

(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 3 日 (03.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/001276 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/48 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/091040

(22) 国际申请日: 2018 年 6 月 13 日 (13.06.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710495861.5 2017 年 6 月 26 日 (26.06.2017) CN

(71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [CN/CN]; 开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。

(72) 发明人: 蔡俊杰 (CAI, Junjie); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。曾旭 (ZENG, Xu); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。朱亮亮 (ZHU, Liangliang); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, 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)。

(54) Title: MICROKERNEL SCHEDULING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种微内核调度的方法和装置

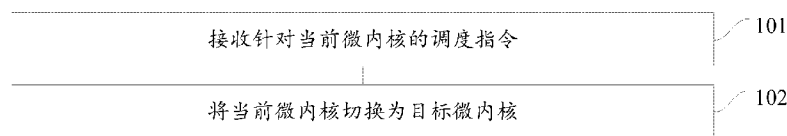


图 1

101 Receive a scheduling instruction for a current microkernel
102 Switch the current microkernel as a target microkernel

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a microkernel scheduling method and apparatus. The method is applicable to a software platform and comprises: receiving a scheduling instruction for a current microkernel; and switching the current microkernel as a target microkernel. According to the present embodiment, switching of a microkernel is directly achieved by means of a scheduling instruction, without the need of completing the process by means of a thread of the software platform, so that the problems of high costs and low real-time performance of microkernel switching caused by making microkernels correspond to threads of a platform one by one are solved.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种微内核调度的方法和装置, 所述方法应用于软件平台, 包括: 接收针对当前微内核的调度指令; 将当前微内核切换为目标微内核。本实施例通过调度指令直接对微内核进行切换, 而不需要通过软件平台的线程来完成上述过程, 解决了现有技术中将微内核与软件平台的线程一一对应所带来的微内核切换成本较高, 实时性较差的问题。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种微内核调度的方法和装置

本申请要求 2017 年 06 月 26 日递交的申请号为 201710495861.5、发明名称为“一种微内核调度的方法和装置”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。

5

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别是涉及一种微内核调度的方法和一种微内核调度的装置。

10 背景技术

随着物联网（Internet of Things，简称 IoT）的兴起，应用于物联网的 MCU（Micro Controller Unit，微控制单元）软件越来越复杂，针对 MCU 软件的开发调试工作也就显得越来越重要。但是，传统的打 log（日志）的方式已经不再适用于当前的物联网开发；另一方面，由于受到 MCU 设备资源的限制，一些复杂的程序调试（debug）工具也无法
15 直接在 MCU 上运行。因此，通过将 IoT 微内核运行在 Linux 系统上，复用 Linux 系统的开发工具进行软件的开发调试便成为了一个明智的选择。

现有技术中，当微内核在 Linux 系统上运行时，每一个微内核对应一个 Linux 线程，微内核的调度与 Linux 的线程调度混合在一起，统一由 Linux 系统控制各个微内核之间的切换，切换成本较高，实时性较差。

20

发明内容

鉴于上述问题，提出了本申请实施例以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的一种微内核调度的方法和相应的一种微内核调度的装置。

25 为了解决上述问题，本申请公开了一种微内核调度的方法，应用于软件平台，所述方法包括：

接收针对当前微内核的调度指令；

将当前微内核切换为目标微内核。

可选地，所述软件平台运行有主线程和/或基于内核的虚拟机 KVM，所述微内核运
30 行于所述主线程和/或所述 KVM 中。

可选地，各个微内核具有对应的微内核控制单元，各个微内核控制单元分别具有相应的控制数值，所述将当前微内核切换为目标微内核的步骤包括：

确定目标微内核对应的第一控制数值；

采用所述目标微内核对应的第一控制数值替换所述当前微内核对应的第二控制数值。

可选地，所述调度指令包括针对 `setjmp` 函数和 `longjmp` 函数的指令。

可选地，所述接收针对当前微内核的调度指令的步骤包括：

接收由外部设备输入的调度指令；

依据所述调度指令，调用 `setjmp` 函数和 `longjmp` 函数。

可选地，还包括：

采用所述目标微内核模拟软件运行。

可选地，还包括：

接收软件平台发送的事件消息。

可选地，所述软件平台还运行有主线程，以及代理线程或代理进程，所述接收软件平台发送的事件消息的步骤包括：

软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程；

所述代理线程或代理进程转发所述事件消息至主线程；

所述主线程将所述事件消息转换为中断事件；

接收所述主线程发送的所述中断事件。

可选地，所述软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程的步骤包括：

软件平台接收外部设备输入的信息；

所述软件平台将所述信息转换为事件消息并发送至代理线程或代理进程。

可选地，还包括：

向软件平台发送微内核事件消息。

可选地，所述向软件平台发送微内核事件消息的步骤包括：

向代理线程或代理进程发送微内核事件消息；

所述代理线程或代理进程将所述微内核事件消息转发至所述软件平台。

可选地，所述软件平台为 Linux 平台。

可选地，所述微内核控制单元为 CPU 寄存器，所述控制数值为寄存器数值。

可选地，所述代理线程或代理进程具有对应的实体，所述实体包括网卡或虚拟网卡。

为了解决上述问题，本申请公开了一种微内核调度的装置，应用于软件平台，所述装置包括：

接收模块，用于接收针对当前微内核的调度指令；

5 切换模块，用于将当前微内核切换为目标微内核。

可选地，所述软件平台运行有主线程和/或基于内核的虚拟机 KVM，所述微内核运行于所述主线程和/或所述 KVM 中。

可选地，各个微内核具有对应的微内核控制单元，各个微内核控制单元分别具有相应的控制数值，所述切换模块包括：

10 确定子模块，用于确定目标微内核对应的第一控制数值；

替换子模块，用于采用所述目标微内核对应的第一控制数值替换所述当前微内核对应的第二控制数值。

可选地，所述调度指令包括针对 setjmp 函数和 longjmp 函数的指令。

可选地，所述接收模块包括：

15 接收子模块，用于接收由外部设备输入的调度指令；

调用子模块，依据所述调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数。

可选地，所述装置还包括：

模拟模块，用于采用所述目标微内核模拟软件运行。

可选地，所述装置还包括：

20 事件消息接收模块，用于接收软件平台发送的事件消息。

可选地，所述软件平台还运行有主进程，以及代理线程或代理进程，所述事件消息接收模块包括：

事件消息发送子模块，用于软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程；

事件消息转发子模块，用于所述代理线程或代理进程转发所述事件消息至所述主

25 程；

转换子模块，用于所述主线程将所述事件消息转换为中断事件；

中断事件接收子模块，用于接收所述主线程发送的所述中断事件。

可选地，所述事件消息发送子模块包括：

接收单元，用于软件平台接收外部设备输入的信息；

30 转换单元，用于所述软件平台将所述信息转换为事件消息并发送至代理线程或代理

进程。

可选地，所述装置还包括：

微内核事件消息发送模块，用于向软件平台发送微内核事件消息。

可选地，所述微内核事件消息发送模块包括：

5 微内核事件消息发送子模块，用于向代理线程或代理进程发送微内核事件消息；

微内核事件消息转发子模块，用于所述代理线程或代理进程将所述微内核事件消息转发至所述软件平台。

可选地，所述软件平台为 Linux 平台。

可选地，所述微内核控制单元为 CPU 寄存器，所述控制数值为寄存器数值。

10 可选地，所述代理线程或代理进程具有对应的实体，所述实体包括网卡或虚拟网卡。

本申请实施例包括以下优点：

本申请实施例，通过接收针对当前微内核的调度指令，将当前微内核切换为目标微内核，从而可以采用该目标微内核模拟软件运行。本实施例通过调度指令直接对微内核
15 进行切换，而不需要通过软件平台的线程来完成上述过程，解决了现有技术中将微内核与软件平台的线程一一对应所带来的微内核切换成本较高，实时性较差的问题。

其次，本申请实施例可以直接使用 `setjmp/longjmp` 函数实现微内核的调度，保证切换过程与 Linux 线程无关。并且，通过将微内核与软件平台分离，使得微内核能够自主地完成内核处理阶段的堆栈初始化以及内存分配过程，从而可以使用例如 `valgrid`（一款
20 用于内存调试、内存泄漏检测以及性能分析的软件开发工具）等内存泄露工具检测是否发生内存泄露，及时定位故障发生的位置，提高软件开发调试的效率。另一方面，本申请实施例为了将微内核与 Linux 平台分离，还可以提供 `newlib` 仓库替换 Linux 平台的 `glibc` 仓库，软件在运行过程中可以直接调用 `newlib` 仓库中的各个接口，进一步切断了微内核与 Linux 平台线程之间的联系。

25 第三，本申请实施例通过将微内核运行于软件平台上，使得在进行模拟软件运行时，不会受到 MCU 设备资源的限制，能够在现有的资源条件下，完成软件的模拟运行，提高了软件的模拟运行的效率。

第四，本申请实施例还可以使用代理线程或代理进程对接 Linux 事件消息，实现对网卡或外部设备的模拟。

附图说明

图 1 是本申请的一种微内核调度的方法实施例一的步骤流程图；

图 2 是本申请的一种微内核调度的方法实施例二的步骤流程图；

图 3 是本申请的微内核调度的示意图；

5 图 4 是本申请的一种微内核调度的装置实施例的结构框图。

具体实施方式

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

10

参照图 1，示出了本申请的一种微内核调度的方法实施例一的步骤流程图，所述方法应用于软件平台，具体可以包括如下步骤：

步骤 101，接收针对当前微内核的调度指令；

在本申请实施例中，软件平台可以是 Linux 平台。Linux 是一套免费使用和自由传播的类 Unix 操作系统，是一个基于 Posix 和 Unix 的多用户、多任务、支持多线程和多 CPU 的操作系统。它能运行主要的 Unix 工具软件、应用程序和网络协议，支持 32 位和 64 位硬件。Linux 继承了 Unix 以网络为核心的设计思想，是一个性能稳定的多用户网络操作系统，可安装在各种计算机硬件设备中，因此，Linux 平台可以是指安装有 Linux 操作系统的计算机设备。例如，手机、平板电脑、路由器、视频游戏控制台、台式计算机、大型机和超级计算机等等。

20

为了便于理解，本实施例以 Linux 平台为例进行介绍。

在本申请实施例中，在 Linux 平台中运行有主线程（Host thread）和/或 KVM，微内核可以运行于该主线程和/或 KVM 中。

KVM（Kernel-based Virtual Machine，基于内核的虚拟机）是 Linux 下 x86 硬件平台上的一种全功能虚拟化解决方案，包含一个可加载的内核模块，能够提供和虚拟化核心架构和处理器规范。微内核（Micro kernel）是提供操作系统核心功能的内核的精简版本，它通常被设计成在很小的内存空间内增加移植性，提供模块化设计，以使用户安装不同的接口，如 DOS、Workplace OS、Workplace Unix 等。微内核能够提供操作系统的必要的服务，这些必要的服务包括任务、线程、IPC（Inter-Process Communication，进程间通信）以及内存管理等等。

30

在本申请实施例中，微内核可以是 RTOS 操作系统（Real Time Operating System，实时操作系统）的内核精简版本。

RTOS 操作系统是指当外界事件或数据产生时，能够接受并以足够快的速度予以处理，其处理的结果又能在规定的时间之内来控制生产过程或对处理系统做出快速响应，调度一切可利用的资源完成实时任务，并控制所有实时任务协调一致运行的操作系统。能够提供及时响应和高可靠性是 RTOS 操作系统的主要特点。

为了模拟微内核在 Linux 平台上的运行情况，需要确保微内核的切换或调度与 Linux 线程无关，即不通过 Linux 线程来实现对微内核的切换或调度。

在本申请实施例中，可以通过外部设备输入相应的针对微内核的调度指令，直接作用于微内核中，从而当微内核接收到该调度指令后，可以执行调度指令，直接对微内核进行切换。

在本申请实施例中，调度指令可以包括针对 setjmp 函数和 longjmp 函数的指令。用户可以通过与 Linux 平台连接的外部设备，例如键盘，输入调度指令，并依据该调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数，从而实现微内核之间的切换，保证切换过程与 Linux 线程无关。

setjmp 和 longjmp 均是一种计算机语句，属于 C 函数库，分别承担非局部标号和 goto 作用。需要说明的是，setjmp 与 longjmp 结合使用时，它们必须有严格的先后执行顺序，即先调用 setjmp 函数，之后再调用 longjmp 函数，以恢复到先前被保存的“程序执行点”。否则，如果在 setjmp 调用之前，执行 longjmp 函数，将导致程序的执行流变得不可预测，容易导致程序崩溃而退出。其次，longjmp 必须在 setjmp 的作用域之内。具体来说，在一个函数中使用 setjmp 来初始化一个全局标号，然后只要该函数未曾返回，那么在其他任何地方都可以通过 longjmp 调用来跳转到 setjmp 的下一条语句执行。

步骤 102，将当前微内核切换为目标微内核。

通常，各个微内核具有对应的微内核控制单元，各个微内核控制单元分别具有相应的控制数值。

在本申请实施例中，微内核控制单元可以为 CPU 寄存器，相应地，微内核控制单元中的控制数值可以为寄存器数值。

为了便于理解，本实施例以微内核控制单元为 CPU 寄存器、控制数值为寄存器数值为例进行介绍。

CPU 寄存器是 CPU 内的组成部分，是一种有限存储容量的高速存储部件，可以用来

暂存指令、数据和地址。

通常，微内核之间的切换即是微内核对应的 CPU 寄存器的切换。

因此，在本申请实施例中，可以通过 `setjmp` 函数和 `longjmp` 函数，直接控制 CPU 寄存器的切换，从而绕过 Linux 线程直接对微内核进行调度。

5 在具体实现中，可以依据调度指令，首先确定目标微内核对应的第一控制数值，然后采用该目标微内核对应的第一控制数值替换当前微内核对应的第二控制数值。

在本申请实施例中，在将当前微内核切换为目标微内核后，还可以采用所述目标微内核模拟软件运行。

通常，微内核连接有软件栈，软件栈中的各个软件可以在微内核的环境中运行。

10 在具体实现中，在切换到目标微内核后，可以采用该目标微内核模拟对应的软件的运行。

在本申请实施例中，为了将微内核与软件平台分离，还可以提供 `newlib` 仓库替换 Linux 平台的 `glibc` 仓库，从而软件在运行过程中可以直接调用 `newlib` 仓库中的各个接口。

15 `newlib` 仓库和 `glibc` 仓库均是 C 标准库的一种，C 标准库是一组 C 内置函数、常量和头文件，比如 `<stdio.h>`、`<stdlib.h>`、`<math.h>`。`newlib` 仓库和 `glibc` 仓库分别与微内核和 Linux 平台具有对应的绑定关系，即 `newlib` 仓库应用于微内核，而 `glibc` 仓库则应用于 Linux 平台。

在本申请实施例中，通过接收针对当前微内核的调度指令，将当前微内核切换为目标微内核，从而可以采用该目标微内核模拟软件运行。本实施例通过调度指令直接对微内核进行切换，而不需要通过软件平台的线程来完成上述过程，解决了现有技术中将微内核与软件平台的线程一一对应所带来的微内核切换成本较高，实时性较差的问题。

其次，本申请实施例可以直接使用 `setjmp/longjmp` 函数实现微内核的调度，保证切换过程与 Linux 线程无关。并且，通过将微内核与软件平台分离，使得微内核能够自主地完成内核处理阶段的堆栈初始化以及内存分配过程，从而可以使用例如 `valgrid`（一款用于内存调试、内存泄漏检测以及性能分析的软件开发工具）等内存泄露工具检测是否发生内存泄露，及时定位故障发生的位置，提高软件开发调试的效率。另一方面，本申请实施例为了将微内核与 Linux 平台分离，还可以提供 `newlib` 仓库替换 Linux 平台的 `glibc` 仓库，软件在运行过程中可以直接调用 `newlib` 仓库中的各个接口，进一步切断了微内核与 Linux 平台线程之间的联系。

30 第三，本实施例通过将微内核运行于软件平台上，使得在进行模拟软件运行时，不

会受到 MCU 设备资源的限制，能够在现有的资源条件下，完成软件的模拟运行，提高了模拟软件运行的效率。

参照图 2，示出了本申请的一种微内核调度的方法实施例二的步骤流程图，所述方法应用于软件平台，具体可以包括如下步骤：

步骤 201，接收针对当前微内核的调度指令；

为了便于理解，本实施例以 Linux 平台为例进行介绍。

在本申请实施例中，在 Linux 平台中运行有主线程（Host thread）和/或 KVM，微内核可以运行于该主线程和/或 KVM 中。

在本申请实施例中，针对当前微内核的调度指令可以包括针对 setjmp 函数和 longjmp 函数的指令。setjmp 和 longjmp 均是一种计算机语句，属于 C 函数库，分别承担非局部标号和 goto 作用。

在具体实现中，Linux 平台可以连接有外部设备，例如键盘等等。用户可以通过外部设备输入调度指令，并依据该调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数。

需要说明的是，setjmp 与 longjmp 结合使用时，它们必须有严格的先后执行顺序，即先调用 setjmp 函数，之后再调用 longjmp 函数。

步骤 202，确定目标微内核对应的第一控制数值；

通常，微内核之间的切换即是微内核对应的微内核控制单元的切换。

因此，在进行微内核的切换时，可以首先确定出要切换的目标微内核对应的第一控制数值，该第一控制数值即是目标微内核对应的微内核控制单元对应的控制数值。

步骤 203，采用所述目标微内核对应的第一控制数值替换所述当前微内核对应的第二控制数值；

当前微内核对应的第二控制数值即是当前微内核对应的微内核控制单元对应的控制数值。

在具体实现中，可以将微内核控制单元中的第二控制数值修改为目标微内核对应的第一控制数值，从而完成微内核之间的切换。

为了便于理解，本实施例以微内核控制单元为 CPU 寄存器、控制数值为寄存器数值为例进行介绍。

因此，在具体实现中，可以首先确定目标微内核对应的第一寄存器数值，然后采用该目标微内核对应的第一寄存器数值替换当前微内核对应的第二寄存器数值。

在本申请实施例中，通过 `setjmp` 函数和 `longjmp` 函数直接作用于微内核对应的 CPU 寄存器的切换，能够使得微内核之间的切换与 Linux 线程无关，无需 Linux 线程的调度，减少了微内核切换的切换成本，提高了实时性。

步骤 204，采用所述目标微内核模拟软件运行；

5 在本申请实施例中，微内核连接有软件栈，软件栈中的各个软件可以在微内核环境中运行。因此，在切换到目标微内核后，可以采用该目标微内核模拟对应的软件的运行。

步骤 205，接收软件平台发送的事件消息；

10 在本申请实施例中，微内核虽然是独立运行于 Linux 平台中，但同时，微内核也可以与 Linux 平台之间互相通信。例如，接收 Linux 平台发送的事件消息，即 Linux 事件消息。

需要说明的是，微内核与软件平台之间不能直接通信，需要通过其他线程或设备进行中转，例如，代理线程或代理进程，该代理线程或代理进程可以是 Agent World 中的一个线程或进程，Agent World 可以模拟外部设备，如网卡、虚拟网卡或其他的外部设备等。

15 在具体实现中，软件平台可以发送事件消息至代理线程或代理进程，由代理线程或代理进程转发该事件消息至主线程，然后主线程可以将该事件消息转换为中断事件，微内核可以接收到主线程发送的上述中断事件，从而了解软件平台的相关信息。

在本申请实施例中，主线程在将接收到的台事件消息转换为中断事件时，可以通过 `signal()` 函数来实现。`signal()` 函数的原型可以表示为：

20 `void (*signal(int signum,void(* handler)(int)))(int)`

`signal()` 函数会依参数 `signum` 指定的信号编号来设置该信号的处理函数。当指定的信号到达时就会跳转到参数 `handler` 指定的函数执行。当一个信号的信号处理函数执行时，如果进程又接收到了该信号，该信号会自动被储存而不会中断信号处理函数的执行，直到信号处理函数执行完毕再重新调用相应的处理函数。但是如果在信号处理函数执行
25 时进程收到了其它类型的信号，该函数的执行就会被中断，从而形成一中断事件。

作为本申请的一种示例，当微内核运行于 Linux 平台中时，还可以实现模拟外设的功能，即 Linux 事件消息可以是由于外部设备输入的信息而产生的。例如，当用户在与 Linux 平台连接的外部设备（如键盘）上输入信息时，Linux 平台可以接收到该外部设备输入的信息，然后 Linux 平台可以将该信息转换为 Linux 事件消息，并将该 Linux 事件
30 消息发送至代理线程或代理进程，由代理线程或代理进程转发至主线程，从而主线程在

将该 Linux 事件消息转换为一中断事件后，微内核可以接收到该中断事件。

在本申请实施例中，所述代理线程或代理进程可以具有对应的实体，所述实体可以为网卡或虚拟网卡，即通过网卡或虚拟网卡来实现代理线程或代理进程的相应功能。

当通过网卡或虚拟网卡来实现代理线程或代理进程的功能时，微内核接收到的 Linux
5 事件消息可以是 Linux 平台的网络数据，该网络数据可以被传输至微内核的网络协议栈中，从而实现模拟网络协议栈的功能。

当然，本领域技术人员还可以选择其他通信手段来实现微内核与 Linux 平台之间的通信，例如阻塞调用，本申请实施例对此不作限定。

步骤 206，向软件平台发送微内核事件消息。

10 在本申请实施例中，微内核不仅可以接收到软件平台发送的事件消息，还可以向软件平台发送自身的微内核事件消息。

在具体实现中，微内核可以向代理线程或代理进程发送微内核事件消息，然后由代理线程或代理进程将该微内核事件消息转发至软件平台，使得软件平台能及时地了解到微内核中的信息。

15

为了便于理解，下面以一个具体的示例对本申请的微内核调度的方法作一介绍。

参照图 3，示出了本申请的微内核调度的示意图，该软件平台为 Linux 平台。在图 3 中 Linux 平台 301 中运行有 Agent World 302 和主线程 (Host Thread) 303，Agent World 302 可以实现对网络协议栈的模拟以及对外部设备的模拟以提供代理线程或代理进程，
20 而主线程 303 中运行有微内核平台 304，该微内核平台 304 包括有多个微内核，微内核平台 304 还与软件栈 305 连接，该软件栈 305 中包括有多个软件，每个软件在对应的微内核环境中运行。

一方面，用户可以通过外部设备输入调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数，控制微内核对应的微内核控制单元（例如，CPU 寄存器）中特定数值的切换，从而实现
25 对微内核之间的切换。由于上述切换过程是直接作用于微内核对应的微内核控制单元，无需通过 Linux 线程的调度，使得微内核之间的切换与 Linux 线程无关，减少了微内核切换的切换成本，提高了实时性。在完成微内核的切换后，切换后的目标微内核可以被软件栈中对应的软件使用，使得该软件能够在目标微内核的环境中运行。

另一方面，微内核还可以与 Linux 平台之间进行通信。以微内核向 Linux 平台申请
30 一个时钟为例，微内核可以将该申请信息作为一个微内核事件消息，通过主线程向代理

线程或代理进程（Agent World 中的一个线程或进程）发送该微内核事件消息，然后由代理线程或代理进程将该微内核事件消息转发至 Linux 平台。同时，Linux 平台在接收到上述消息后，可以以一个 Linux 事件消息的形式将回应消息发送至代理线程或代理进程，然后代理线程或代理进程可以将该 Linux 事件消息转发至主线程，在主线程将接收到的该 Linux 事件消息转换为中断事件后，微内核可以及时地接收到上述中断事件，从而完成微内核与 Linux 平台之间的通信。

需要说明的是，对于方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请实施例并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请实施例，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作并不一定是本申请实施例所必须的。

参照图 4，示出了本申请的一种微内核调度的装置实施例的结构框图，所述装置应用于软件平台，具体可以包括如下模块：

接收模块 401，用于接收针对当前微内核的调度指令；

切换模块 402，用于将当前微内核切换为目标微内核。

在本申请实施例中，所述软件平台运行有主线程和/或基于内核的虚拟机 KVM，所述微内核而已运行于所述主线程和/或所述 KVM 中。

在本申请实施例中，各个微内核具有对应的微内核控制单元，各个微内核控制单元分别具有相应的控制数值，所述切换模块 402 具体可以包括如下子模块：

确定子模块，用于确定目标微内核对应的第一控制数值；

替换子模块，用于采用所述目标微内核对应的第一控制数值替换所述当前微内核对应的第二控制数值。

在本申请实施例中，所述调度指令可以包括 setjmp 指令和 longjmp 指令。

在本申请实施例中，所述接收模块 401 具体可以包括如下子模块：

接收子模块，用于接收由外部设备输入的调度指令；

调用子模块，依据所述调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数。

在本申请实施例中，所述装置还可以包括如下模块：

事件消息接收模块，用于接收软件平台发送的事件消息。

在本申请实施例中，所述装置还可以包括如下模块：

模拟模块，用于采用所述目标微内核模拟软件运行。

在本申请实施例中，所述软件平台还运行有主线程，以及代理线程或代理进程，所述事件消息接收模块具体可以包括如下子模块：

5 事件消息发送子模块，用于软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程；

事件消息转发子模块，用于所述代理线程或代理进程转发所述平台事件消息至所述主线程；

转换子模块，用于所述主线程将所述事件消息转换为中断事件；

中断事件接收子模块，用于接收所述主线程发送的所述中断事件。

10 在本申请实施例中，所述事件消息发送子模块具体可以包括如下单元：

接收单元，用于软件平台接收外部设备输入的信息；

转换单元，用于所述软件平台将所述信息转换为事件消息并发送至代理线程或代理进程。

在本申请实施例中，所述装置还可以包括如下模块：

15 微内核事件消息发送模块，用于向软件平台发送微内核事件消息。

在本申请实施例中，所述微内核事件消息发送模块具体可以包括如下子模块：

微内核事件消息发送子模块，用于向代理线程或代理进程发送微内核事件消息；

微内核事件消息转发子模块，用于所述代理线程或代理进程将所述微内核事件消息转发至所述软件平台。

20 在本申请实施例中，所述软件平台可以为 Linux 平台；所述微内核控制单元可以为 CPU 寄存器，所述控制数值为寄存器数值。

在本申请实施例中，所述代理线程或代理进程可以具有对应的实体，所述实体可以为网卡或虚拟网卡。

25 对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

30 本领域内的技术人员应明白，本申请实施例的实施例可提供为方法、装置、或计算

机程序产品。因此，本申请实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

5 在一个典型的配置中，所述计算机设备包括一个或多个处理器（CPU）、输入/输出接口、网络接口和内存。内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器（RAM）和/或非易失性内存等形式，如只读存储器（ROM）或闪存（flash RAM）。内存是计算机可读介质的示例。计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结
10 构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存（PRAM）、静态随机存取存储器（SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、其他类型的随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器（CD-ROM）、数字多功能光盘（DVD）或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输
15 介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括非持续性的电脑可读媒体（Transitory Media），如调制的数据信号和载波。

 本申请实施例是参照根据本申请实施例的方法、终端设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。
20 可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理终端设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理终端设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理终端设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括
25 指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理终端设备上，使得在计算机或其他可编程终端设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在
30 计算机或其他可编程终端设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程

和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本申请实施例的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请实施例范围的所有变更和修改。

5 最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者终端设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这
10 种过程、方法、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的相同要素。

 以上对本申请所提供的一种微内核调度的方法和一种微内核调度的装置，进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的
15 说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求 书

1.一种微内核调度的方法，其特征在于，应用于软件平台，所述方法包括：

接收针对当前微内核的调度指令；

将当前微内核切换为目标微内核。

5 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述软件平台运行有主线程和/或基于内核的虚拟机 KVM，所述微内核运行于所述主线程和/或所述 KVM 中。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，各个微内核具有对应的微内核控制单元，各个微内核控制单元分别具有相应的控制数值，所述将当前微内核切换为目标微内核的步骤包括：

10 确定目标微内核对应的第一控制数值；

采用所述目标微内核对应的第一控制数值替换所述当前微内核对应的第二控制数值。

4.根据权利要求1或2或3所述的方法，其特征在于，所述调度指令包括针对 setjmp 函数和 longjmp 函数的指令。

15 5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述接收针对当前微内核的调度指令的步骤包括：

接收由外部设备输入的调度指令；

依据所述调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数。

6.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括：

20 采用所述目标微内核模拟软件运行。

7.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括：

接收软件平台发送的事件消息。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述软件平台还运行有主线程，以及代理线程或代理进程，所述接收软件平台发送的事件消息的步骤包括：

25 软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程；

所述代理线程或代理进程转发所述事件消息至主线程；

所述主线程将所述事件消息转换为中断事件；

接收所述主线程发送的所述中断事件。

9.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程的步骤包括：

30

软件平台接收外部设备输入的信息；

所述软件平台将所述信息转换为事件消息并发送至代理线程或代理进程。

10.根据权利要求 7 或 8 或 9 所述的方法，其特征在于，还包括：

向软件平台发送微内核事件消息。

5 11.根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述向软件平台发送微内核事件消息的步骤包括：

向代理线程或代理进程发送微内核事件消息；

所述代理线程或代理进程将所述微内核事件消息转发至所述软件平台。

12.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述软件平台为 Linux 平台。

10 13.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述微内核控制单元为 CPU 寄存器，所述控制数值为寄存器数值。

14.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述代理线程或代理进程具有对应的实体，所述实体包括网卡或虚拟网卡。

15 15.一种微内核调度的装置，其特征在于，应用于软件平台，所述装置包括：
接收模块，用于接收针对当前微内核的调度指令；
切换模块，用于将当前微内核切换为目标微内核。

16.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述软件平台运行有主线程和/或基于内核的虚拟机 KVM，所述微内核运行于所述主线程和/或所述 KVM 中。

20 17.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，各个微内核具有对应的微内核控制单元，各个微内核控制单元分别具有相应的控制数值，所述切换模块包括：

确定子模块，用于确定目标微内核对应的第一控制数值；

替换子模块，用于采用所述目标微内核对应的第一控制数值替换所述当前微内核对应的第二控制数值。

25 18.根据权利要求 15 或 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述调度指令包括针对 setjmp 函数和 longjmp 函数的指令。

19.根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述接收模块包括：

接收子模块，用于接收由外部设备输入的调度指令；

调用子模块，依据所述调度指令，调用 setjmp 函数和 longjmp 函数。

30 20.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

模拟模块，用于采用所述目标微内核模拟软件运行。

21.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

事件消息接收模块，用于接收软件平台发送的事件消息。

22.根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述软件平台还运行有主线程，以及代理线程或代理进程，所述事件消息接收模块包括：

事件消息发送子模块，用于软件平台发送事件消息至代理线程或代理进程；

事件消息转发子模块，用于所述代理线程或代理进程转发所述事件消息至所述主线程；

转换子模块，用于所述主线程将所述事件消息转换为中断事件；

10 中断事件接收子模块，用于接收所述主线程发送的所述中断事件。

23.根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述事件消息发送子模块包括：

接收单元，用于软件平台接收外部设备输入的信息；

转换单元，用于所述软件平台将所述信息转换为事件消息并发送至代理线程或代理进程。

15 24.根据权利要求 21 或 22 或 23 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

微内核事件消息发送模块，用于向软件平台发送微内核事件消息。

25.根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，所述微内核事件消息发送模块包括：

微内核事件消息发送子模块，用于向代理线程或代理进程发送微内核事件消息；

20 微内核事件消息转发子模块，用于所述代理线程或代理进程将所述微内核事件消息转发至所述软件平台。

26.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述软件平台为 Linux 平台。

27.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述微内核控制单元为 CPU 寄存器，所述控制数值为寄存器数值。

28.根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述代理线程或代理进程具有对应的实体，所述实体包括网卡或虚拟网卡。

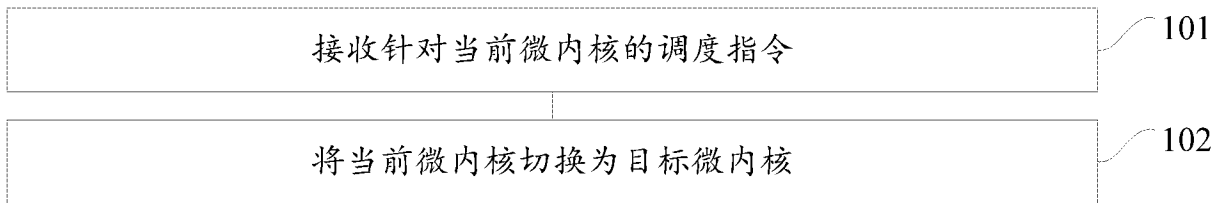


图 1

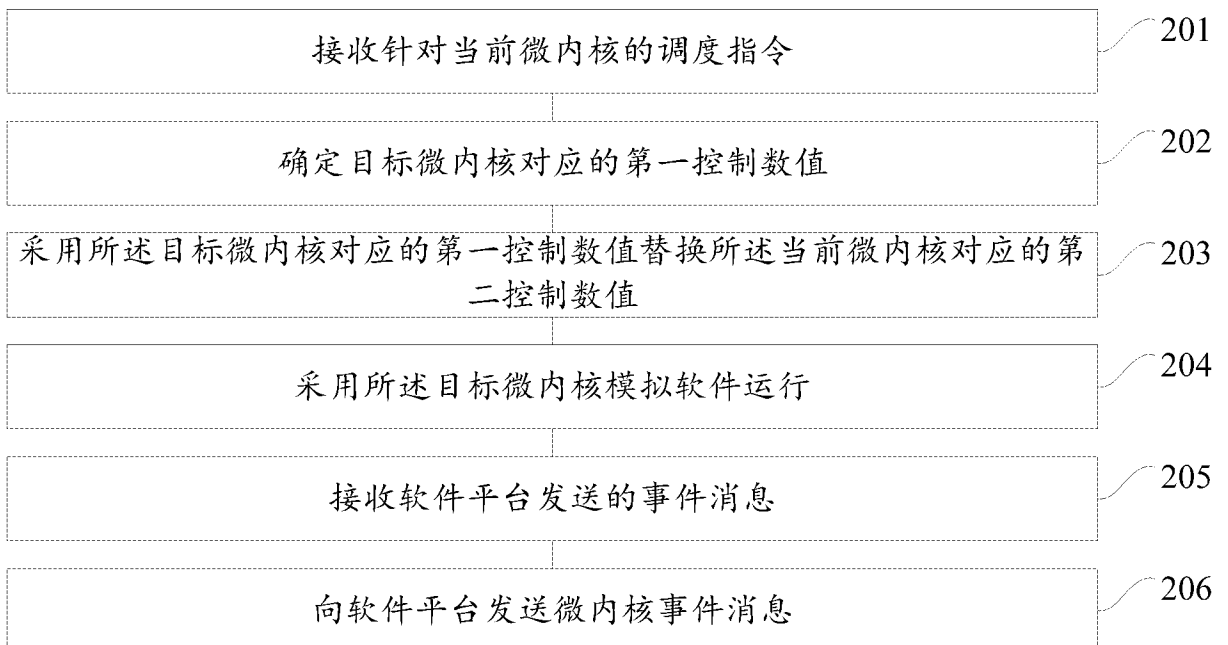


图 2

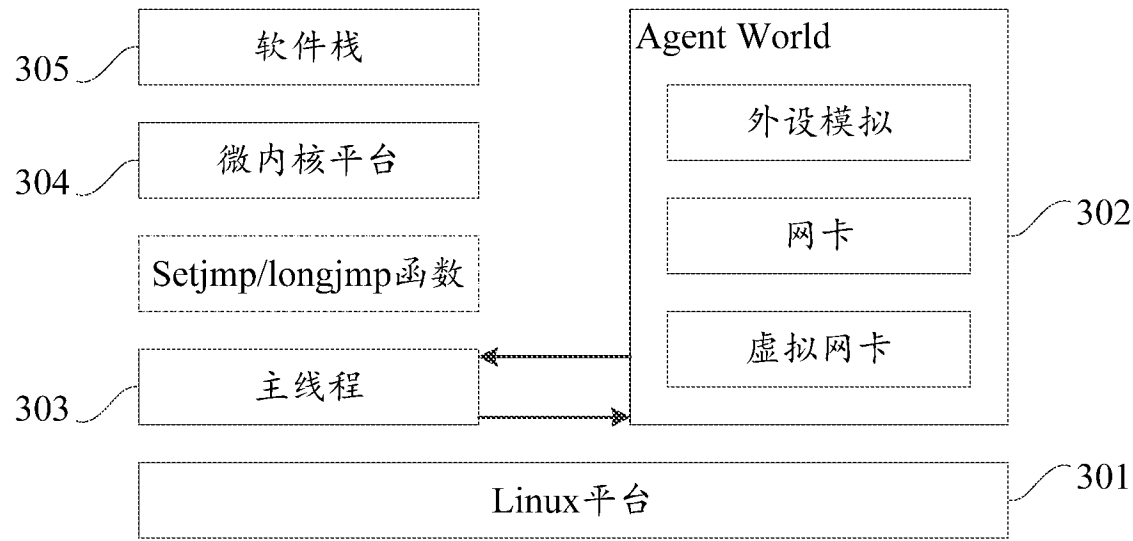


图 3

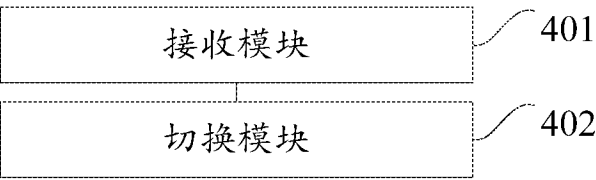


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/091040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F 9/48(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) CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS: 阿里巴巴, 蔡俊杰, 曾旭, 朱亮亮, 微内核, 内核, 切换, 换, 调度, 指令, 命令, 线程, 虚拟机, 物联网, Iot, kvm, kernel, micro, switch+, chang+, instruction, thread, setjmp, longjmp, jmp														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN 1922576 A (JALUNA SA) 28 February 2007 (2007-02-28) description, page 4, line 18 to page 19, line 27</td> <td style="text-align: center;">1-28</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 104123265 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 October 2014 (2014-10-29) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-28</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 102880933 A (GUANGDONG ELECTRONICS INDUSTRY INSTITUTE LTD.) 16 January 2013 (2013-01-16) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-28</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 1922576 A (JALUNA SA) 28 February 2007 (2007-02-28) description, page 4, line 18 to page 19, line 27	1-28	A	CN 104123265 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 October 2014 (2014-10-29) entire document	1-28	A	CN 102880933 A (GUANGDONG ELECTRONICS INDUSTRY INSTITUTE LTD.) 16 January 2013 (2013-01-16) entire document	1-28
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	CN 1922576 A (JALUNA SA) 28 February 2007 (2007-02-28) description, page 4, line 18 to page 19, line 27	1-28												
A	CN 104123265 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 October 2014 (2014-10-29) entire document	1-28												
A	CN 102880933 A (GUANGDONG ELECTRONICS INDUSTRY INSTITUTE LTD.) 16 January 2013 (2013-01-16) entire document	1-28												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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										
* 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 10 September 2018		Date of mailing of the international search report 25 September 2018												
Name and mailing address of the ISA/CN 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 Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/091040

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1922576	A	28 February 2007	US	8024742	B2	20 September 2011
				JP	2007509387	A	12 April 2007
				US	2007078891	A1	05 April 2007
				KR	20070005917	A	10 January 2007
				EP	1673697	B1	13 June 2018
				WO	2005031572	A2	07 April 2005
				WO	2005031572	A3	28 September 2006
				EP	1673697	A2	28 June 2006
CN	104123265	A	29 October 2014	WO	2014173119	A1	30 October 2014
				CN	104123265	B	22 December 2017
				US	2016041923	A1	11 February 2016
				US	9990306	B2	05 June 2018
				EP	2977909	A1	27 January 2016
				EP	2977909	A4	20 April 2016
CN	102880933	A	16 January 2013	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/091040

A. 主题的分类 G06F 9/48 (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)) CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS: 阿里巴巴, 蔡俊杰, 曾旭, 朱亮亮, 微内核, 内核, 切换, 换, 调度, 指令, 命令, 线程, 虚拟机, 物联网, Iot, kvm, kernel, micro, switch+, chang+, instruction, thread, setjmp, longjmp, jmp														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1922576 A (扎鲁纳股份有限公司) 2007年 2月 28日 (2007 - 02 - 28) 说明书第4页第18行-第19页第27行</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104123265 A (华为技术有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102880933 A (广东电子工业研究院有限公司等) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1922576 A (扎鲁纳股份有限公司) 2007年 2月 28日 (2007 - 02 - 28) 说明书第4页第18行-第19页第27行	1-28	A	CN 104123265 A (华为技术有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文	1-28	A	CN 102880933 A (广东电子工业研究院有限公司等) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 全文	1-28
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 1922576 A (扎鲁纳股份有限公司) 2007年 2月 28日 (2007 - 02 - 28) 说明书第4页第18行-第19页第27行	1-28												
A	CN 104123265 A (华为技术有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文	1-28												
A	CN 102880933 A (广东电子工业研究院有限公司等) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 全文	1-28												
☐ 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 2018年 9月 10日		国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 25日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		授权官员 孙蕾 电话号码 86-(010)-62412294												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/091040

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	1922576	A	2007年 2月 28日	US	8024742	B2	2011年 9月 20日
				JP	2007509387	A	2007年 4月 12日
				US	2007078891	A1	2007年 4月 5日
				KR	20070005917	A	2007年 1月 10日
				EP	1673697	B1	2018年 6月 13日
				WO	2005031572	A2	2005年 4月 7日
				WO	2005031572	A3	2006年 9月 28日
				EP	1673697	A2	2006年 6月 28日
CN	104123265	A	2014年 10月 29日	WO	2014173119	A1	2014年 10月 30日
				CN	104123265	B	2017年 12月 22日
				US	2016041923	A1	2016年 2月 11日
				US	9990306	B2	2018年 6月 5日
				EP	2977909	A1	2016年 1月 27日
				EP	2977909	A4	2016年 4月 20日
CN	102880933	A	2013年 1月 16日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)