



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112330229 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 22

(21) 申请号 202011401446.7

CN 101398768 A, 2009.04.01

(22) 申请日 2020.12.02

CN 104281496 A, 2015.01.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105138389 A, 2015.12.09

申请公布号 CN 112330229 A

CN 105378667 A, 2016.03.02

(43) 申请公布日 2021.02.05

CN 107341115 A, 2017.11.10

(73) 专利权人 北京元心科技有限公司

CN 107436810 A, 2017.12.05

地址 100080 北京市海淀区海淀东三街2号
4层401-06

CN 107783913 A, 2018.03.09

CN 108829523 A, 2018.11.16

CN 110198243 A, 2019.09.03

CN 110990114 A, 2020.04.10

(72) 发明人 姜哲 邹仕洪 张广伟 黄浩东

CN 111338745 A, 2020.06.26

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所

CN 111427669 A, 2020.07.17

11330

CN 111897654 A, 2020.11.06

专利代理师 张筱宁

CN 113032101 A, 2021.06.25

(51) Int. Cl.

US 2016253193 A1, 2016.09.01

G06Q 10/0631 (2023.01)

US 2018330081 A1, 2018.11.15

US 2019294479 A1, 2019.09.26

(56) 对比文件

WO 2005031572 A2, 2005.04.07

CN 102056079 A, 2011.05.11

WO 2020108536 A1, 2020.06.04

CN 105955796 A, 2016.09.21

CN 107404523 A, 2017.11.28

CN 109753353 A, 2019.05.14

JP 2017147517 A, 2017.08.24

US 2013311662 A1, 2013.11.21

US 2022004410 A1, 2022.01.06

CN 111797390 A, 2020.10.20

CN 109445912 A, 2019.03.08

(续)

审查员 焦姣姣

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

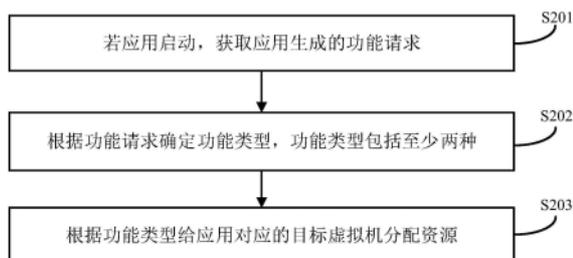
(54) 发明名称

资源调度方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种资源调度方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质，涉及计算机领域。该方法由电子设备执行，所述电子设备中安装多个虚拟机，每个虚拟机中安装有应用，该方法包括：若应用启动，获取所述应用生成的功能请求；根据所述功能请求确定功能类型，所述功能类型包括至少两种；根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源。本申请实

施例，分配的资源适用于对应的应用，实现了在同一个电子设备上满足了不同应用的特殊需求。



CN 112330229 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

Diego Moncada,等. Identification of transmitter systems and learning tag molecules involved in behavioral tagging during memory formation. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE

UNITED STATES OF AMERICA. 2011, 第108卷(第31期), 第12931-12936页.

林涛,等. 基于度量模块的入侵检测模型的研究与实现. 计算机应用. 2006, 第26卷(第12期), 第2917页右栏“2. 1 硬件固件在系统中的映射原理”项下一段.

1. 一种资源调度方法,其特征在于,所述方法由电子设备执行,所述电子设备中安装多个虚拟机,每个虚拟机中安装有应用,所述方法包括:

若应用启动,获取所述应用生成的功能请求;所述功能请求包括需求标签,所述需求标签包括预设字段或预设标识;

根据所述功能请求确定功能类型,所述功能类型包括至少两种;

根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源;

其中,根据所述功能请求确定功能类型,包括:

根据所述需求标签包括的预设字段或预设标识,确定所述功能请求对应的功能类型;

所述根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源,包括:

若所述功能类型为第一类型,将所述目标虚拟机的虚拟中央处理器VCPU与所述电子设备的物理中央处理器PCPU的一个或多个内核对应,将所述目标虚拟机的虚拟内存地址与所述电子设备的物理内存地址一一映射,并将所述虚拟内存地址与所述物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中;

所述根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源,包括:

若所述功能类型为第二类型,将所述目标虚拟机的VCPU与所述电子设备的PCPU的一个或多个内核对应,将所述目标虚拟机的虚拟内存地址与所述电子设备的物理内存地址一一映射,将所述虚拟内存地址与所述物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中,并设置所述内核的调用权限中,所述目标虚拟机的调用权限最高,设置所述物理内存地址的使用权限为仅所述目标虚拟机使用;

其中,所述第一类型为确定性类型,所述第一类型对应的功能请求包括需求标签,所述需求标签包括预设字段;

所述第二类型为安全性类型,所述第二类型对应的功能请求包括需求标签,所述需求标签包括预设标识。

2. 根据权利要求1所述的资源调度方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取内存释放信息;

根据内存释放信息取消所述使用权限,并删除所述目标虚拟机对应的物理内存地址对应的内存中的信息。

3. 根据权利要求2所述的资源调度方法,其特征在于,所述获取内存释放信息,包括:

获取所述应用生成的释放请求;或

监控所述应用的运行,若所述应用关闭,则确认获取到内存释放信息。

4. 根据权利要求1所述的资源调度方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取所述应用生成的外设占用请求;

根据外设占用请求,获取目标外设的地址;

修改所述目标虚拟机对应的设备树的外设地址为所述目标外设的地址;

发送中断信息给目标虚拟机,以使目标虚拟机启用所述目标外设。

5. 根据权利要求4所述的资源调度方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取所述应用生成的外设取消请求;

根据所述外设取消请求,将所述目标外设的地址修改为预设的虚拟外设的地址,以启用所述虚拟外设。

6. 一种用于实现权利要求1所述资源调度方法的资源调度装置,其特征在于,包括:
请求获取模块,用于若应用启动,获取所述应用生成的功能请求;所述功能请求包括需求标签,所述需求标签包括预设字段或预设标识;

类型确定模块,用于根据所述功能请求确定功能类型,所述功能类型包括至少两种;

资源分配模块,用于根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源;

其中,根据所述功能请求确定功能类型,包括:

根据所述需求标签包括的预设字段或预设标识,确定所述功能请求对应的功能类型;

所述根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源,包括:

若所述功能类型为第一类型,将所述目标虚拟机的虚拟中央处理器VCPU与所述电子设备的物理中央处理器PCPU的一个或多个内核对,将所述目标虚拟机的虚拟内存地址与所述电子设备的物理内存地址一一映射,并将所述虚拟内存地址与所述物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中;

所述根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源,包括:

若所述功能类型为第二类型,将所述目标虚拟机的VCPU与所述电子设备的PCPU的一个或多个内核对,将所述目标虚拟机的虚拟内存地址与所述电子设备的物理内存地址一一映射,将所述虚拟内存地址与所述物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中,并设置所述内核的调用权限中,所述目标虚拟机的调用权限最高,设置所述物理内存地址的使用权限为仅所述目标虚拟机使用;

其中,所述第一类型为确定性类型,所述第一类型对应的功能请求包括需求标签,所述需求标签包括预设字段;

所述第二类型为安全性类型,所述第二类型对应的功能请求包括需求标签,所述需求标签包括预设标识。

7. 一种电子设备,其特征在于,其包括:

一个或多个处理器;

存储器;

一个或多个应用程序,其中所述一个或多个应用程序被存储在所述存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序配置用于:执行根据权利要求1~5任一项所述的资源调度方法。

8. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现权利要求1~5任一项所述的资源调度方法。

资源调度方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,具体而言,本申请涉及一种资源调度方法、装置、电子设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 混合关键系统是允许不同关键等级的应用程序,如实时控制、安全隔离、人机交互等应用程序,在同一个硬件平台上并存和交互的实时系统。混合关键系统越来越多地出现在航空航天、汽车、无人系统等应用领域。

[0003] 而对于不同类型的应用,对硬件的需求的资源不同。而现有的具备混合关键系统的设备,难以满足不同类型应用对设备的资源需求。

发明内容

[0004] 本申请的目的旨在至少能解决上述的技术缺陷之一,特提出以下技术方案:

[0005] 第一方面,提供了一种资源调度的方法,该方法包括:

[0006] 若应用启动,获取所述应用生成的功能请求;

[0007] 根据所述功能请求确定功能类型,所述功能类型包括至少两种;

[0008] 根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源。

[0009] 第二方面,提供了一种资源调度的装置,该装置包括:

[0010] 请求获取模块,用于若应用启动,获取所述应用生成的功能请求;

[0011] 类型确定模块,用于根据所述功能请求确定功能类型,所述功能类型包括至少两种;

[0012] 资源分配模块,用于根据所述功能类型给所述应用对应的目标虚拟机分配资源。

[0013] 第三方面,提供了一种电子设备,该电子设备包括:

[0014] 一个或多个处理器;

[0015] 存储器;

[0016] 一个或多个应用程序,其中一个或多个应用程序被存储在存储器中并被配置为由一个或多个处理器执行,一个或多个程序配置用于:执行根据本申请第一方面所示的资源调度方法。

[0017] 第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本申请第一方面所示的资源调度方法。

[0018] 本申请提供的技术方案带来的有益效果是:若虚拟机中的应用启动,则获取应用生成的功能请求,根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种;根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,分配的资源适用于对应的应用,实现了在同一个电子设备上满足了不同应用的特殊需求。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对本申请实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0020] 图1为本申请实施例提供的一种电子设备的示意图;

[0021] 图2为本申请实施例提供的一种资源调度方法的流程示意图;

[0022] 图3为本申请实施例提供的一种资源调度方法还包括的流程示意图;

[0023] 图4为本申请实施例提供的一种资源调度方法还包括的流程示意图;

[0024] 图5为本申请实施例提供的一种资源调度装置的结构示意图;

[0025] 图6为本申请实施例提供的一种资源调度的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本申请的实施例,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,仅用于解释本申请,而不能解释为对本发明的限制。

[0027] 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”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在特征、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”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0028] 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。

[0029] 本申请提供的资源调度方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质,旨在解决现有技术的如上技术问题。

[0030] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。下面将结合附图,对本申请的实施例进行描述。

[0031] 请参阅图1,本申请提供的资源调度方法,可以应用于电子设备。具体的,电子设备可以是终端或服务器。电子设备100可以包括:至少一个处理器101、存储器102、I/O接口103和内存104。

[0032] 可选地,电子设备100还可以包括系统总线,其中处理器101、存储器102、I/O接口103以及内存104分别与总线连接。处理器101能够通过系统总线访问存储器102及内存104,处理器101也能通过总线以及I/O接口103与其他装置,如外设通信。

[0033] 其中,处理器101的功能主要是解释计算机程序的指令以及处理计算机软件中的数据。

[0034] 处理器101可以是集成电路芯片,具有信号的处理能力。具体地,处理器101可以是中央处理单元(central processing unit,CPU)。

[0035] 其中,处理器101包括内存控制单元和至少一个处理单元。

[0036] 处理单元也可以称为内核,是处理器最重要的组成部分。处理单元可以是由单晶硅以一定的生产工艺制造出来的,处理器101所有的计算、接受命令、存储命令、处理数据都由核心执行。处理单元可以分别独立地运行程序指令,利用并行计算的能力加快程序的运行速度。各种处理单元都具有固定的逻辑结构,例如,处理单元包括一级缓存、二级缓存、执行单元、指令级单元和总线接口等逻辑单元。

[0037] 内存控制单元用于控制内存104与处理单元之间的数据交互。具体地说,内存控制单元可以从处理单元接收内存访问请求,并基于该内存访问请求控制针对内存的访问。可选地,内存控制单元可以是内存管理单元(memory management unit,MMU)等器件。

[0038] 内存(memory)可以为电子设备100中的进程提供运行空间,例如,内存104中可以保存用于生成进程的计算机程序(即程序的代码),并且,内存104中可以保存进程运行期间产生的数据,例如,中间数据,或过程数据。

[0039] 应理解,上述的电子设备100的结构仅为示例性说明,本申请中并不做限定,本申请实施例的电子设备100可以包括现有技术中计算机系统各种硬件,例如,该电子设备100还可以各种外设等。

[0040] 电子设备100通过虚拟化技术可以同时运行多个虚拟机,每个虚拟机上可以运行至少一个操作系统,每一个操作系统都运行一个或多个应用,不同的虚拟机之间的操作系统可以相同或者不同,不同的虚拟机之间的应用可以相同或者不同。

[0041] 电子设备中安装有监控程序,具体可以为虚拟机监控器(virtual machine monitor,VMM)。VMM,可以是hypervisor。监控程序运行于虚拟机外部,例如,监控程序也可以在被监控的虚拟机之外的一个虚拟机当中运行,监控程序负责监控和记录样本程序(或者说,样本进程)执行过程中的行为。

[0042] 虚拟机(virtual machine,VM)是指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

[0043] 电子设备100在运行时,若虚拟机的应用启动,电子设备100获取应用生成的功能请求;根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种;根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源。

[0044] 本技术领域技术人员可以理解,这里所使用的“终端”可以是手机、平板电脑、PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)、MID(Mobile Internet Device,移动互联网设备)或者其他终端设备;“服务器”可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现。

[0045] 请参阅图2,本申请实施例中提供了一种资源调度方法,资源调度方法可以应用于前述的电子设备,该方法包括:

[0046] S201:若应用启动,获取应用生成的功能请求。

[0047] 电子设备中安装多个虚拟机,每个虚拟机中安装有应用。应用即应用程序,指为完成某项或多项特定工作的计算机程序。每个虚拟机中安装的应用的数量不做限定。

[0048] 虚拟机中的应用启动时,应用会生成功能请求,功能请求用于请求该应用所在的虚拟机需要的资源。功能请求可以包括需求标签,电子设备获取到功能请求后,即可获取到功能请求对应的需求标签。

[0049] 需求标签的具体内容不做限定,如需求标签可以为预设字段或预设标识,预设字

段可以为字段Determinism(确定率),预设标识可以为应用的标识或者虚拟机的标识。

[0050] 获取功能请求时,可以通过监控程序获取,应用生成功能请求,通过监控程序获取到对应的功能请求。

[0051] S202:根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种。

[0052] 电子设备获取到应用生成的功能请求后,即可根据功能请求确定功能类型。不同的功能请求可以对一个不同的功能类型。具体地,电子设备获取到功能请求后,可以获取功能请求对应的需求标签。电子设备中预设需求标签与功能类型的对应关系,根据需求标签与功能类型的对应关系,并根据需求标签,即可确定功能请求对应的功能类型。

[0053] S203:根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源。

[0054] 电子设备中可以预设与功能类型对应的资源分配机制,在功能类型确定后,即根据功能类型对应的资源分配机制给与应用对应的目标虚拟机分配资源。

[0055] 本申请的实施例提供的资源调度方法,若虚拟机中的应用启动,则获取应用生成的功能请求,根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种;根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,分配的资源适用于对应的应用,实现了在同一个电子设备上满足了不同应用的特殊需求。

[0056] 本申请实施例还提供了一种可能的实现方式,其中,根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,包括:

[0057] 若功能类型为第一类型,将目标虚拟机的虚拟中央处理器VCPU(Virtual Central Processing Unit)与电子设备的物理中央处理器PCPU(Physical Central Processing Unit)的一个或多个内核对应,将目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,并将虚拟内存地址与物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中。

[0058] 电子设备的PCPU,即电子设备的真实存在的CPU。CPU包括一个或多个内核。内核是CPU最重要的组成部分,CPU所有的计算、接受命令、存储命令、处理数据等都由内核执行。内核可以分别独立地运行程序指令,利用并行计算的能力加快程序的运行速度。各种内核都具有固定的逻辑结构,例如,内核包括一级缓存、二级缓存、执行单元、指令级单元和总线接口等逻辑单元。

[0059] 第一类型的具体类型不做限定,在本申请中,第一类型为确定性类型。即目标虚拟机中的应用需要执行高确定性的任务,执行的时间需要精确,例如应用可以为用于开启防撞气囊的任务。第一类型对应的功能请求,该功能请求对应的需求标签可以包括字段Determinism。电子设备获取到包括字段Determinism的功能请求时,即可确定功能请求对应的功能类型为第一类型。第一类型对应的功能请求包括的需求标签也可以为其他类型,本申请不再详细说明。

[0060] 每个虚拟机都分配有一个VCPU,若目标虚拟机需要执行任务,则目标虚拟机的VCPU需要执行的任务通过调度算法映射到PCPU去执行。将目标虚拟机的VCPU与电子设备的PCPU的一个或多个内核对应,即将目标虚拟机的VCPU与电子设备的PCPU的一个或多个内核绑定,目标虚拟机的VCPU需要执行的任务通过调度算法映射到PCPU中与该VCPU对应的一个或多个内核去执行。

[0061] 一个虚拟机在运行一个进程期间,为该进程分配一个客户虚拟地址(guest virtual address,GVA)。GVA是进程能理解的逻辑地址。

[0062] 为了让一个虚拟机使用一个隔离的、从零开始且连续的内存空间,引入了虚拟机物理地址(guest physical address,GPA)的概念。这个地址空间并不是真正的物理地址空间。对每个虚拟机来说,虚拟机物理地址空间都是从零开始的连续地址空间。但对于电子设备来说,虚拟机物理地址空间并不一定是连续的,一个虚拟机的虚拟机物理地址空间有可能映射在若干个不连续的电子设备的物理地址区间。电子设备的物理地址可以称为宿主机物理地址(host physical address,HPA)。因此,为了实现一个虚拟机中的一个进程对电子设备的内存的访问,需要实现从GVA到GPA再到HPA的映射,或者说,地址转换。

[0063] 作为一种实施方式,例如CPU内可以配置有扩展页表(extended page table,EPT)。页表是地址空间的一种管理方式,页表为现有技术,本申请中不进行详述。其中,EPT可以由电子设备上的VMM维护。页表中包括了GVA与GPA对应关系,以及GPA到HPA的对应关系。

[0064] 将目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,也即将GVA与HPA一一映射。避免了目标虚拟机的虚拟内存地址在执行过程中的缺页。

[0065] 本申请实施例的技术方案,在执行虚拟机的应用时,目标虚拟机的虚拟中央处理器VCPU与电子设备的物理中央处理器PCPU的一个或多个内核对应,目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,避免了VCPU需要执行的任务没有对应的PCPU的内核执行,避免了目标虚拟机的虚拟内存地址在执行过程中的缺页,满足了应用执行时的确定性需求。

[0066] 本申请实施例还提供了一种可能的实现方式,根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,还包括:

[0067] 若功能类型为第二类型,将目标虚拟机的VCPU与电子设备的PCPU的一个或多个内核对应,将目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,将虚拟内存地址与物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中,并设置内核的调用权限中,目标虚拟机的调用权限最高,设置物理内存地址的使用权限为仅目标虚拟机使用。

[0068] 第二类型的具体类型不做限定,在本申请中,第二类型为安全性类型。即目标虚拟机中的应用需要执行的任务的相关信息,需要具有较高的安全性,任务的相关信息不能被其他虚拟机获取。第二类型对应的功能请求,该功能请求对应的需求标签可以包括虚拟机的标识。电子设备获取到包括预设的虚拟机的标识的功能请求时,即可确定功能请求对应的功能类型为第二类型。第二类型对应的功能请求包括的需求标签也可以为其他类型,本申请不再详细说明。

[0069] 本实施例中,将目标虚拟机的VCPU与电子设备的PCPU的一个或多个内核对应,将目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,将虚拟内存地址与物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中,与前述实施例一致,此处不再详细说明。

[0070] 内核的调用权限,即调用PCPU的内核执行任务的权限。目标虚拟机的调用权限最高,即目标虚拟机调用对应的内核的权限最高。如一个内核接收到多个虚拟机对应的任务时,该内核优先执行目标虚拟机对应的任务。

[0071] 设置物理内存地址的使用权限为仅目标虚拟机使用,则其他虚拟机不能使用该物理内存地址,电子设备执行与目标虚拟机的应用无关的任务,也不能使用该物理内存地址。通过内存管理单元(Memory Management Unit,MMU)等方式可以实现物理内存地址仅为目

标虚拟机使用。

[0072] 作为一种选择,若功能类型为第一类型,也可以设置内核的调用权限中,目标虚拟机的调用权限最高。

[0073] 本申请实施例的技术方案,PCPU的内核不会被其他虚拟机抢占,且物理内存地址不会被其他虚拟机使用,保证了应用的信息的安全。

[0074] 请参阅图3,本申请实施例还提供了一种可能的实现方式,资源调度方法还包括:

[0075] S301:获取内存释放信息。

[0076] 内存释放信息用于使电子设备取消目标虚拟机对物理内存地址的使用权限,使物理内存地址的使用权限不再仅为目标虚拟机使用,其他虚拟机也可以使用该物理内存地址。

[0077] 内存释放信息的获取方式不做限定,获取内存释放信息,可以包括:

[0078] 获取应用生成的释放请求;或

[0079] 监控应用的运行,若应用关闭,则确认获取到内存释放信息。

[0080] 应用若不再需要独占对应的物理内存地址,则应用可以生成释放请求,以使电子设备通过监控程序获取到应用生成的释放请求,也即获取到了。

[0081] 电子设备也可以通过监控程序监控应用的运行,在若应用关闭,则认为应用已经不需要独占对应的物理内存地址,电子设备会认为获取到了内存释放请求。

[0082] S302:根据内存释放信息取消使用权限,并删除目标虚拟机对应的物理内存地址对应的内存中的信息。

[0083] 根据内存释放信息取消使用权限,即取消目标虚拟机对物理内存地址的使用权限,使物理内存地址的使用权限不再仅为目标虚拟机使用,其他虚拟机也可以使用该物理内存地址。

[0084] 删除目标虚拟机对应的物理内存地址对应的内存中的信息,从而该物理内存地址中的目标虚拟机的应用的信息被删除,其他虚拟机无法获取目标虚拟机的应用对应的信息,保证了目标虚拟机的应用的信息安全。

[0085] 请参阅图4,本申请实施例还提供了一种可能的实现方式,资源调度方法还包括:

[0086] S401:获取应用生成的外设占用请求。

[0087] 电子设备可以通过超级管理调用(hypervisor call,HVC)指令加上外设名称的方式生成外设占用请求。外设占用请求中可以包括外设的名称或外设的其他相关信息,以使电子设备根据外设占用请求确定对应的外设。外设占用请求用于请求独占对应的外设,若该外设被目标虚拟机独占,则其他虚拟机不能再使用该外设。

[0088] 电子设备获取应用生成的外设占用请求,可以通过监控程序获取。

[0089] S402:根据外设占用请求,获取目标外设的地址。

[0090] 电子设备中存储有外设的地址。外设的地址,可以为外设的寄存器地址。外设请求中包括了外设的信息,若电子设备允许目标虚拟机独占外设,电子设备可以根据外设请求确定对应的目标外设,即可获取该目标外设的地址。

[0091] S403:修改目标虚拟机对应的设备树的外设地址为目标外设的地址。

[0092] 目标虚拟机对应有设备树(device tree),设备树保留着存在于目标虚拟机中的设备信息。

- [0093] S404:发送中断信息给目标虚拟机,以使目标虚拟机启用目标外设。
- [0094] 目标虚拟机获取到中断信息,会对目标外设进行初始化和读写操作,启动目标外设。
- [0095] 本申请实施例的方案,通过设备树更新配合中断信息的方式,实现了使目标虚拟机快速便捷的启动目标外设。
- [0096] 本申请实施例还提供了一种可能的实现方式,资源调度方法还包括:
- [0097] 获取应用生成的外设取消请求;
- [0098] 根据外设取消请求,将目标外设的地址修改为预设的虚拟外设的地址,以启用虚拟外设。
- [0099] 若虚拟机不需要独占目标外设,则应用会生成外设取消请求。外设取消请求用于取消独占对应的目标外设,使其他虚拟机可以使用该目标外设。获取到外设取消请求后,和获取到外设请求的操作相反,需要将目标外设的地址修改为预设的虚拟外设的地址,发送中断信息给目标虚拟机,以启用虚拟外设。
- [0100] 请参阅图5,本申请实施例提供了一种资源调度装置500,该资源调度装置500可以包括:
- [0101] 请求获取模块501,用于若应用启动,获取应用生成的功能请求;
- [0102] 类型确定模块502,用于根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种;
- [0103] 资源分配模块503,用于根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源。
- [0104] 本申请的实施例提供的资源调度装置,若虚拟机中的应用启动,则获取应用生成的功能请求,根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种;根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,分配的资源适用于对应的应用,实现了在同一个电子设备上满足了不同应用的特殊需求。
- [0105] 其中,资源分配模块503,还用于若功能类型为第一类型,将目标虚拟机的虚拟中央处理器VCPU与电子设备的物理中央处理器PCPU的一个或多个内核对应,将目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,并将虚拟内存地址与物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中。
- [0106] 其中,资源分配模块503,还用于若功能类型为第二类型,将目标虚拟机的VCPU与电子设备的PCPU的一个或多个内核对应,将目标虚拟机的虚拟内存地址与电子设备的物理内存地址一一映射,将虚拟内存地址与物理内存地址的映射关系保存在预设的页表中,并设置内核的调用权限中,目标虚拟机的调用权限最高,设置物理内存地址的使用权限为仅目标虚拟机使用。
- [0107] 其中,资源调度装置500,还可以包括:
- [0108] 释放信息获取模块,用于获取内存释放信息;
- [0109] 删除模块,用于根据内存释放信息取消使用权限,并删除目标虚拟机对应的物理内存地址对应的内存中的信息。
- [0110] 其中,释放信息获取模块,用于获取应用生成的释放请求;或
- [0111] 监控应用的运行,若应用关闭,则确认获取到内存释放信息。
- [0112] 其中,资源调度装置500,还可以包括:
- [0113] 占用请求获取模块,用于获取应用生成的外设占用请求;

- [0114] 地址获取模块,用于根据外设占用请求,获取目标外设的地址;
- [0115] 地址修改模块,用于修改目标虚拟机对应的设备树的外设地址为目标外设的地址;
- [0116] 中断发送模块,用于发送中断信息给目标虚拟机,以使目标虚拟机启用目标外设。
- [0117] 其中,资源调度装置500,还可以包括:
- [0118] 外设取消模块,用于获取应用生成的外设取消请求;
- [0119] 虚拟外设启用模块,用于根据外设取消请求,将目标外设的地址修改为预设的虚拟外设的地址,以启用虚拟外设。
- [0120] 请参阅图6,在一个可选实施例中提供了一种电子设备,电子设备6000包括:处理器6001和存储器6003。其中,处理器6001和存储器6003相连,如通过总线6002相连。可选地,电子设备6000还可以包括收发器6004。需要说明的是,实际应用中收发器6004不限于一个,该电子设备6000的结构并不构成对本申请实施例的限定。
- [0121] 处理器6001可以是CPU(Central Processing Unit,中央处理器),通用处理器,DSP(Digital Signal Processor,数据信号处理器),ASIC(Application Specific Integrated Circuit,专用集成电路),FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。处理器6001也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,DSP和微处理器的组合等。
- [0122] 总线6002可包括一通路,在上述组件之间传送信息。总线6002可以是PCI(Peripheral Component Interconnect,外设部件互连标准)总线或EISA(Extended Industry Standard Architecture,扩展工业标准结构)总线等。总线6002可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。
- [0123] 存储器6003可以是ROM(Read Only Memory,只读存储器)或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备,也可以是EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory,电可擦可编程只读存储器)、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory,只读光盘)或其他光盘存储、光碟存储(包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等)、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质,但不限于此。
- [0124] 存储器6003用于存储执行本申请方案的应用程序代码,并由处理器6001来控制执行。处理器6001用于执行存储器6003中存储的应用程序代码,以实现前述方法实施例所示的内容。
- [0125] 其中,电子设备包括但不限于:终端和服务器。
- [0126] 本申请实施例中提供了一种电子设备,该电子设备包括:存储器和处理器;至少一个程序,存储于存储器中,用于被处理器执行时,实现前述方法实施例中相应内容,与现有技术相比可实现:若虚拟机中的应用启动,则获取应用生成的功能请求,根据功能请求确定

功能类型,功能类型包括至少两种;根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,分配的资源适用于对应的应用,实现了在同一个电子设备上满足了不同应用的特殊需求。

[0127] 本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,当其在计算机上运行时,使得计算机可以执行前述方法实施例中相应内容。与现有技术相比,若虚拟机中的应用启动,则获取应用生成的功能请求,根据功能请求确定功能类型,功能类型包括至少两种;根据功能类型给应用对应的目标虚拟机分配资源,分配的资源适用于对应的应用,实现了在同一个电子设备上满足了不同应用的特殊需求。

[0128] 应该理解的是,虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,其可以以其他的顺序执行。而且,附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,其执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0129] 以上仅是本发明的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

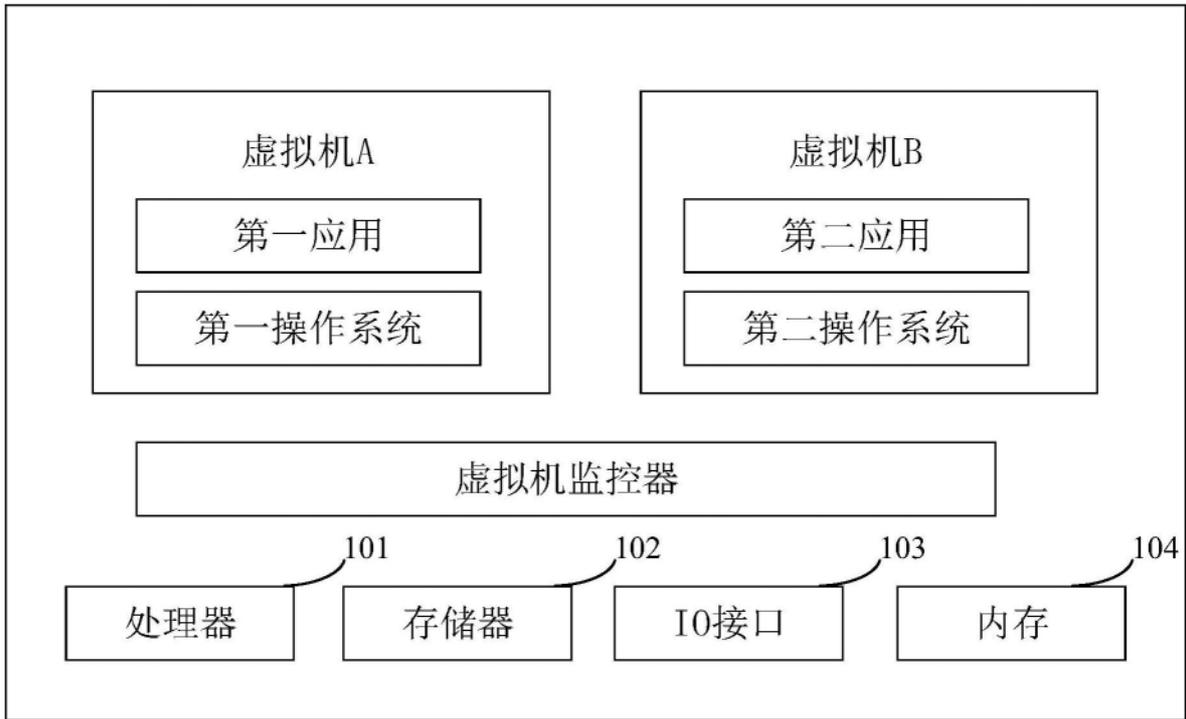


图1

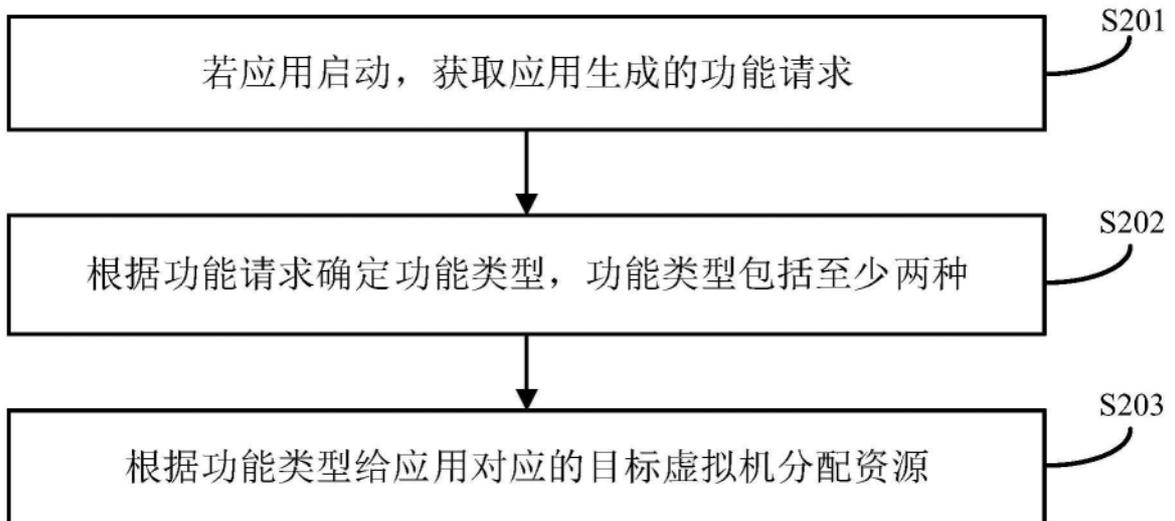


图2

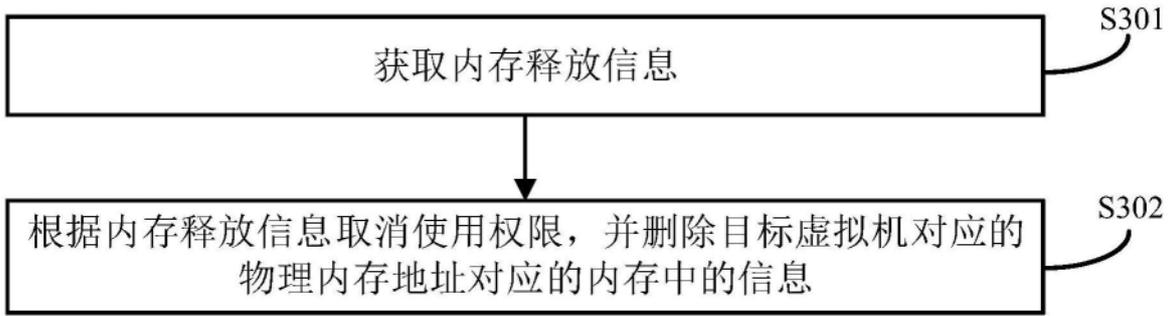


图3

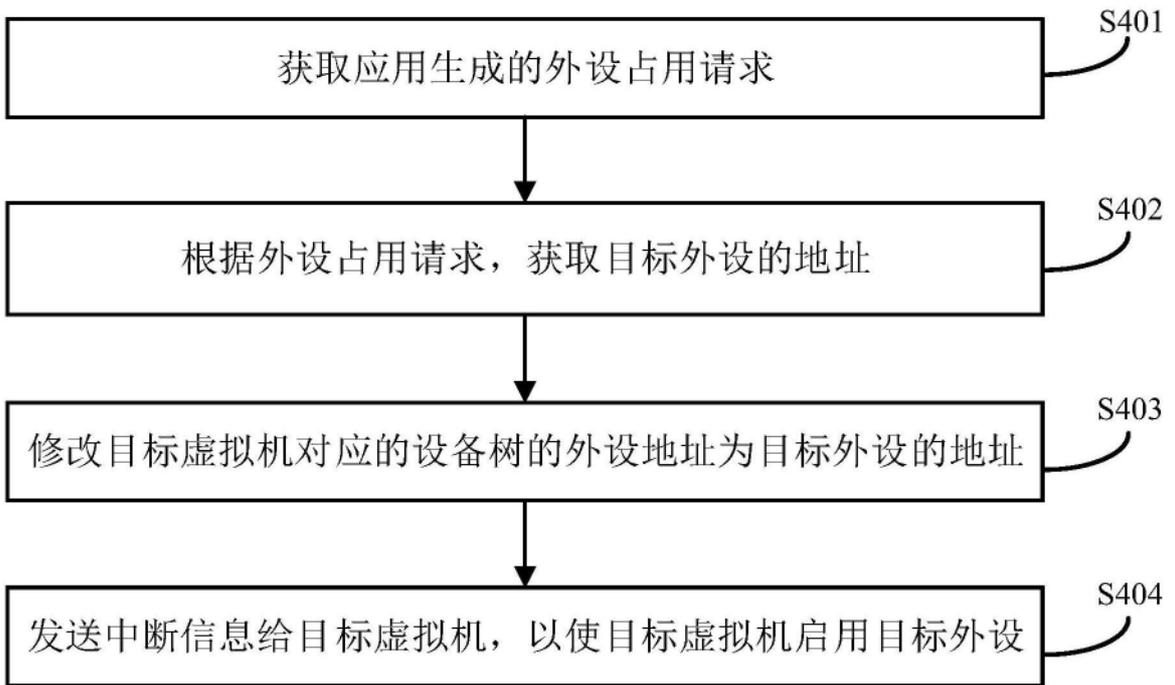


图4

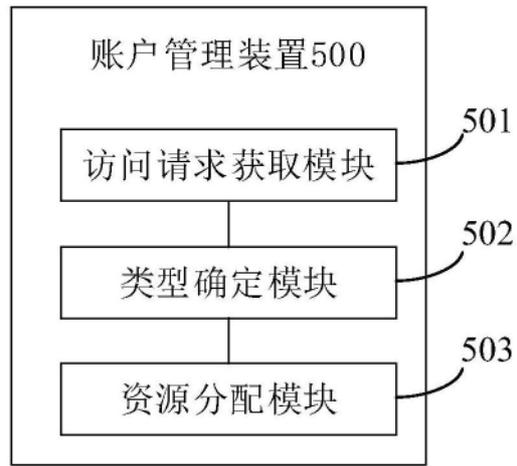


图5

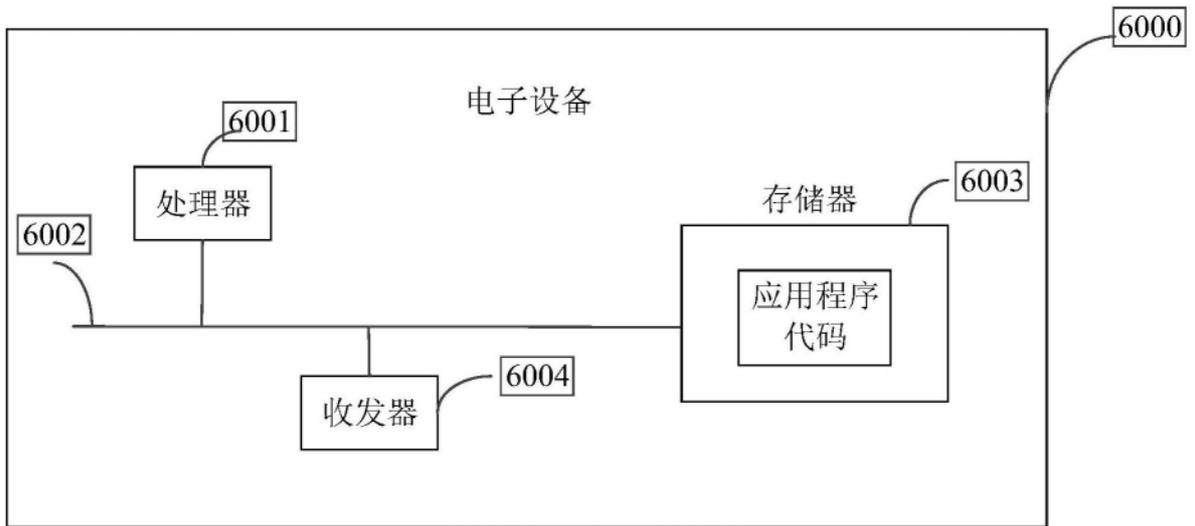


图6