常信息造成的延迟（尤其是在复杂异常场景下），进一步提高了异常恢复的速度。

对于部分异常而言，控制模块基于异常的第一异常信息，即可确定一部分异常相关模块所需执行的异常恢复处理操作，而另一部分异常相关模块所需执行的异常恢复处理操作则需要基于详细的第二异常信息才能够确定。因此为了进一步提高异常恢复的速度，在一种可能的实施方式中，接收到第一异常信息之后，控制模块首先基于第一异常信息和异常处理策略，驱动第三模块（与异常关联的模块）执行异常恢复处理操作（即提前进行异常恢复处理）；并行的，控制模块基于第一异常信息获取第二异常信息，从而基于第二异常信息进一步驱动第一模块进行异常恢复处理。

可选的，驱动第三模块进行异常恢复处理时，控制模块基于第一异常信息和异常处理策略，确定第三模块以及各个第三模块执行的异常恢复处理操作，从而驱动各个第三模块执行异常恢复处理操作。其中，确定进行异常恢复处理的模块以及各个模块所执行异常恢复处理操作的过程可以参考上述实施例，本实施例在此不再赘述。

在一个示意性的例子中，如图 11 所示，异常模块在发生异常时向控制模块上报第一异常信息，控制模块基于第一异常信息，首先驱动模块 A 进行重启操作，并同步向异常模块发送异常询问消息，获取异常模块上报的第二异常信息。进一步的，驱动模块基于第二异常信息，驱动异常模块、重启后的模块 A 以及模块 B 进行异常恢复处理。通过提前介入进行异常恢复处理，使模块 A 的重启操作提前执行，有助于加快异常恢复的速度。

由于并非所有异常均能够通过异常恢复处理来解决，因此控制设备驱动第一模块进行异常恢复处理时，首先基于第二异常信息确定当前异常是否支持异常恢复处理。若支持异常恢复处理，则基于第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，若不支持异常恢复处理，则将操作系统切换为旁路（bypass）模式，使异常模块发生的异常能够被绕过。

在一些实施例中，控制模块存储有异常参数与异常恢复处理支持情况之间的对应关系，获取到第二异常信息后，控制模块即基于第二异常信息中的异常参数，从该对应关系中确定当前异常是否支持异常恢复处理。

可选的，旁路模式下，控制模块可以通过传统的异常处理方式对异常进行处理，比如重新上电，并在异常恢复后，重新切换为正常模式。

在一种可能的应用场景下，终端中设置有协处理器以及应用处理器（Application Processor，AP），该协处理器用于对摄像模组输出的原始图像数据进行预处理，从而将预处理后的图像数据输入 AP 进行进一步处理。协处理器进行图像处理过程中，温控模块向 CameraHAL（即控制模块）上报温度异常，CameraHAL 确定该异常无法进行异常恢复处理时，即切换至旁路模式，停止通过协处理器进行图像处理，直接由 AP 对原始图像数据进行处理。

下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

请参考图 12，其示出了本申请一个实施例提供的异常处理装置的结构框图。该装置可以包括：

控制模块 1201，用于接收操作系统中异常模块 1202 上报的第一异常信息；

所述控制模块 1201，还用于基于所述第一异常信息获取所述异常模块 1202 同步的第二异常信息，所述第二异常信息和所述第一异常信息对应同一异常，且所述第二异常信息的信息量大于所述第一异常信息的信息量；

所述控制模块 1201，还用于基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块 1203 进行异常恢复处理，所述第一模块是与异常关联的模块。

可选的，基于所述第一异常信息获取所述异常模块 1202 同步的第二异常信息时，所述控制模块 1201 具体用于：

基于所述第一异常信息向所述异常模块 1202 发送异常询问消息；

接收所述异常模块 1202 基于所述异常询问消息上报的所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块在发生异常时收集得到。

可选的，基于所述第一异常信息向所述异常模块 1202 发送异常询问消息时，所述控制模块 1201 具体用于：

获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，所述异常模块标识为所述异常模块的标识；

在基于所述异常类型和所述异常模块标识确定出存在异常询问需求的情况下，向所述异常模块 1202 发送异常询问消息。

可选的，所述控制模块 1201，还用于：

在基于所述异常类型和所述异常模块标识确定出不存在异常询问需求的情况下，基于所述第一异常信息和所述异常处理策略，驱动第二模块进行异常恢复处理，所述第二模块是与异常关联的模块。

可选的，基于所述第一异常信息获取所述异常模块 1202 同步的第二异常信息时，所述控制模块 1201，具体用于：

基于所述第一异常信息从异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块 1202 在发生异常时收集并写入所述异常信息存储区域。

可选的，基于所述第一异常信息从异常信息存储区域中读取所述第二异常信息时，所述控制模块 1201，具体用于：

获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，所述异常模

块标识为所述异常模块的标识；

基于所述异常类型和所述异常模块标识，确定目标异常信息存储区域，其中，不同异常模块标识和异常类型对应不同异常信息存储区域；

从所述目标异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块 1202 基于所述异常类型和所述异常模块标识写入所述目标异常信息存储区域。

可选的，所述基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块 1203 进行异常恢复处理时，所述控制模块 1201，具体用于：

基于所述第二异常信息和所述异常处理策略，确定所述第一模块 1203 以及各个所述第一模块 1203 执行的异常恢复处理操作；

驱动各个所述第一模块 1203 执行所述异常恢复处理操作。

可选的，所述控制模块 1201，还用于：

基于所述第一异常信息和所述异常处理策略，驱动第三模块进行异常恢复处理，所述第三模块是与异常关联的模块。

可选的，所述基于所述第一异常信息和所述异常处理策略，驱动第三模块进行异常恢复处理时，所述控制模块 1201，具体用于：

基于所述第一异常信息和所述异常处理策略，确定所述第三模块以及各个所述第三模块执行的异常恢复处理操作；

驱动各个所述第三模块执行所述异常恢复处理操作。

可选的，基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块 1203 进行异常恢复处理时，所述控制模块 1201，用于：

在所述第二异常信息指示支持异常恢复处理的情况下，基于所述第二异常信息和所述异常处理策略，驱动所述第一模块 1203 进行异常恢复处理；

所述控制模块 1201，还用于：

在所述第二异常信息指示不支持异常恢复处理的情况下，将所述操作系统切换为旁路模式，所述旁路模式下，所述异常模块 1202 发生的异常被绕过。

综上所述，本申请实施例中，异常模块通过向控制模块上报所发生异常的第一异常信息，由控制模块基于第一异常信息获取更为详细的第二异常信息，从而基于该第二异常信息和异常处理策略，驱动与异常关联的模块进行异常恢复处理，使操作系统从异常中恢复；采用本申请实施例提供的方案，不同模块之间通过握手机制能够实现异常信息快速同步，提高了异常恢复的及时性；并且，由控制模块基于异常信息进行统一调度，有助于提高异常恢复处理的并行度，进一步加快了异常恢复的速度。

本实施例中，对于严重或复杂异常，控制模块通过下发异常询问消息，指示异常模块进一步上报详细异常信息，以便控制模块基于详细异常信息驱动相关模块进行异常恢复处理，提高异常恢复的成功率。

并且，控制模块在接收到第一异常信息时，进一步基于第一异常信息确定是否需要执行进一步异常问询操作，在无需执行进一步异常问询操作时，直接根据第一异常信息和异常处理策略驱动相关模块进行异常恢复处理，无需进行

异常问询和详细异常信息上报，有助于提高轻微或简单异常的异常恢复速度。

本实施例中，异常模块基于异常类型，将详细的第二异常信息写入目标异常信息存储区域，使控制模块后续可以基于第一异常信息中的异常模块标识和异常类型，从该目标异常信息存储区域中读取第二异常信息，无需异常模块基于请求进行信息上报，避免因传输较大信息量的第二异常信息造成的延迟（尤其是在复杂异常场景下），进一步提高了异常恢复的速度。

需要说明的是：上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的装置与方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有至少一段程序，所述至少一段程序由处理器加载并执行以实现如上各个实施例所述的异常处理方法。

根据本申请的一个方面，提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述方面的各种可选实现方式中提供的异常处理方法。

应当理解的是，在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。另外，本文中描述的步骤编号，仅示例性示出了步骤间的一种可能的执行先后顺序，在一些其它实施例中，上述步骤也可以不按照编号顺序来执行，如两个不同编号的步骤同时执行，或者两个不同编号的步骤按照与图示相反的顺序执行，本申请实施例对此不作限定。

以上所述仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种异常处理方法，所述方法包括：

接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息；

基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息，所述第二异常信息和所述第一异常信息对应同一异常，且所述第二异常信息的信息量大于所述第一异常信息的信息量；

基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理，所述第一模块是与异常关联的模块。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息，包括：

基于所述第一异常信息向所述异常模块发送异常询问消息；

接收所述异常模块基于所述异常询问消息上报的所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块在发生异常时收集得到。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述基于所述第一异常信息向所述异常模块发送异常询问消息，包括：

获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，所述异常模块标识为所述异常模块的标识；

在基于所述异常类型和所述异常模块标识确定出存在异常询问需求的情况下，向所述异常模块发送异常询问消息。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识之后，所述方法还包括：

在基于所述异常类型和所述异常模块标识确定出不存在异常询问需求的情况下，基于所述第一异常信息和所述异常处理策略，驱动第二模块进行异常恢复处理，所述第二模块是与异常关联的模块。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息，包括：

基于所述第一异常信息从异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块在发生异常时收集并写入所述异常信息存储区域。

6. 根据权利要求5所述的方法，其中，所述基于所述第一异常信息从异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，包括：

获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，所述异常模块标识为所述异常模块的标识；

基于所述异常类型和所述异常模块标识，确定目标异常信息存储区域，其中，不同异常模块标识和异常类型对应不同异常信息存储区域；

从所述目标异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块基于所述异常类型和所述异常模块标识写入所述目标异常信

息存储区域。

7. 根据权利要求 1 至 6 任一所述的方法, 其中, 所述基于所述第二异常信息和异常处理策略, 驱动第一模块进行异常恢复处理, 包括:

基于所述第二异常信息和所述异常处理策略, 确定所述第一模块以及各个所述第一模块执行的异常恢复处理操作;

驱动各个所述第一模块执行所述异常恢复处理操作。

8. 根据权利要求 1 至 6 任一所述的方法, 其中, 所述接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息之后, 所述方法还包括:

基于所述第一异常信息和所述异常处理策略, 驱动第三模块进行异常恢复处理, 所述第三模块是与异常关联的模块。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 所述基于所述第一异常信息和所述异常处理策略, 驱动第三模块进行异常恢复处理, 包括:

基于所述第一异常信息和所述异常处理策略, 确定所述第三模块以及各个所述第三模块执行的异常恢复处理操作;

驱动各个所述第三模块执行所述异常恢复处理操作。

10. 根据权利要求 1 至 6 任一所述的方法, 其中, 所述基于所述第二异常信息和异常处理策略, 驱动第一模块进行异常恢复处理, 包括:

在所述第二异常信息指示支持异常恢复处理的情况下, 基于所述第二异常信息和所述异常处理策略, 驱动所述第一模块进行异常恢复处理;

所述方法还包括:

在所述第二异常信息指示不支持异常恢复处理的情况下, 将所述操作系统切换为旁路模式, 所述旁路模式下, 所述异常模块发生的异常被绕过。

11. 一种异常处理装置, 所述装置包括:

控制模块, 用于接收操作系统中异常模块上报的第一异常信息;

所述控制模块, 还用于基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息, 所述第二异常信息和所述第一异常信息对应同一异常, 且所述第二异常信息的信息量大于所述第一异常信息的信息量;

所述控制模块, 还用于基于所述第二异常信息和异常处理策略, 驱动第一模块进行异常恢复处理, 所述第一模块是与异常关联的模块。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其中, 基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息时, 所述控制模块具体用于:

基于所述第一异常信息向所述异常模块发送异常询问消息;

接收所述异常模块基于所述异常询问消息上报的所述第二异常信息, 所述第二异常信息由所述异常模块在发生异常时收集得到。

13. 根据权利要求 12 所述的装置, 其中, 基于所述第一异常信息向所述异常模块发送异常询问消息时, 所述控制模块具体用于:

获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识, 所述异常模块标识为所述异常模块的标识;

在基于所述异常类型和所述异常模块标识确定出存在异常询问需求的情况

下，向所述异常模块发送异常询问消息。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述控制模块，还用于：

在基于所述异常类型和所述异常模块标识确定出不存在异常询问需求的情况下，基于所述第一异常信息和所述异常处理策略，驱动第二模块进行异常恢复处理，所述第二模块是与异常关联的模块。

15. 根据权利要求 11 所述的装置，其中，基于所述第一异常信息获取所述异常模块同步的第二异常信息时，所述控制模块具体用于：

基于所述第一异常信息从异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块在发生异常时收集并写入所述异常信息存储区域。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其中，基于所述第一异常信息从异常信息存储区域中读取所述第二异常信息时，所述控制模块，具体用于：

获取所述第一异常信息中包含的异常类型以及异常模块标识，所述异常模块标识为所述异常模块的标识；

基于所述异常类型和所述异常模块标识，确定目标异常信息存储区域，其中，不同异常模块标识和异常类型对应不同异常信息存储区域；

从所述目标异常信息存储区域中读取所述第二异常信息，所述第二异常信息由所述异常模块基于所述异常类型和所述异常模块标识写入所述目标异常信息存储区域。

17. 根据权利要求 11 至 16 任一所述的装置，其中，所述基于所述第二异常信息和异常处理策略，驱动第一模块进行异常恢复处理时，所述控制模块，具体用于：

基于所述第二异常信息和所述异常处理策略，确定所述第一模块以及各个所述第一模块执行的异常恢复处理操作；

驱动各个所述第一模块执行所述异常恢复处理操作。

18. 一种计算机设备，所述计算机设备包括：处理器和存储器；所述存储器存储有至少一段程序，所述至少一段程序用于被所述处理器执行以实现如权利要求 1 至 10 任一所述的异常处理方法。

19. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一段程序，所述至少一段程序由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 10 任一所述的异常处理方法。

20. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令，所述处理器执行所述计算机指令，使得所述计算机设备的处理器执行如权利要求 1 至 10 任一所述的异常处理方法。

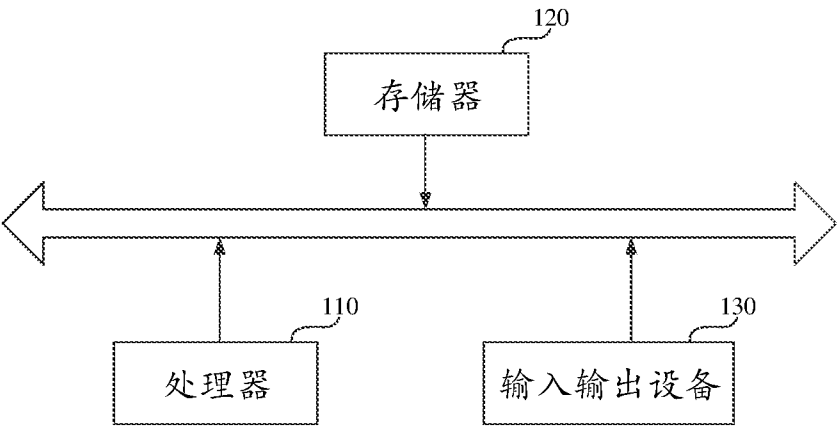


图 1

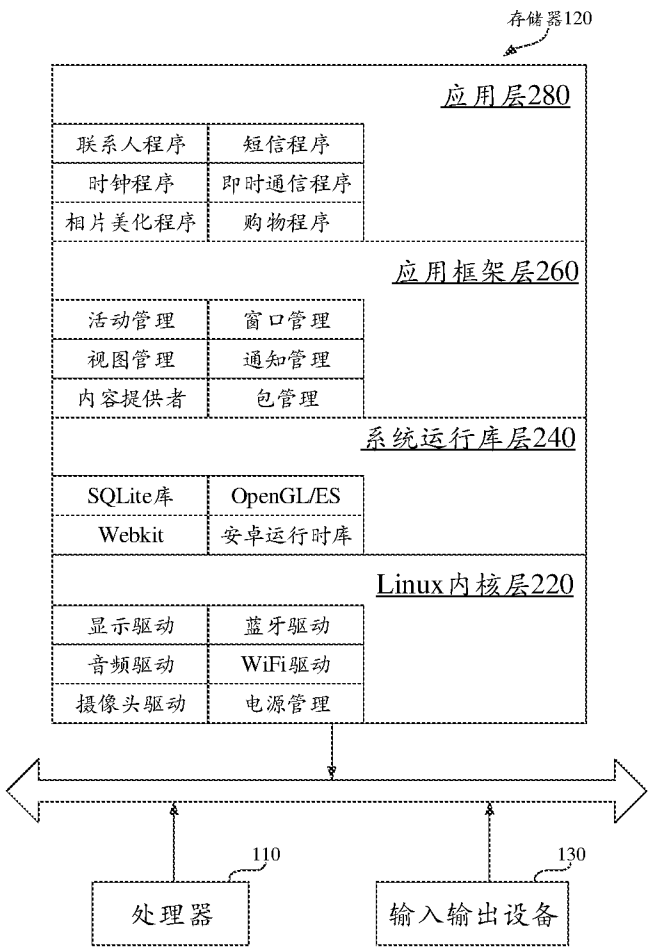


图 2

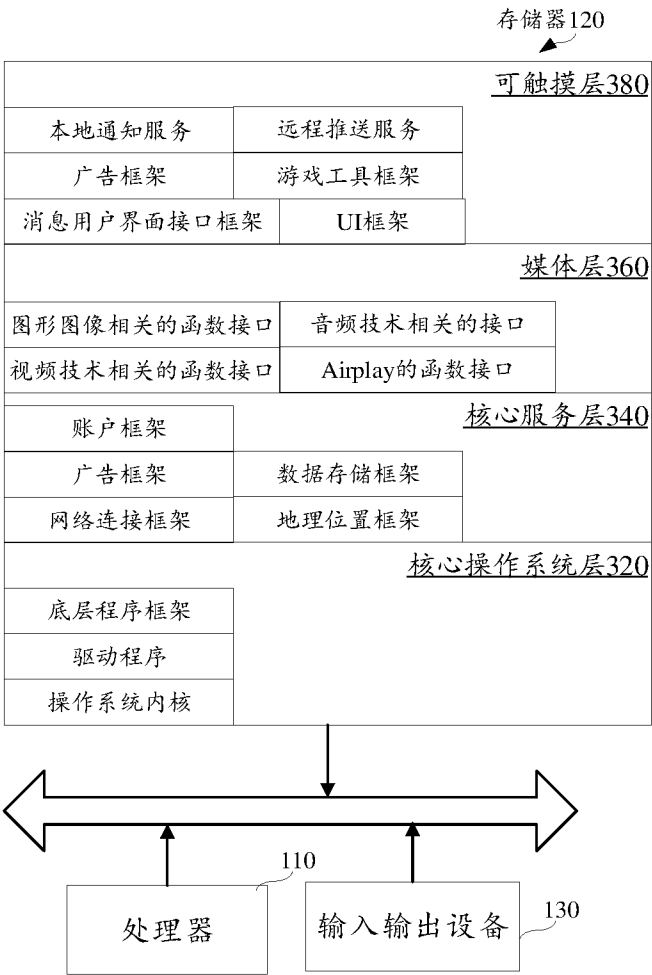


图 3

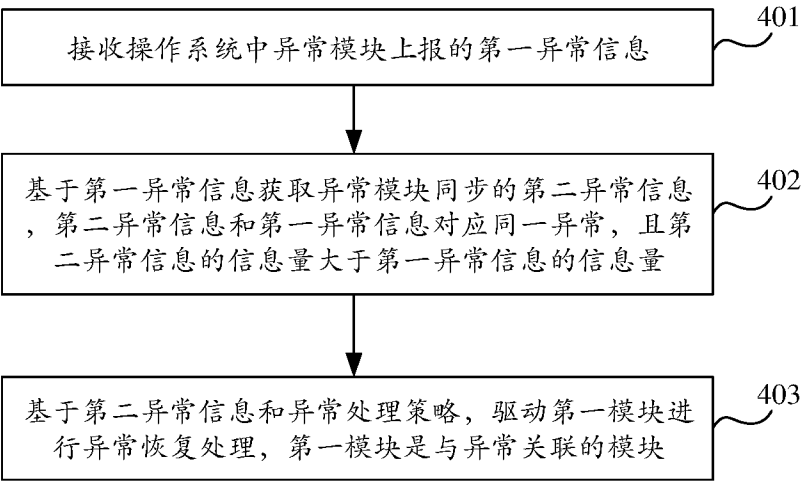


图 4

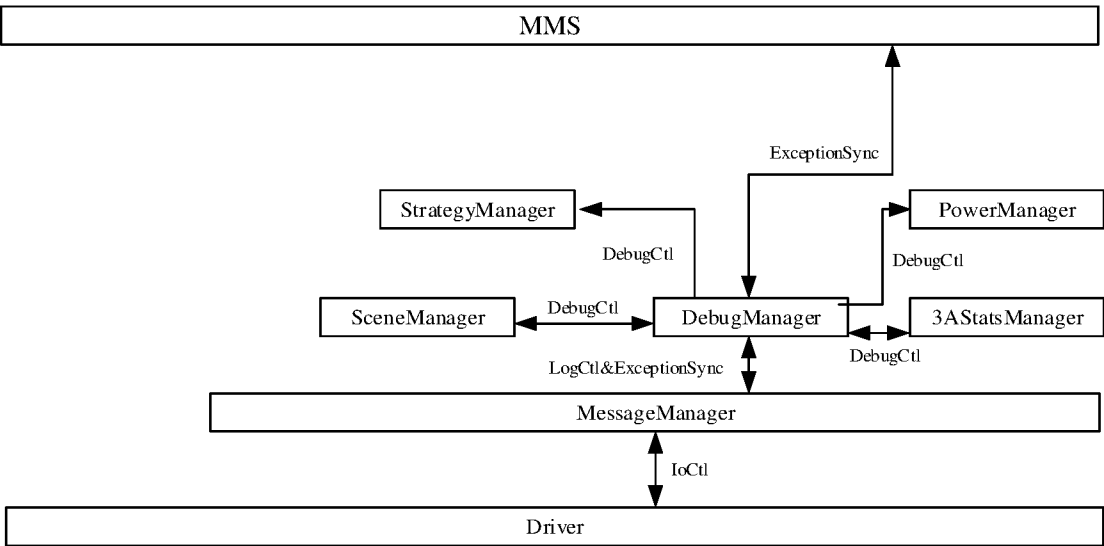


图 5

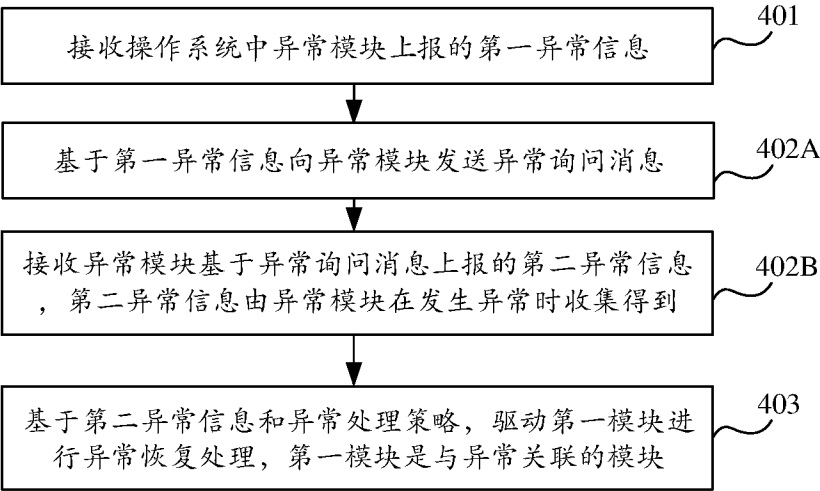


图 6

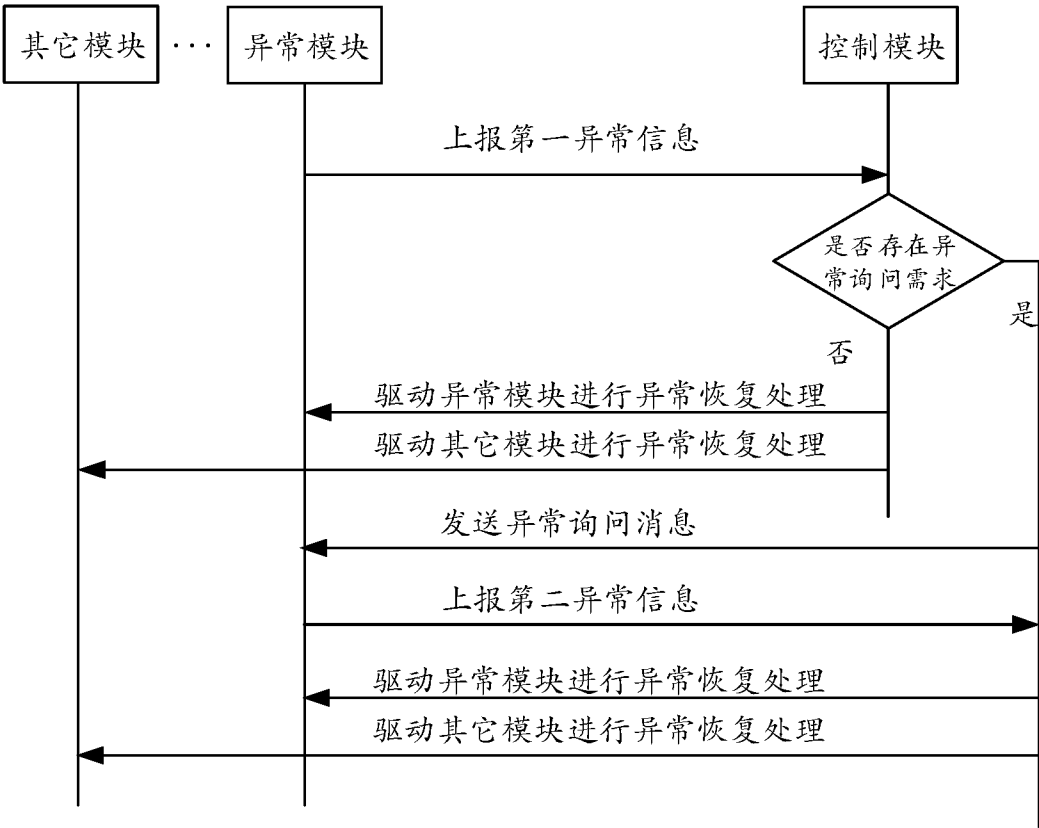


图 7

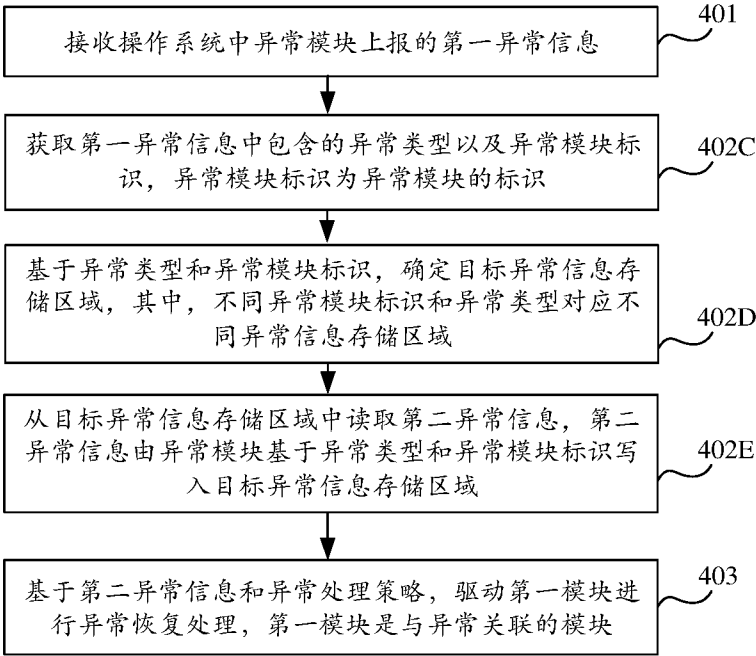


图 8

模块 A	异常类型 1	模块 A	异常类型 2	模块 A	异常类型 3	模块 A	异常类型 4	模块 A	异常类型 5
异常信息		异常信息		异常信息		异常信息		异常信息	
模块 B	异常类型 1	模块 B	异常类型 2	模块 B	异常类型 3	模块 B	异常类型 4	模块 B	异常类型 5
异常信息		异常信息		异常信息		异常信息		异常信息	
模块 C	异常类型 1	模块 C	异常类型 2	模块 C	异常类型 3	模块 C	异常类型 4	模块 C	异常类型 5
异常信息		异常信息		异常信息		异常信息		异常信息	

图 9

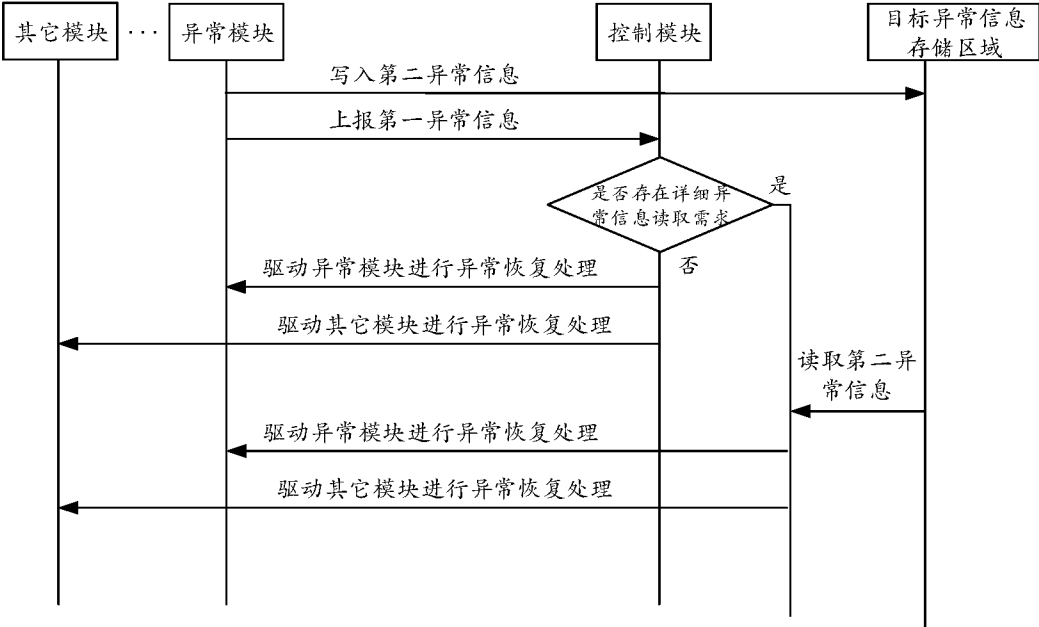


图 10

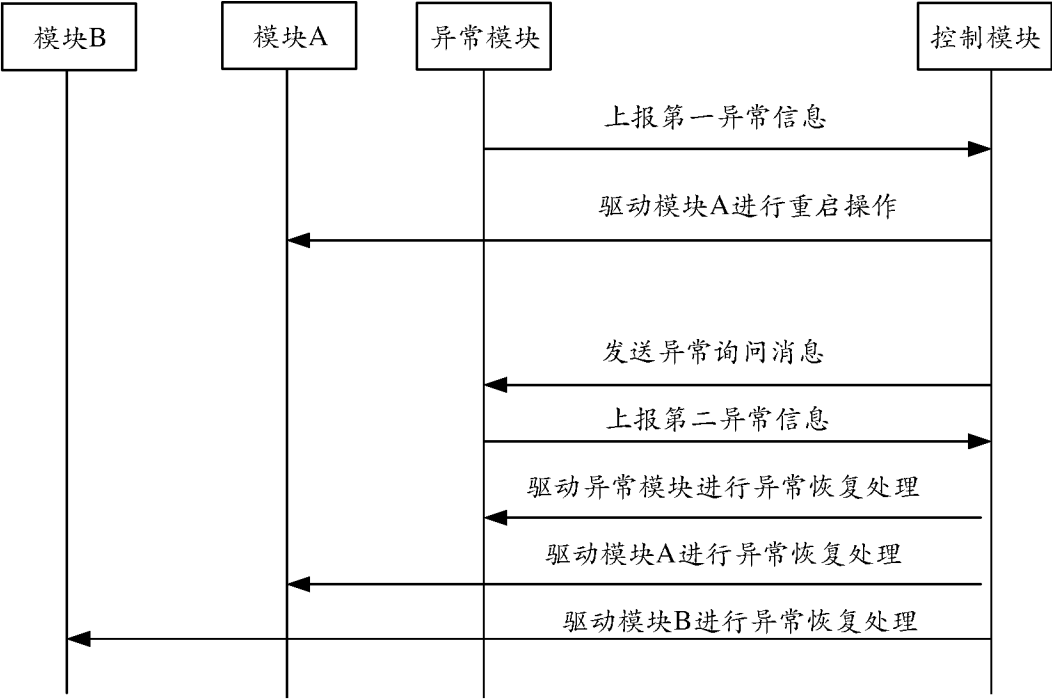


图 11

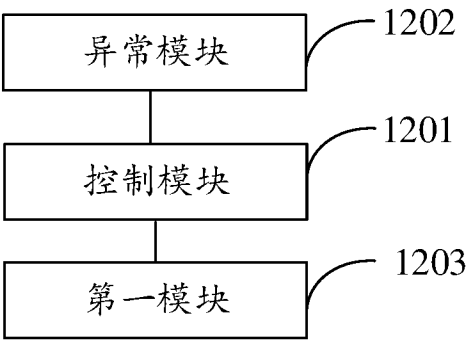


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/098325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/07(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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 异常, 处理, 模块, 信息, 大于, 小于, 同一, 同步, 恢复, 标识, 第一, 第二, 查询, 询问,
abnormal, module, information, same, synchron+, search, first, second**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104809030 A (SHANGHAI PHICOMM COMMUNICATION CO., LTD.) 29 July 2015 (2015-07-29) description, paragraphs [0078]-[0113], and figures 1-3	1-20
A	CN 113079151 A (SANGFOR TECHNOLOGIES INC.) 06 July 2021 (2021-07-06) entire document	1-20
A	CN 112698980 A (WANGSU SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2021 (2021-04-23) entire document	1-20
A	CN 112114994 A (PING AN PUHUI ENTERPRISE MANAGEMENT CO., LTD.) 22 December 2020 (2020-12-22) entire document	1-20
A	CN 112069034 A (SHENZHEN HUANTAI TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 December 2020 (2020-12-11) entire document	1-20
A	US 2021224383 A1 (NEC CORP.) 22 July 2021 (2021-07-22) entire document	1-20



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

03 August 2022

Date of mailing of the international search report

25 August 2022

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/098325

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104809030	A	29 July 2015	None			
CN	113079151	A	06 July 2021	None			
CN	112698980	A	23 April 2021	None			
CN	112114994	A	22 December 2020	None			
CN	112069034	A	11 December 2020	None			
US	2021224383	A1	22 July 2021	JP	WO2020003460	A1	03 June 2021
				WO	2020003460	A1	02 January 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/098325

A. 主题的分类

G06F 11/07(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))

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 异常, 处理, 模块, 信息, 大于, 小于, 同一, 同步, 恢复, 标识, 第一, 第二, 查询, 询问, abnormal, module, information, same, synchron+, search, first, second

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 104809030 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2015年7月29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0078]-[0113]段及图1-3	1-20
A	CN 113079151 A (深信服科技股份有限公司) 2021年7月6日 (2021 - 07 - 06) 全文	1-20
A	CN 112698980 A (网宿科技股份有限公司) 2021年4月23日 (2021 - 04 - 23) 全文	1-20
A	CN 112114994 A (平安普惠企业管理有限公司) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 全文	1-20
A	CN 112069034 A (深圳市欢太科技有限公司等) 2020年12月11日 (2020 - 12 - 11) 全文	1-20
A	US 2021224383 A1 (NEC CORPORATION) 2021年7月22日 (2021 - 07 - 22) 全文	1-20

☐ 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

2022年8月3日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月25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

授权官员

沈敏洁

电话号码 86-(10)-53961293

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/098325

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	104809030	A	2015年7月29日	无			
CN	113079151	A	2021年7月6日	无			
CN	112698980	A	2021年4月23日	无			
CN	112114994	A	2020年12月22日	无			
CN	112069034	A	2020年12月11日	无			
US	2021224383	A1	2021年7月22日	JP	W02020003460	A1	2021年6月3日
				W0	2020003460	A1	2020年1月2日