



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115408230 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202210701618.5

(22) 申请日 2022.06.20

(71) 申请人 北京车和家信息技术有限公司
地址 101300 北京市顺义区高丽营镇恒兴
路4号院1幢103室(科技创新功能区)

(72) 发明人 余文佳

(74) 专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有
限公司 11710
专利代理师 王艳斌

(51) Int. Cl.
G06F 11/30 (2006.01)
G06F 11/32 (2006.01)

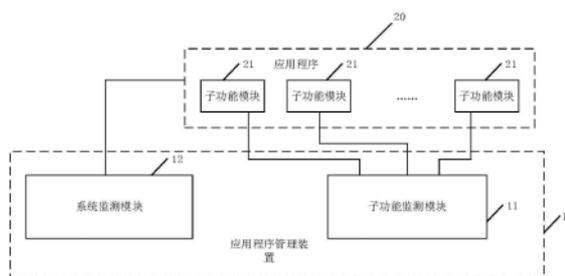
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

应用程序管理装置、方法、车辆及存储介质

(57) 摘要

本公开涉及一种应用程序管理装置、方法、车辆及存储介质,所述应用程序包括多个子功能模块,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块;子功能监测模块,用于实时监测各个子功能模块的运行状态,并所述任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;系统监测模块,用于接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。本公开提供的技术方案中,子功能监测模块对应用程序中的子功能模块进行监测和故障处理,系统监测模块对整个应用程序进行管理,通过两个模块的监测和管理,来保证应用程序的稳定性,可靠性。



1. 一种应用程序管理装置,其特征在于,所述应用程序包括多个子功能模块,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块;

所述子功能监测模块与各个所述子功能模块连接,用于实时监测各个所述子功能模块的运行状态,并当任意一个所述子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;

所述系统监测模块与所述应用程序连接,用于接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述子功能监测模块包括:哨兵子模块和故障处理子模块;

所述哨兵子模块,用于基于所述故障状态以及预先设定的故障状态与故障等级的对应关系确定所述故障状态对应的故障等级;

所述故障处理子模块,用于基于所述故障等级确定故障状态对应的故障处理操作,并执行所述故障处理操作。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述故障处理子模块包括:子功能重启单元,子功能关闭单元和心跳停止单元;

其中,所述子功能重启单元,用于在所述故障等级为第一级故障时,控制所述子功能模块重新启动;

子功能关闭单元,用于在所述故障等级为第二级故障时,控制所述子功能模块关闭运行;

心跳停止单元,用于在所述故障等级为第三级故障时,控制所述子功能模块对应的应用程序心跳停止,所述第三级故障的严重程度大于第二故障的严重程度,第二故障的严重程度大于第一故障的严重程度。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述系统监测模块包括:通信子模块、心跳消息监听子模块和应用重启子模块;

其中,所述通信子模块,用于接收所述应用程序的心跳消息,并周期性发送至所述心跳消息监听子模块;

所述心跳消息监听子模块,用于监听所述通信子模块周期性发送的所述心跳消息,若在设定周期内未监听到所述心跳消息,则确定所述心跳消息丢失,并生成心跳丢失消息;

所述应用重启子模块,用于接收所述心跳丢失消息,并控制所述心跳丢失消息对应的应用程序重启。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述系统监测模块还包括:资源管理子模块;

所述资源管理子模块,用于接收所述心跳消息,获取所述心跳消息中包括的进程信息,并基于所述进程信息对所述应用程序对应的资源进行管理。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述资源管理子模块包括:CPU管理单元;

其中,所述CPU管理单元,用于基于所述进程信息获取所述应用程序的CPU使用率,将所述CPU使用率发送到日志系统中存储;同时读取所述应用程序的配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的CPU配置阈值,控制所述应用程序的CPU使用率小于所述CPU配置阈值。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述资源管理子模块还包括:内存管理单元;

所述内存管理单元,用于基于所述进程信息获取所述应用程序对应的内存使用率,将所述内存使用率发送到日志系统中存储;同时读取所述应用程序的配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的内存配置阈值,在所述应用程序对应的内存使用率大于所述内存配置阈值时,控制所述应用程序退出,并释放所述应用程序占用的内存资源。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述资源管理子模块还包括:磁盘管理单元,

所述磁盘管理单元,用于基于所述进程信息获取所述应用程序对应的磁盘占用空间,将所述磁盘占用空间发送到日志系统中存储;同时读取所述应用程序的配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的磁盘空间配置阈值,在所述应用程序对应磁盘目录的占用空间大于所述磁盘空间配置阈值时,控制所述应用程序退出,并删除磁盘上的内容。

9. 一种应用程序管理方法,其特征在于,所述应用程序包括多个子功能模块,所述方法应用于所述应用程序管理装置,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块;所述方法包括:

通过子功能监测模块实时监测各个子功能模块的运行状态,并当任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;

通过系统监测模块接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。

10. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括如权利要求1-8中任一所述的装置。

11. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求9中所述的方法。

应用程序管理装置、方法、车辆及存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆智能化技术领域,尤其涉及一种应用程序管理装置、方法、车辆及存储介质。

背景技术

[0002] 随着车辆智能化与网联化的发展,智能汽车对软件系统的需求越来越高,工业级的嵌入式Linux系统开始引入智能汽车领域。

[0003] Linux系统由多个子系统组成,其上运行的应用程序,需要经过内核层才能和外围硬件进行交互,数据交互需要经过内核的多个子系统,如进程线程管理、内存管理、IO管理、文件系统、协议栈等处理。因此,Linux系统中的应用程序的可靠性较低。

[0004] 然而,随着汽车在向智能化快速发展,从车辆控制到智能座舱,语音识别,自动驾驶,车辆功能越来越多,数据处理量越来越大,对软件系统中的应用程序的可靠性和稳定性的要求越来越高。因此,如何提高应用程序的可靠性和稳定性是一个亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本公开提供了一种应用程序管理装置、方法、车辆及存储介质,通过子功能监测模块对应用程序中的子功能模块进行故障处理,系统监测模块对整个应用程序进行管理,通过两个模块的监测和管理,来保证应用程序的稳定性,可靠性。

[0006] 第一方面,本公开实施例提供一种应用程序管理装置,所述应用程序包括多个子功能模块,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块;

[0007] 子功能监测模块,用于实时监测各个子功能模块的运行状态,并当任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;

[0008] 系统监测模块,用于接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。

[0009] 第二方面,本公开实施例提供应用程序管理方法,所述应用程序包括多个子功能模块,所述方法应用于所述应用程序管理装置,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块;所述方法包括:

[0010] 通过子功能监测模块实时监测各个子功能模块的运行状态,并任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;

[0011] 通过系统监测模块接收所述应用程序的心跳消息,并当基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。

[0012] 第三方面,本公开实施例提供一种车辆,所述车辆包括如第一方面中任一所述的方法。

[0013] 第三方面,本公开实施例提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述第二方面中所述的方法。

[0014] 本公开实施例提供一种应用程序管理装置、方法、车辆及存储介质,所述应用程序

包括多个子功能模块,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块;子功能监测模块,用于实时监测各个子功能模块的运行状态,并当任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;系统监测模块,用于接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。本公开提供的技术方案中,子功能监测模块对应用程序中的子功能模块进行故障处理,系统监测模块对整个应用程序进行管理,通过两个模块的监测和管理,来保证应用服务的稳定性,可靠性。

附图说明

[0015] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0016] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本公开实施例提供的一种应用程序管理装置的结构示意图;

[0018] 图2是本公开实施例提供的一种子功能监测模块的结构示意图;

[0019] 图3是本公开实施例提供的一种系统监测模块的结构示意图;

[0020] 图4是本公开实施例提供的一种资源管理子模块的结构示意图;

[0021] 图5为本公开实施例提供的一种应用程序管理方法的流程示意图;

[0022] 图6为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点,下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0024] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0025] 应当理解,本公开的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本公开的范围在此方面不受限制。

[0026] 本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”;术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”;术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。

[0027] 需要注意,本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

[0028] 需要注意,本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0029] 本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0030] 图1是本公开实施例提供的一种应用程序管理装置的结构示意图,本公开实施例提供的应用程序管理装置可适用于对应用程序进行管理的情况,所述应用程序管理装置可以采用软件和/或硬件的方式实现。该应用程序管理装置可配置于电子设备中。所述电子设备为安装Linux系统的设备,包括:智能手机、笔记本电脑、平板电脑、数码相机/摄像机、游戏设备、汽车中的中控设备等。

[0031] 如图1所示,本公开实施例提供的应用程序管理装置10主要包括:子功能监测模块11和系统监测模块12,应用程序20包括多个子功能模块21。

[0032] 其中,子功能监测模块11与所述各个子功能模块21连接,用于实时监测各个子功能模块21的运行状态,并当任意一个子功能模块21处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;系统监测模块12与所述应用程序20连接,用于接收所述应用程序20的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。

[0033] 其中,应用程序可以是安装在Linux系统中APP程序,例如:地图类应用程序、音影类应用程序、即时通信类应用程序、购物类应用程序等。

[0034] 在本公开的一个实施方式中,依据具体业务逻辑,将应用程序中的各个功能模块化设计,依据功能逻辑,每个子功能独立设计成子模块,即子功能模块。且各个子功能模块之间尽量减少耦合,使用消息通讯机制进行数据交互,所有子功能模块使用linux系统的异步IO实现。

[0035] 具体的,如图1所示,子功能模块21是应用程序中的业务逻辑模块,每个子功能模块21完成一个子功能逻辑,多个子功能逻辑组合成整个应用程序的功能。例如:在地图类应用程序中,包括:用于实现定位功能的子功能模块,用于实现导航功能的子功能模块,用于实现路径规划的子功能模块,用于实现消息提醒的子功能模块等等。

[0036] 在本公开的一个实施方式中,如图1所示,子功能监测模块11分别与所述各个子功能模块21连接,实时监测各个子功能模块21的运行状态,在监测到任意一个子功能模块21处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作。

[0037] 具体的,执行相应的故障处理操作可以包括:重启处于故障状态的子功能模块,关闭处于故障状态的子功能模块,关闭重启整个应用程序。

[0038] 在本实施例中,子功能监测模块在监测到子功能模块处于故障状态时,可以仅仅对处于故障状态的子功能模块进行相应的处理,由于各个子功能模块相互独立,这样可以保证应用程序中其他子功能模块的正常运行,以保证应用程序功能服务的持续可用性。

[0039] 其中,心跳消息是指从应用程序启动时开始发送,直到应用程序关闭,应用程序运行期间会不间断的发送周期性或重复的消息。当系统监测模块在某个心跳消息接收周期内未收到心跳消息,系统监测模块可能会认为该应用程序出现故障或者当前处于不可用状态。

[0040] 在本实施例中,系统监测模块基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理主要包括:系统监测模块在某个心跳消息接收周期内未接收到心跳消息时,表明该应用程序出现故障,此时,系统监测模块控制该应用程序重启,以保证应用程序的可靠性。

[0041] 本公开实施例提供一种应用程序管理装置,包括:子功能监测模块和系统监测模

块;子功能监测模块,用于实时监测各个子功能模块的运行状态,并当任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作;系统监测模块,用于接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。本公开提供的技术方案中,子功能监测模块对应用程序中的子功能模块进行监测和故障处理,系统监测模块对整个应用程序进行管理,通过两个模块的监测和管理,来保证应用服务的稳定性,可靠性。

[0042] 在上述实施例的基础上,本公开实施例进一步优化了所述子功能监测模块。图2是本公开实施例提供的一种子功能监测模块的结构示意图,如图2所示,所述子功能监测模块11包括:哨兵子模块13和故障处理子模块14。

[0043] 其中,所述哨兵子模块13,用于基于所述故障状态以及预先设定的故障状态与故障等级的对应关系确定所述故障状态对应的故障等级;所述故障处理子模块14,用于基于所述故障等级确定故障状态对应的故障处理操作,并执行所述故障处理操作。

[0044] 在本公开的一个实施方式中,哨兵子模块13主要负责应用程序的容错处理,监测应用程序中所有子功能模块的故障情况,如果出现故障情况,则确定该故障状态对应的故障等级。其中,所述哨兵子模块13中预先存储故障状态与故障等级的对应关系,在监测到子功能模块出现故障状态时,在上述对应关系中进行查询,将查询到的故障等级确定为故障状态对应的故障等级。

[0045] 进一步的,所述故障处理子模块14与哨兵子模块13连接,接收哨兵子模块13发送的故障等级,基于故障等级对应的处理逻辑来确定是重启子功能模块、关闭子功能模块、还是向上一级报告故障状态。

[0046] 在上述实施例的基础上,所述子功能监测模块还包括:运行管理子模块15。整个应用程序的运行时,运行管理子模块15负责整个应用程序的资源管理,子功能模块管理,错误管理等核心功能。

[0047] 在本实施例中,通过对所有的故障状态设定对应的故障等级,基于故障状态对应的故障等级进行不同的故障处理操作,以进一步保证应用程序的持续可用性。

[0048] 在本公开的一个实施方式中,所述故障处理子模块14包括:子功能重启单元,子功能关闭单元和心跳停止单元;其中,所述子功能重启单元,用于在所述故障等级为第一级故障时,控制所述子功能模块重新启动;子功能关闭单元,用于在所述故障等级为第二级故障时,控制所述子功能模块关闭运行;心跳停止单元,用于在所述故障等级为第三级故障时,控制所述子功能模块对应的应用程序心跳停止,所述第三级故障的严重程度大于第二故障的严重程度,第二故障的严重程度大于第一故障的严重程度。

[0049] 在本实施例中,每个子模块的故障处理,需要实现一个标准的故障处理接口。即子功能重启单元,子功能关闭单元和心跳停止单元可以分别通过标准的故障处理接口来实现。

[0050] 在本实施例中,第一级故障可以理解为子功能模块重启即可解决的故障。在所述故障等级为第一级故障时,表明对应的子功能模块内部出现重启异常,通过子功能重启单元控制所述子功能模块重新启动,以使子功能模块快速恢复到可用状态。此监测和重启操作可以实时实现,速度很快。

[0051] 具体的,所述子功能重启单元可以通过OnRstart函数回调接口来实现。

[0052] 在本实施例中,第二级故障可以理解为子功能模块重启后仍然不能正常使用,甚至会影响到其他子功能模块正常使用的故障,此时需要关闭该子功能模块,停止该子功能模块对应功能的使用,以保证应用程序中其他子功能模块的正常使用。在所述故障等级为第二级故障时,表明对应的子功能模块内部出现需要关闭子功能模块的异常,通过子功能关闭单元控制所述子功能模块关闭,即任务队列中删除该子功能模块,不再调度运行该子功能模块。

[0053] 具体的,所述子功能重启单元可以通过OnStop函数回调接口来实现。

[0054] 在本实施例中,第三级故障可以理解为子功能模块内部出现非常严重的故障,需要重启子功能模块对应的应用程序,才能解决该故障。在所述故障等级为第三级故障时,通过心跳停止单元控制所述子功能模块对应的应用程序心跳停止。即立即停止所述应用程序的心跳,退出整个应用程序。通过系统监测模块中的应用重启子模块重新启动和恢复此应用程序。

[0055] 在本实施例中,针对不同等级的故障,进行重启子功能模块,停止子功能模块,停止应用程序三个不同的处理措施,并通过接口的形式来实现故障处理,可以实现监测速度快,程序出错后重启恢复快的优点。

[0056] 在上述实施例的基础上,本公开实施例进一步优化了所述系统监测模块。图3是本公开实施例提供的一种系统监测模块的结构示意图,如图3所示,所述系统监测模块12包括:通信子模块16、心跳消息监听子模块17和应用重启子模块18。

[0057] 其中,所述通信子模块16,用于接收所述应用程序的心跳消息,并周期性发送至心跳消息监听子模块,心跳消息监听子模块17,用于监听所述通信子模块周期性发送的所述心跳消息,若在设定周期内未监听到心跳消息,则确定心跳消息丢失,并生成心跳丢失消息;应用重启子模块18,用于接收所述心跳丢失消息,并控制所述心跳丢失消息对应的应用程序重启。

[0058] 在本实施例中,通信子模块16负责整个系统监测模块12和外部的通讯,基于数据分发服务(Data Distribution Service,DDS)通讯协议实现。应用程序20周期性的发送心跳消息至通信子模块16,通信子模块16将周期性接收到心跳消息转发至心跳消息监听子模块17。

[0059] 在本实施例中,心跳消息监听子模块17负责监听应用程序通过通信子模块16周期发送的心跳消息。如果在设置的周期内没有接收到心跳消息,心跳消息监听子模块17认为对应的应用程序可能出现卡死、崩溃等异常,需要重新启动,此时生成心跳丢失消息。将心跳丢失消息发送给应用重启子模块18,应用重启子模块18接收到心跳丢失消息后,确定心跳丢失消息对应的应用程序,并控制应用程序重新启动。

[0060] 其中,心跳消息监听子模块17生成心跳丢失消息,在所述心跳丢失消息添加心跳丢失消息对应的应用程序,应用重启子模块18接收到心跳丢失消息后,解析所述心跳丢失消息,得到心跳丢失消息对应的应用程序。其中,心跳丢失消息对应的应用程序是指丢失心跳消息的应用程序,即周期内未按时发送心跳消息的应用程序。

[0061] 具体的,应用重启子模块18负责应用程序的启动管理,应用重启子模块18控制应用程序重新启动的过程主要包括:通过配置文件子模块110来读取系统配置文件,并通过配置解析子模块111来解析该应用程序的配置信息,通过配置解析子模块111解析得到的配置

信息,来确定应用程序的启动模式,启动参数。

[0062] 在本实施例中,系统监测模块12实现应用程序的崩溃重启,保证应用程序的可靠性。

[0063] 在上述实施例的基础上,所述系统监测模块12还包括:资源管理子模块19;所述资源管理子模块19,用于接收所述心跳消息,获取所述心跳消息中包括的进程信息,基于所述进程信息对所述应用程序对应的资源进行管理。

[0064] 在本实施例中,资源管理子模块19实现对应用程序使用资源和权限的管理,实时分析心跳消息包中的进程信息,依据此进程信息获取对应的资源,对应用程序的资源进行管理。其中应用程序使用资源包括:CPU占用率,内存使用率和磁盘占用空间等。

[0065] 在上述实施例的基础上,所述系统监测模块12还包括:电源管理子模块112;电源管理子模块112用于负责整个系统监测模块12的电源管理,通过通信子模块16接收整车的电源消息,内部维护一个电源系统状态机,实现不同电源状态对整个系统所有程序的统一管理和控制。对应用程序的启动和停止也是通过应用重启子模块18实现。

[0066] 在上述实施例的基础上,本公开实施例进一步优化了所述资源管理子模块。图4是本公开实施例提供的一种资源管理子模块的结构示意图,如图4所示,所述资源管理子模块19包括:CPU管理单元191、内存管理单元192和磁盘管理单元193。

[0067] 其中,所述CPU管理单元191,用于基于所述进程信息获取所述应用程序对应的CPU使用率,将所述CPU使用率发送到日志系统中存储,以使用户查看所述CPU使用率;同时读取所述应用程序配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的CPU配置阈值,控制所述应用程序对应的CPU使用率小于所述CPU配置阈值。

[0068] 具体的,CPU管理单元191实现对应用程序CPU资源的管理,应用程序会将自身进程信息添加至心跳消息中,随着心跳消息周期的通过通信子模块16发送到心跳消息监听子模块17,心跳消息监听子模块17会将该进程信息转送到资源管理子模块19。CPU管理单元191依据此进程信息,到系统中获取该进程信息对应的CPU使用率,将此CPU使用率输出到日志系统中记录,供用户查询。同时CPU管理单元191会读取配置文件,获取此应用程序对应的CPU配置阈值,通知内核30的Cgroup系统,对该进程信息对应的应用程序设置CPU限制值。Cgroup系统设置完成后,此进程信息对应的应用程序的CPU最大使用率将会限制在CPU配置阈值之下。其中,所述进程信息可以是进程号。

[0069] 进一步的,所述内存管理单元192,用于基于所述进程信息获取所述应用程序对应的内存使用率,将所述内存使用率发送到日志系统中存储,以使用户查看所述内存使用率;同时读取所述应用程序配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的内存配置阈值,在所述应用程序对应的内存使用率大于所述内存配置阈值时,控制所述应用程序退出,并释放所述应用程序占用的内存资源。

[0070] 具体的,内存管理单元192实现对应用程序内存资源的管理,应用程序会将自身进程信息添加至心跳消息中,随着心跳消息周期的通过通信子模块16发送到心跳消息监听子模块17,心跳消息监听子模块17会将该进程信息转送到资源管理子模块19。内存管理单元192依据此进程信息,到系统中获取进程信息对应的内存使用率,将此内存使用率输出到日志系统中记录,供用户查询。同时内存管理单元192读取配置文件,获取此应用程序对应的内存配置阈值,通知内核30的Cgroup系统,对此进程对应的应用程序设置最大可使用内存

限制值。Cgroup系统设置完成后,如果此进程对应的应用程序的内存使用率超出此内存配置阈值,内核就会通过oom杀死该应用程序,释放此应用程序占用的内存资源。

[0071] 进一步的,所述磁盘管理单元193,用于所述进程信息获取所述应用程序对应的磁盘占用空间,将所述磁盘占用空间发送到日志系统中存储,以使用户查看所述磁盘占用空间;同时读取所述应用程序配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的磁盘空间配置阈值,在所述应用程序对应磁盘目录的占用空间大于所述磁盘空间配置阈值时,控制所述应用程序退出,并删除磁盘上的内容。

[0072] 具体的,磁盘管理单元193实现对应用程序磁盘资源的管理,应用程序会将自身进程信息添加至心跳消息中,随着心跳消息周期的通过通信子模块16发送到心跳消息监听子模块17,心跳消息监听子模块17会将该进程信息转送到资源管理子模块19。磁盘管理单元193依据此进程信息,到系统中获取该进程信息对应的磁盘占用空间,将磁盘占用空间输出到日志系统中记录,供用户查询。同时磁盘管理单元193读取配置文件,获取此应用程序对应的磁盘空间配置阈值,通知内核30的Cgroup系统,对此进程对应的应用程序设置最大可使用磁盘空间限制值。Cgroup系统设置完成后,如果此进程对应的应用程序的磁盘占用空间超出磁盘空间配置阈值,通知应用重启子模块18杀死此应用程序,同时删除磁盘内容。

[0073] 在本实施例中,资源管理子模块可以实现对每个应用程序的CPU,内存,磁盘占用的精确管控,防止资源超出使用情况,确保应用程序的使用资源在设置的配额内,保证整个系统的稳定性。

[0074] 图5是本公开实施例提供的一种应用程序管理方法的流程图,本公开实施例提供的应用程序管理方法可适用于对应用程序进行管理的情况,该应用程序管理方法可应用于电子设备中。所述电子设备为安装Linux系统的设备,包括:智能手机、笔记本电脑、平板电脑、数码相机/摄像机、游戏设备、汽车中的中控设备等。所述应用程序包括多个子功能模块,所述方法应用于所述应用程序管理装置,所述装置包括:子功能监测模块和系统监测模块。

[0075] 如图5所示,本公开实施例提供的应用程序管理方法主要包括如下步骤:

[0076] S51、通过子功能监测模块实时监测各个子功能模块的运行状态,并所述任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作。

[0077] S52、通过系统监测模块接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。

[0078] 本公开实施例提供一种应用程序管理方法,包括:通过子功能监测模块实时监测各个子功能模块的运行状态,并所述任意一个子功能模块处于故障状态时,基于所述故障状态执行相应的故障处理操作,通过系统监测模块接收所述应用程序的心跳消息,并基于所述心跳消息对所述应用程序进行管理。本公开提供的技术方案中,子功能监测模块对应用程序中的子功能模块进行故障处理,系统监测模块对整个应用程序进行管理,通过两个模块的监测和管理,来保证应用服务的稳定性,可靠性。

[0079] 在一个可能的实施方式中,所述子功能监测模块包括:哨兵子模块和故障处理子模块;所述方法包括:通过所述哨兵子模块基于所述故障状态以及预先设定的故障状态与故障等级的对应关系确定所述故障状态对应的故障等级;通过所述故障处理子模块基于所述故障等级确定故障状态对应的故障处理操作,并执行所述故障处理操作。

[0080] 在一个可能的实施方式中,所述故障处理子模块包括:子功能重启单元,子功能关闭单元和心跳停止单元;通过所述故障处理子模块基于所述故障等级确定故障状态对应的故障处理操作,包括:通过所述子功能重启单元在所述故障等级为第一级故障时,控制所述子功能模块重新启动;通过子功能关闭单元在所述故障等级为第二级故障时,控制所述子功能模块关闭运行;通过心跳停止单元在所述故障等级为第三级故障时,控制所述子功能模块对应的应用程序心跳停止,所述第三级故障的严重程度大于第二故障的严重程度,第二故障的严重程度大于第一故障的严重程度。

[0081] 在一个可能的实施方式中,所述系统监测模块包括:通信子模块、心跳消息监听子模块和应用重启子模块;所述方法包括:通过所述通信子模块接收所述应用程序的心跳消息,并周期性发送至心跳消息监听子模块,通过心跳消息监听子模块监听所述通信子模块周期性发送的所述心跳消息,若在设定周期内未监听到心跳消息,则确定心跳消息丢失,并生成心跳丢失消息;通过应用重启子模块接收所述心跳丢失消息,并控制所述心跳丢失消息对应的应用程序重启。

[0082] 在一个可能的实施方式中,所述系统监测模块还包括:资源管理子模块;所述方法还包括:通过所述资源管理子模块接收所述心跳消息,获取所述心跳消息中包括的进程信息,基于所述进程信息对所述应用程序对应的资源进行管理。

[0083] 在一个可能的实施方式中,所述资源管理子模块包括:CPU管理单元;基于所述进程信息对所述应用程序对应的资源进行管理,包括:通过所述CPU管理单元基于所述进程信息获取所述应用程序对应的CPU使用率,将所述CPU使用率发送到日志系统中存储;同时读取所述应用程序配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的CPU配置阈值,控制所述应用程序对应的CPU使用率小于所述CPU配置阈值。

[0084] 在一个可能的实施方式中,所述资源管理子模块包括:内存管理单元;基于所述进程信息对所述应用程序对应的资源进行管理,包括:通过所述内存管理单元,用于基于所述进程信息获取所述应用程序对应的内存使用率,将所述内存使用率发送到日志系统中存储;同时读取所述应用程序配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的内存配置阈值,在所述应用程序对应的内存使用率大于所述内存配置阈值时,控制所述应用程序退出,并释放所述应用程序占用的内存资源。

[0085] 在一个可能的实施方式中,所述资源管理子模块包括:磁盘管理单元,基于所述进程信息对所述应用程序对应的资源进行管理,包括:通过所述磁盘管理单元基于所述进程信息获取所述应用程序对应的磁盘占用空间,将所述磁盘占用空间发送到日志系统中存储;同时读取所述应用程序配置文件,从所述配置文件中获取所述应用程序对应的磁盘空间配置阈值,在所述应用程序对应磁盘目录的占用空间大于所述磁盘空间配置阈值时,控制所述应用程序退出,并删除所述磁盘上的内容。

[0086] 图5所示实施例的应用程序管理方法可由上述应用程序管理装置来执行,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0087] 图6为本公开实施例中的一种电子设备的结构示意图。所述电子设备可以是车辆。下面具体参考图6,其示出了适于用来实现本公开实施例中的电子设备600的结构示意图。本公开实施例中的电子设备600可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、车载终端(例如车

载导航终端)、可穿戴终端设备等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机、智能家居设备等等的固定终端。图6示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0088] 如图6所示,电子设备600可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储装置608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理以实现如本公开所述的实施例的应用程序管理方法。在RAM 603中,还存储有终端设备600操作所需的各种程序和数据。处理装置601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0089] 通常,以下装置可以连接至I/O接口605:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置606;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置607;包括例如磁带、硬盘等的存储装置608;以及通信装置604。通信装置604可以允许终端设备600与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图6示出了具有各种装置的终端设备600,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

[0090] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在非暂态计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码,从而实现如上所述的应用程序管理方法。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置604从网络上被下载和安装,或者从存储装置608被安装,或者从ROM 602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时,执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

[0091] 需要说明的是,本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0092] 在一些实施方式中,客户端、服务器可以利用诸如HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信,并且可以与任意形式或介质的数字数据通信(例如,通信网络)互连。通信网络的示例包括局域网

(“LAN”),广域网(“WAN”),网际网(例如,互联网)以及端对端网络(例如,ad hoc端对端网络),以及任何当前已知或未来研发的网络。

[0093] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该终端设备执行时,使得该终端设备实现如任一实施例所述的方法。

[0094] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括但不限于面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0095] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0096] 描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。其中,单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

[0097] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如,非限制性地,可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括:现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等等。

[0098] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0099] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本公开中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行

任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

[0100] 此外,虽然采用特定次序描绘了各操作,但是这不应理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下,多任务和并行处理可能是有利的。同样地,虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节,但是这些不应被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

[0101] 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题,但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反,上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

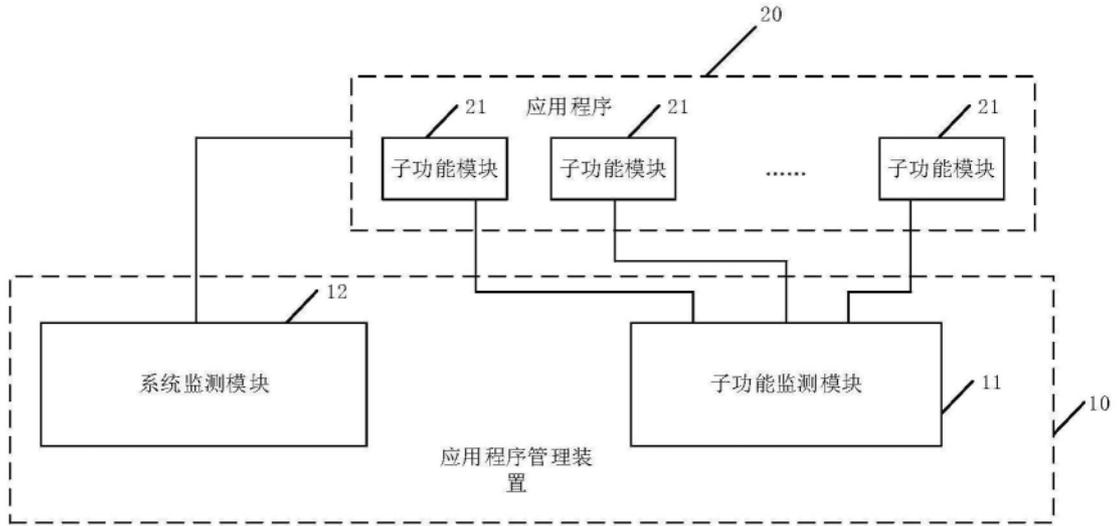


图1

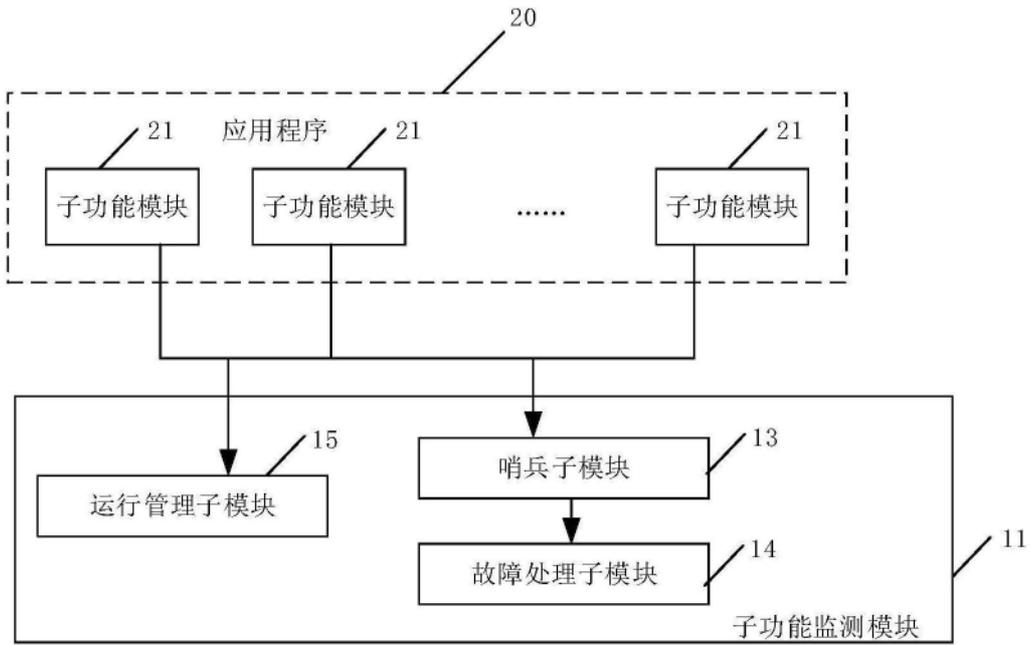


图2

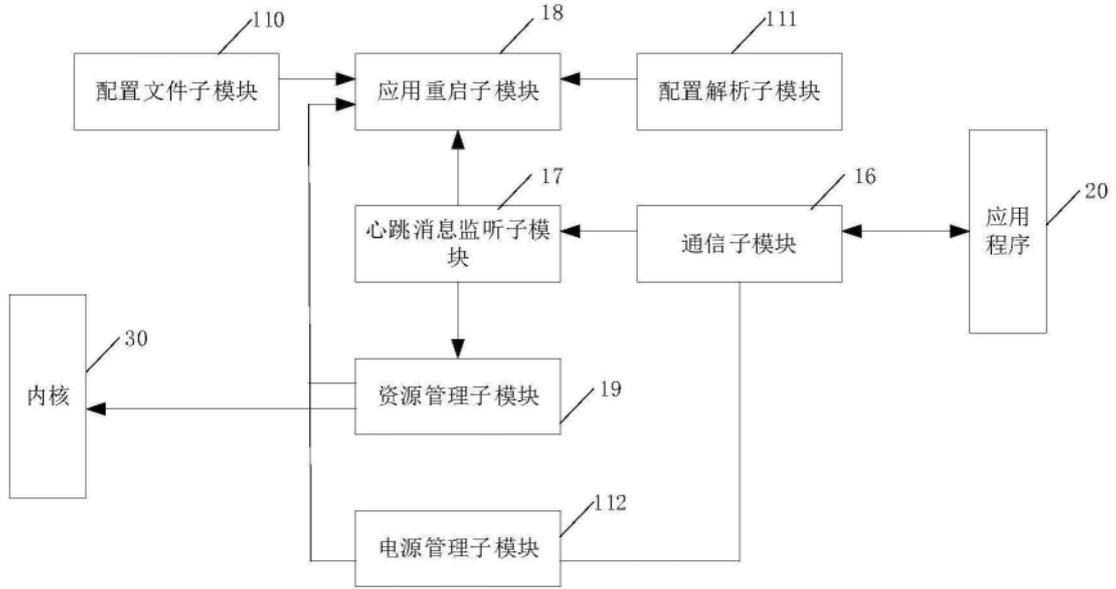


图3

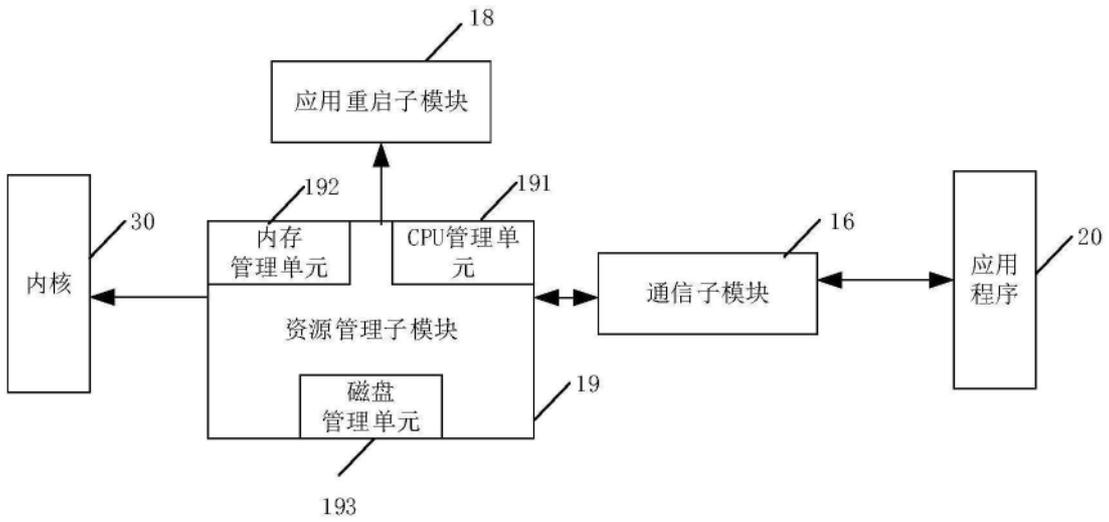


图4

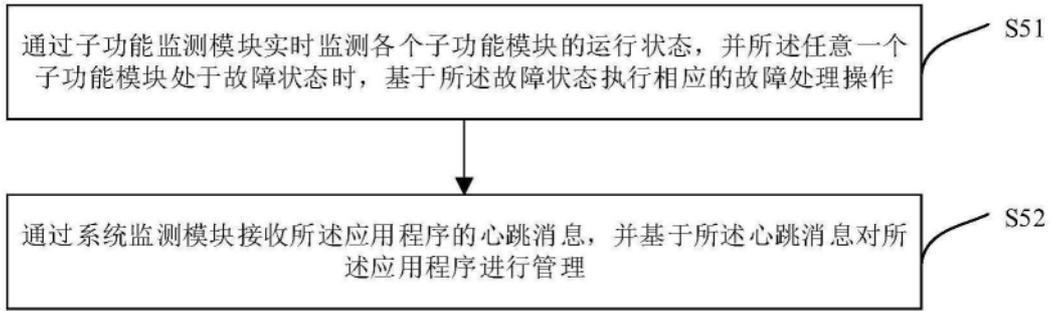


图5

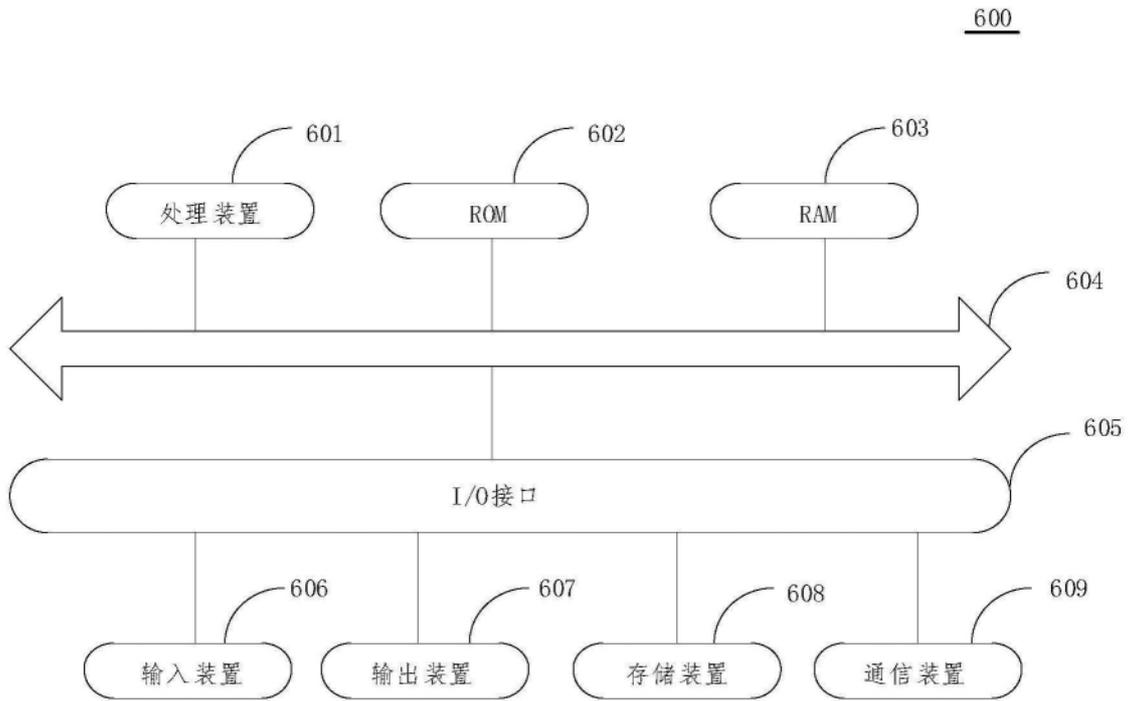


图6