

(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 1 月 19 日 (19.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/284653 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/104739
- (22) 国际申请日: 2022 年 7 月 8 日 (08.07.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110785532.0 2021年7月12日 (12.07.2021) CN
202111197400.2 2021年10月14日 (14.10.2021) CN
- (71) 申请人: 北京字节跳动网络技术有限公司 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市石景山区实兴大街30号院3号楼2层B-0035 房间, Beijing 100041 (CN)。
- (72) 发明人: 沙斌 (SHA, Bin); 中国北京市海淀区知春路63号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。
- (74) 代理人: 上海光栅知识产权代理有限公司 (LINKER IP LLC); 中国上海市长宁区延安西路889号702室, Shanghai 201109 (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, CV, 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,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR SYSTEM COMPATIBILITY OF AUDIO DRIVE, AND DEVICE

(54) 发明名称: 音频驱动的系统兼容的方法、装置和设备

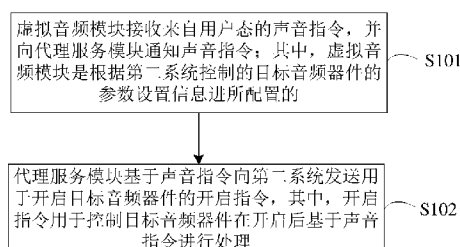


图 1

- S101 A virtual audio module receives a sound instruction from a user state, and notifies a proxy service module of the sound instruction, wherein the virtual audio module is configured according to parameter setting information of a target audio device controlled by a second system
- S102 The proxy service module sends, on the basis of the sound instruction and to the second system, a starting instruction for starting the target audio device, wherein the starting instruction is used for controlling the target audio device to perform processing on the basis of the sound instruction after being started

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are a method and apparatus for the system compatibility of an audio drive, and a device, a computer program product and a computer program. The method is applied to a first system which comprises a proxy service module and a virtual audio module. A specific implementation solution is: a virtual audio module receiving a sound instruction from a user state, and notifying a proxy service module of the sound instruction, wherein the virtual audio module is configured according to parameter setting information of a target audio device controlled by a second system; and the proxy service module sending, on the basis of the sound instruction and to the second system, a starting instruction for starting the target audio device, wherein the starting instruction is used for controlling the target audio device to perform processing on the basis of the sound instruction after being started. In this way, an audio framework of a first system is enabled to be compatible with an audio drive of a second system without changing the audio framework of the first system.

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开提供了一种音频驱动的系统兼容的方法、装置、设备、计算机程序产品及计算机程序, 应用于包括代理服务模块和虚拟音频模块的第一系统中, 具体实施方案为: 虚拟音频模块接收来自用户态的声音指令, 并向代理服务模块通知声音指令; 其中, 虚拟音频模块是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息所配置的; 代理服务模块基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令, 其中, 开启指令用于控制目标音频器件在开启后基于声音指令进行处理。从而在不改变第一系统的音频框架的前提下, 使第一系统的音频框架兼容第二系统的音频驱动。

音频驱动的系统兼容的方法、装置和设备

本公开要求于 2021 年 10 月 14 日提交中国专利局、申请号为 202111197400.2、发明名称为“音频驱动的系统兼容的方法、装置和设备”的中国专利申请以及于 2021 年 07 月 12 日提交中国专利局、申请号为 202110785532.0、发明名称为“基于 Linux 系统的协议栈数据传输方法、计算机设备和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

10 技术领域

本公开涉及计算机技术领域，尤其涉及一种音频驱动的系统兼容的方法、装置、设备、计算机程序产品及计算机程序。

背景技术

15 在 Linux 系统中，音频子系统主要通过 pulseaudio 框架经过高级 Linux 声音体系（advanced linux sound architecture, ALSA）模块访问脉冲编码调制（pulse code modulation, PCM）音频设备，实现音频播放和录音功能的。在安卓（Android）设备平台上，音频驱动在用户态硬件抽象层（hardware abstraction layer, HAL）主要由硬件抽象层接口定义语言（interface definition language, HIDL）框架实现。

20 相关技术中，针对将 Linux 音频系统移植到安卓设备平台的应用场景，通常需要对 pulseaudio 框架进行直接改造以对接安卓设备平台的驱动接口，这不仅对 pulseaudio 框架结构破坏性大，不利于版本维护升级，且存在不同系统的内存冲突问题，稳定性较差。

发明内容

25 本公开提供了一种音频驱动的系统兼容的方法、装置、设备、计算机程序产品及计算机程序，以解决现有技术中的一个或多个技术问题。

根据本公开的一方面，提供了一种音频驱动的系统兼容的方法，应用于包括代理服务模块和虚拟音频模块的第一系统中，虚拟音频模块设置在第一系统的内核态，包括：虚拟音频模块接收来自用户态的声音指令，并向代理服务模块通知声音指令；其中，虚拟音频
30 模块是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息所配置的；代理服务模块基于

声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，其中，开启指令用于控制目标音频器件在开启后基于声音指令进行处理。

根据本公开的另一方面，提供了一种音频驱动的系统兼容的装置，应用于包括代理服务模块和虚拟音频模块的第一系统中，虚拟音频模块设置在第一系统的内核态，包括：虚拟音频模块，用于接收来自用户态的声音指令，并向代理服务模块通知声音指令；其中，虚拟音频模块是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息所配置的；代理服务模块，用于基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，其中，开启指令用于控制目标音频器件在开启后基于声音指令进行处理。

根据本公开的另一方面，提供了一种用于音频驱动的系统兼容的电子设备，包括：处理器和存储程序的存储器。程序包括指令，指令在由处理器执行时使处理器执行根据本公开实施例的音频驱动的系统兼容的方法。

根据本公开的另一方面，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计算机指令，计算机指令用于使计算机执行根据本公开实施例的音频驱动的系统兼容的方法。

根据本公开的另一方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序，计算机程序在被处理器执行时实现如上的音频驱动的系统兼容的方法。

根据本公开的另一方面，提供了一种计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机实现如上的音频驱动的系统兼容的方法。

通过上述音频驱动的系统兼容的方案，能够利用第一系统的虚拟音频模块模拟第二系统的真实的目标音频器件，使第一系统的音频框架兼容第二系统的音频驱动，实现各种声音功能。

应当理解，本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征，也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

附图用于更好地理解本方案，不构成对本公开的限定。其中：

图 1 是根据本公开实施例的音频驱动的系统兼容的方法流程图；

图 2 是根据本公开实施例的将 Linux 音频系统移植到安卓设备平台的应用场景示意图；

图 3 是根据本公开实施例的音频驱动的系统兼容的装置框图；

图 4 是用来实现本公开实施例的音频驱动的系统兼容的方法的电子设备的框图。

具体实施方式

以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明，其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解，应当将它们认为仅仅是示范性的。因此，本领域普通技术人员应当认识到，可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改，而不会背离本公开的范围和精神。同样，为了清楚和简明，以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

针对将 Linux 音频系统移植到安卓设备平台的应用场景，相关技术中，通常需要对 pulseaudio 框架进行直接改造以对接安卓设备平台的驱动接口，这不仅对 pulseaudio 框架结构破坏性大，不利于版本维护升级，且存在不同系统的内存冲突问题，稳定性较差。

请参阅图 1 所示，本公开实施例提供一种音频驱动的系统兼容的方法，该方法应用于包括代理服务模块和虚拟音频模块的第一系统中，虚拟音频模块设置在第一系统的内核态，具体流程如下所示：

步骤 S101：虚拟音频模块接收来自用户态的声音指令，并向代理服务模块通知声音指令；其中，虚拟音频模块是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息进行配置的。

示例性的，在对虚拟音频模块进行参数配置时，修改第一系统的内核设备树，添加虚拟音频模块，并在第一系统的驱动层完成对虚拟音频模块的驱动的注册，使得在第一系统的音频框架服务能够发现新增的 PCM 设备节点即虚拟音频模块。

步骤 S102：代理服务模块基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，其中，开启指令用于控制目标音频器件在开启后基于声音指令进行处理。

本公开实施例中，可选的，第一系统中包括容器，通过 LXC、LXD、Docker 等容器技术实现在容器中运行第二系统，第一系统与第二系统共享 Linux 内核。

例如，第一系统可以是 GNU/Linux 系统，如 Ubuntu、Debian、RedHat 等。需要说明的是，第一系统并不限定是运行在物理机上的，也可以是托管在其它操作系统上的操作系统，例如 Windows 系统中的 WSL。

例如，第二系统可以是 Android（安卓）操作系统，涵盖 Google 发行的 Android OS 以及 AOSP 和基于 AOSP 的各种衍生系统，如 MIUI、EMUI、One UI 等。第二系统还可以是如 Tizen、鸿蒙、Meego 等基于 Linux 内核的操作系统。

通过上述音频驱动的系统兼容的方法，在不改变第一系统的音频框架的前提下，能够利用第一系统的虚拟音频模块模拟第二系统的真实的目标音频器件，使第一系统的音频框架兼容第二系统的音频驱动，实现各种声音功能，避免破坏第一系统的音频框架，避免出现系统冲突的现象。

- 5 示例性的，有多种方式实现代理服务模块与第二系统的音频器件驱动硬件适配层（HAL）的通讯，包括但不限于 binder、管道（PIPE）、消息队列（MQ）、共享内存（Share Memory）、内存映射文件（Memory Map）、套接字（Socket）等。

本领域技术人员可以理解，硬件抽象层（HAL）是对操作系统内核驱动程序的封装，向上对各种应用层需求提供硬件访问接口，向下屏蔽底层硬件的驱动实现细节，

- 10 第二系统可以通过 HAL 中的音频硬件服务实现对音频设备硬件的驱动。

示例性的，第二系统的目标音频部件通常包括麦克风器件和声音播放器件，为了利用第二系统的目标音频器件实现第一系统的声音处理功能，第一系统的虚拟音频模块包括与之对应的虚拟麦克风模块和虚拟声音播放模块，具体的，可以通过如下过程对虚拟麦克风模块和虚拟声音播放模块进行对应的参数配置：代理服务模块分别获取

15 目标音频器件中的麦克风器件和声音播放器件的参数设置信息；代理服务模块根据麦克风器件的参数设置信息对虚拟音频模块中的麦克风虚拟模块进行参数设置，根据声音播放器件的参数设置信息对虚拟音频模块中的声音播放虚拟模块进行参数设置。

其中，麦克风器件（Mic）和声音播放器件（Snd）的参数设置信息通常包括声道数量，采样频率，音频格式等信息。

- 20 由于声音指令包括声音录制指令和声音播放指令，一种可能的实现方式，代理服务模块在声音指令包含声音录制指令的情况下，确定开启麦克风器件；代理服务模块向第二系统发送用于开启麦克风器件的开启指令，开启指令用于控制麦克风器件在开启后基于声音录制指令进行处理。

- 进一步的，代理服务模块基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的
- 25 开启指令之后，代理服务模块接收麦克风器件录制的声音录制数据，并将声音录制数据发送到麦克风虚拟模块；麦克风虚拟模块根据麦克风虚拟模块的参数设置信息获取声音录制数据的传输频率，按照传输频率将声音录制数据传输至来自用户态的声音服务。

另一种可能的实现方式中，代理服务模块在声音指令包含声音播放指令的情况下，确定开启声音播放器件；代理服务模块向第二系统发送用于开启声音播放器件的开启指令，开启指令用于控制声音播放器件在开启后基于声音播放指令进行处理。

进一步的，代理服务模块基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令之后，代理服务模块接收声音播放模块的音频播放数据，并将音频播放数据发送到声音播放器件；声音播放器件根据声音播放器件的参数设置信息获取音频播放数据的播放频率，按照播放频率将音频播放数据进行播放。

请参阅图 2 所示，为便于理解，以第一系统为 Linux 系统、第二系统为 Android 系统，提供了一种将 Linux 音频系统复用安卓设备平台的应用场景示意图。

在 Linux 系统的初始配置阶段，修改内核设备树，添加虚拟音频模块 `virtual_mic`，`virtual_snd`，并在驱动层完成对虚拟音频模块的驱动的注册，使得在 Linux 系统，`pulseaudio` 服务能够发现新增的 PCM 设备节点 `virtual_mic` 和 `virtual_snd`。

在对 `virtual_mic` 和 `virtual_snd` 进行参数配置时，需要采集安卓系统的目标音频器件分别为 `Real_Mic` 和 `Real_Snd` 的参数设置信息。具体的，Android 系统在 Android Hal 层音频服务在启动初始化阶段读取真实的 `Real_Mic` 和 `Real_Snd` 的声卡信息获取对应的声道数量、采样频率、音频格式等信息，并通过 `hwbinder` 远程调用传递到注册在 Linux 系统用户态的代理服务模块，进一步将获取到的参数设置信息设置给 `virtual_mic` 和 `virtual_snd`。

`virtual_mic` 设备节点的主要作用和功能为在内核态接收用户态 `pulseaudio` 服务的声音录制指令，并将此声音录制指令通知 Linux 系统用户态代理服务模块，代理服务模块通过 `hwbinder` 向 Android 系统下的 Android Hal 层音频服务传递跨进程指令，打开真实的 `Real_Mic` 开始录音，接收录音数据。录音数据经过 Android Hal 层音频服务，通过 FMQ 快速传递到 Linux 系统的代理服务模块。

由于 FMQ 机制是一种在用户态实现的快速消息队列，可实现数据传输的零拷贝，因此可最大程度保证录音数据在传递过程中的延迟损耗。本方法通过在发送端和接收端传递音频缓冲区句柄的方式实现构建快速消息队列，避免在音频数据跨进程传递过程中产生数据拷贝。代理服务模块接收到录音数据后将录音数据送入 `virtual_mic`。`virtual_mic` 通过模拟真实的 `Real_Mic` 的软中断事件最终将录音数据通过 `pcm1`，ALSA 送给 linux 系统的 `pulseaudio` 服务，完成录音功能。

virtual_snd 设备节点的作用和功能与 virtual_mic 恰恰相反。Linux 系统下的 pulseaudio 服务通过 PCM 设备将需要播放的音频播放数据送入 virtual_snd。virtual_snd 将音频播放数据转发给 Linux 系统下的代理服务模块。代理服务模块通过 FMQ 机制最大程度实时将数据通过 Android Hal 层音频服务，将音频播放数据传送给真实的

5 Real_Snd 完成音频播放功能。

基于相同的发明构思，请参阅图 3 所示，本公开实施例提供一种音频驱动的系统兼容的装置，该装置包括虚拟音频模块 301 和代理服务模块 302，该装置应用于第一系统中，虚拟音频模块 301 设置在第一系统的内核态，其中：

虚拟音频模块 301，用于接收来自用户态的声音指令，并向代理服务模块 302 通知声音指令；其中，虚拟音频模块 301 是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息进所配置的；

10

代理服务模块 302，用于基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，其中，开启指令用于控制目标音频器件在开启后基于声音指令进行处理。

在一种可能的实现方式中，代理服务模块 302 还用于：

15 分别获取目标音频器件中的麦克风器件和声音播放器件的参数设置信息；

根据麦克风器件的参数设置信息对虚拟音频模块 301 中的麦克风虚拟模块进行参数设置，根据声音播放器件的参数设置信息对虚拟音频模块 301 中的声音播放虚拟模块进行参数设置。

在一种可能的实现方式中，代理服务模块 302 具体用于：

20 在声音指令包含声音录制指令的情况下，确定开启麦克风器件；向第二系统发送用于开启麦克风器件的开启指令，开启指令用于控制麦克风器件在开启后基于声音录制指令进行处理。

在一种可能的实现方式中，代理服务模块 302 基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令之后，还用于：

25 接收麦克风器件录制的声音录制数据，并将声音录制数据发送到麦克风虚拟模块；

触发麦克风虚拟模块，根据麦克风虚拟模块的参数设置信息获取声音录制数据的传输频率，按照传输频率将声音录制数据传输至来自用户态的声音服务。

在一种可能的实现方式中，代理服务模块 302 具体用于：

在声音指令包含声音播放指令的情况下，确定开启声音播放器件；向第二系统发送用于开启声音播放器件的开启指令，开启指令用于控制声音播放器件在开启后基于声音播放指令进行处理。

5 在一种可能的实现方式中，代理服务模块 302 基于声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令之后，还用于：

接收声音播放模块的音频播放数据，并将音频播放数据发送到声音播放器件；

触发声音播放器件根据声音播放器件的参数设置信息获取音频播放数据的播放频率，按照播放频率将音频播放数据进行播放。

10 在一种可能的实现方式中，所述第二系统运行在第一系统的容器中，并共享 Linux 内核。

本公开的技术方案中，所涉及的用户个人信息以及设备参数信息的获取，存储和应用等，均符合相关法律法规的规定，且不违背公序良俗。

根据本公开的实施例，本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

15 本公开实施例提供的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前述方法实施例中的音频驱动的系统兼容的方法。

本公开实施例提供的计算机程序产品，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现前述方法实施例中的音频驱动的系统兼容的方法。

20 本公开实施例还提供了一种计算机程序，当该计算机程序在计算机上运行时，使得该计算机实现前述方法实施例中的音频驱动的系统兼容的方法。

25 图 4 示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备 400 的示意性框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机，诸如，膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置，诸如，个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例，并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

如图 4 所示，设备 400 包括计算单元 401，其可以根据存储在只读存储器（ROM）402 中的计算机程序或者从存储单元 408 加载到随机访问存储器（RAM）403 中的计算机程序，来执行各种适当的动作和处理。在 RAM 403 中，还可存储设备 400 操作

所需的各种程序和数据。计算单元 401、ROM 402 以及 RAM 403 通过总线 404 彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口 405 也连接至总线 404。

设备 400 中的多个部件连接至 I/O 接口 405，包括：输入单元 406，例如键盘、鼠标等；输出单元 407，例如各种类型的显示器、扬声器等；存储单元 408，例如磁盘、光盘等；以及通信单元 409，例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元 409 允许设备 400 通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

计算单元 401 可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元 401 的一些示例包括但不限于中央处理单元 (CPU)、图形处理单元 (GPU)、各种专用的人工智能 (AI) 计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器 (DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元 401 执行上文所描述的各个方法和处理，例如图 1 所示的音频驱动的系统兼容的方法。例如，在一些实施例中，图 1 所示的音频驱动的系统兼容的方法可被实现为计算机软件程序，其被有形地包含于机器可读介质，例如存储单元 408。在一些实施例中，计算机程序的部分或者全部可以经由 ROM 402 和/或通信单元 409 而被载入和/或安装到设备 400 上。当计算机程序加载到 RAM 403 并由计算单元 401 执行时，可以执行上文描述的音频驱动的系统兼容的方法的一个或多个步骤。备选地，在其他实施例中，计算单元 401 可以通过其他任何适当的方式 (例如，借助于固件) 而被配置为执行图 1 所示的音频驱动的系统兼容的方法。

本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、专用标准产品 (ASSP)、芯片上系统的系统 (SOC)、负载可编程逻辑设备 (CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括：实施在一个或者多个计算机程序中，该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释，该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器，可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令，并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器，使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所

规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行，作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

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
5 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
10 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。

为了提供与用户的交互，可以在计算机上实施此处描述的系统和技术，该计算机具有：用于向用户显示信息的显示装置（例如，CRT（阴极射线管）或者 LCD（液晶显示器）监视器）；以及键盘和指向装置（例如，鼠标或者轨迹球），用户可以通过该
15 键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈（例如，视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈）；并且可以用任何形式（包括声输入、语音输入或者、触觉输入）来接收来自用户的输入。

可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统（例如，作为数据
20 服务器）、或者包括中间件部件的计算系统（例如，应用服务器）、或者包括前端部件的计算系统（例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互）、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信（例如，通信网络）来将系统的部件相互连接。
25 通信网络的示例包括：局域网（LAN）、广域网（WAN）和互联网。

计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器，也可以为分布式系统的服务器，或者是结合了区块链的服务器。

应该理解，可以使用上面所示的各种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本发公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。

5 上述具体实施方式，并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是，根据设计要求和因素，可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本公开保护范围之内。

权利要求书

1、一种音频驱动的系统兼容的方法，其特征在于，应用于包括代理服务模块和虚拟音频模块的第一系统中，所述虚拟音频模块设置在所述第一系统的内核态，包括：

所述虚拟音频模块接收来自用户态的声音指令，并向所述代理服务模块通知所述声音指令；其中，所述虚拟音频模块是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息进所配置的；

所述代理服务模块基于所述声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，其中，所述开启指令用于控制所述目标音频器件在开启后基于所述声音指令进行处理。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括：

所述代理服务模块分别获取所述目标音频器件中的麦克风器件和声音播放器件的参数设置信息；

所述代理服务模块根据所述麦克风器件的参数设置信息对所述虚拟音频模块中的麦克风虚拟模块进行参数设置，根据所述声音播放器件的参数设置信息对所述虚拟音频模块中的声音播放虚拟模块进行参数设置。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述代理服务模块基于所述声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，包括：

所述代理服务模块在所述声音指令包含声音录制指令的情况下，确定开启所述麦克风器件；所述代理服务模块向第二系统发送用于开启所述麦克风器件的开启指令，所述开启指令用于控制所述麦克风器件在开启后基于所述声音录制指令进行处理。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述代理服务模块基于所述声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令之后，还包括：

所述代理服务模块接收所述麦克风器件录制的声音录制数据，并将所述声音录制数据发送到所述麦克风虚拟模块；

触发所述麦克风虚拟模块根据所述麦克风虚拟模块的参数设置信息获取所述声音录制数据的传输频率，按照所述传输频率将所述声音录制数据传输至来自用户态的声音服务。

5、根据权利要求2~4中任一项所述的方法，其特征在于，所述代理服务模块基于所述声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令，包括：

所述代理服务模块在所述声音指令包含声音播放指令的情况下，确定开启所述声音播放器件；所述代理服务模块向第二系统发送用于开启所述声音播放器件的开启指令，所述开启指令用于控制所述声音播放器件在开启后基于所述声音播放指令进行处理。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述代理服务模块基于所述声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器件的开启指令之后，还包括：

所述代理服务模块接收所述声音播放模块的音频播放数据，并将所述音频播放数据发送到所述声音播放器件；

5 触发所述声音播放器件根据所述声音播放器件的参数设置信息获取所述音频播放数据的播放频率，按照所述播放频率将所述音频播放数据进行播放。

7、根据权利要求 1~6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二系统运行在第一系统的容器中，并共享 Linux 内核。

8、一种音频驱动的系统兼容的装置，其特征在于，应用于包括代理服务模块和
10 虚拟音频模块的第一系统中，所述虚拟音频模块设置在所述第一系统的内核态，包括：

所述虚拟音频模块，用于接收来自用户态的声音指令，并向所述代理服务模块通知所述声音指令；其中，所述虚拟音频模块是根据第二系统控制的目标音频器件的参数设置信息进所配置的；

所述代理服务模块，用于基于所述声音指令向第二系统发送用于开启目标音频器
15 件的开启指令，其中，所述开启指令用于控制所述目标音频器件在开启后基于所述声音指令进行处理。

9、一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

20 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1~7 中任一项所述的方法。

10、一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质，其中，所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求 1~7 中任一项所述的方法。

11、一种计算机程序产品，包括计算机程序，所述计算机程序在被处理器执行时
25 实现根据权利要求 1~7 中任一项所述的方法。

12、一种计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机实现根据权利要求 1~7 中任一项所述的方法。

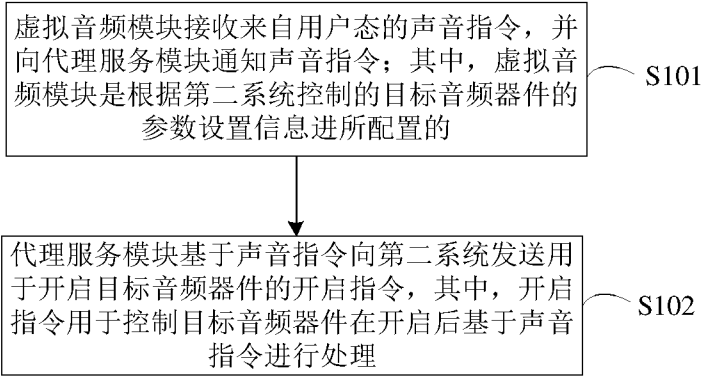


图 1

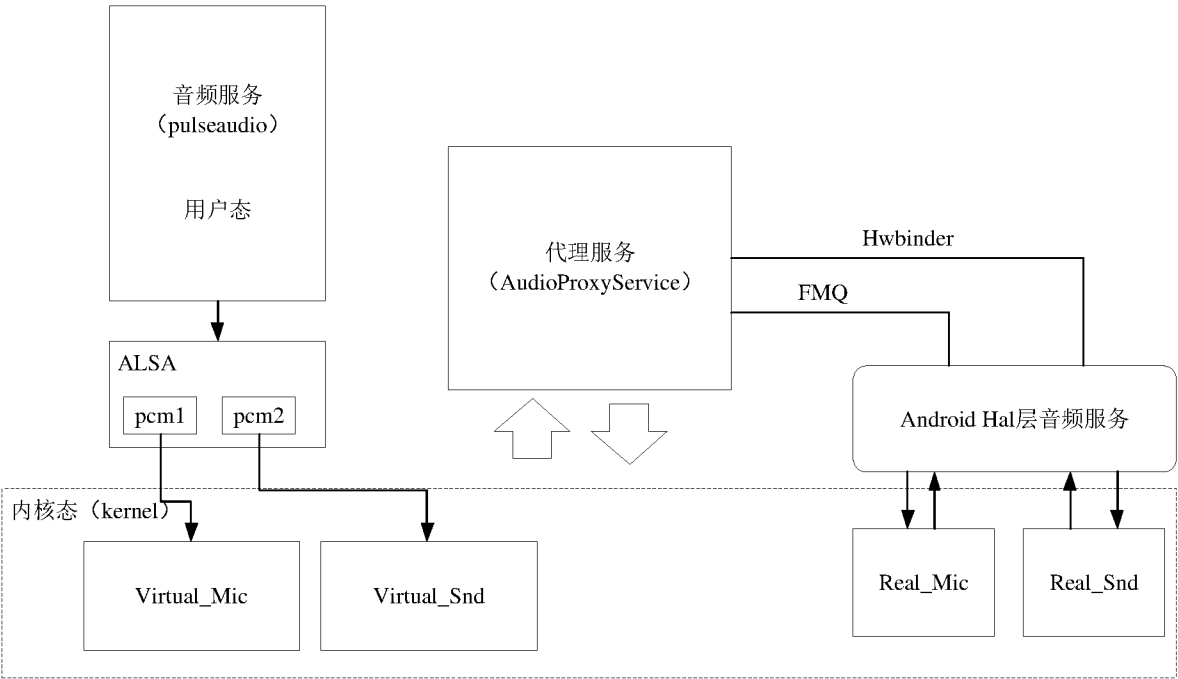


图 2

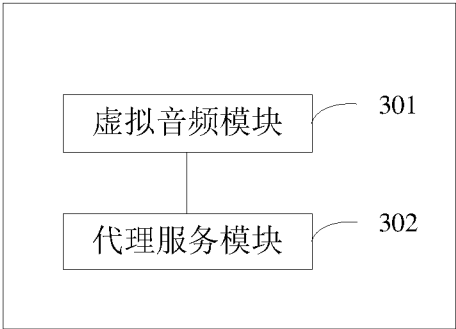


图 3

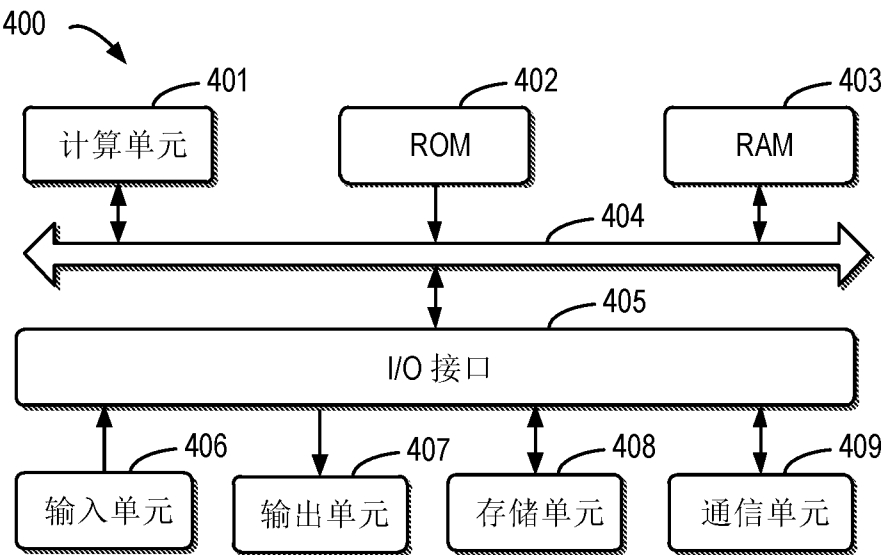


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/104739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/54(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, CNPAT, CNKI: 音频, 内核, 虚拟, 代理, 模拟, 安卓, 配置, 声音, 控制, 兼容, linux, android, voice, audio, drive, sound, simulate, control+, compatible, proxy, core

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113821359 A (BEIJING JINGLING INFORMATION SYSTEM TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2021 (2021-12-21) claims 1-11	1-12
A	CN 111930340 A (BEIJING JIDE SYSTEM TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 November 2020 (2020-11-13) description, paragraphs [0039]-[0090]	1-12
A	CN 109313566 A (CLOUDMINDS (SHENZHEN) ROBOTICS SYSTEMS CO., LTD.) 05 February 2019 (2019-02-05) entire document	1-12
A	US 2020218500 A1 (HANLEY, J. T.) 09 July 2020 (2020-07-09) entire document	1-12

☐ 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

26 September 2022

Date of mailing of the international search report

10 October 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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/104739

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113821359	A	21 December 2021	None			
CN	111930340	A	13 November 2020	None			
CN	109313566	A	05 February 2019	WO	2019127114	A1	04 July 2019
US	2020218500	A1	09 July 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/104739

A. 主题的分类 G06F 9/54 (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, EPDOC, CNPAT, CNKI: 音频, 内核, 虚拟, 代理, 模拟, 安卓, 配置, 声音, 控制, 兼容, linux, android, voice, audio, drive, sound, simulate, control+, compatible, proxy, core		
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
PX	CN 113821359 A (北京鲸鲮信息系统技术有限公司) 2021年12月21日 (2021 - 12 - 21) 权利要求1-11	1-12
A	CN 111930340 A (北京技德系统技术有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第[0039]-[0090]段	1-12
A	CN 109313566 A (深圳前海达闼云端智能科技有限公司) 2019年2月5日 (2019 - 02 - 05) 全文	1-12
A	US 2020218500 A1 (JOSEPH THOMAS HANLEY) 2020年7月9日 (2020 - 07 - 09) 全文	1-12
☐ 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9月26日		国际检索报告邮寄日期 2022年10月10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 田晶 电话号码 86-(10)-53961334

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/104739

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	113821359	A	2021年12月21日	无	
CN	111930340	A	2020年11月13日	无	
CN	109313566	A	2019年2月5日	W0	2019127114 A1 2019年7月4日
US	2020218500	A1	2020年7月9日	无	