

(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
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/167289 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/38 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/079070
- (22) 国际申请日: 2017 年 3 月 31 日 (31.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610201574.4 2016 年 3 月 31 日 (31.03.2016) CN
- (71) 申请人: 北京奇虎科技有限公司 (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市西城区新街口外大街 28 号 D 座 112 室 (德胜园区), Beijing 100088 (CN)。
- (72) 发明人: 郭军 (GUO, Jun); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 6 号院 2 号楼, Beijing 100015 (CN)。
- (74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区花园路 13 号 5 幢 320 房间, Beijing 100088 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: CODE CONTROL METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 代码控制方法和装置

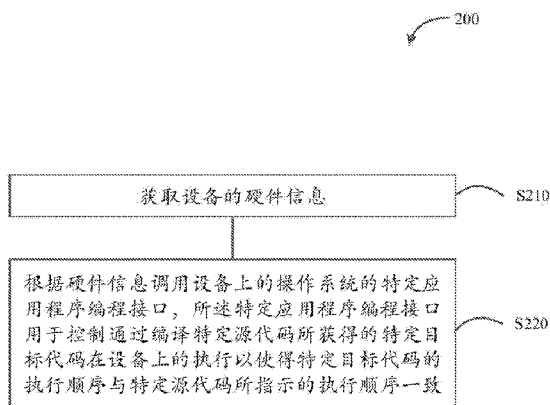


图 2

- S210 Acquire hardware information of a device
- S220 Invoke a specific application programming interface of an operating system on the device according to the hardware information, wherein the specific application programming interface is used for controlling the execution of a specific target code acquired by compiling a specific source code on the device, so that an execution sequence of the specific target code is consistent with the execution sequence indicated by the specific source code

(57) Abstract: A code control method and apparatus. The code control method comprises: acquiring hardware information of a device (S210); and invoking, according to the hardware information, a specific application programming interface of an operating system on the device, wherein the specific application programming interface is used for controlling the execution of a specific target code acquired by compiling a specific source code on the device, so that an execution sequence of the specific target code is consistent with the execution sequence indicated by the specific source code (S220). The code control method and apparatus control the execution sequence of the specific target code to be consistent with the execution sequence indicated by the specific source code by invoking the specific application programming interface on the device, thus helping to avoid the problem of the failure of a locking function caused by the automatic adjustment of the device to the execution sequence of the target code.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/167289 A1



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))。

一种代码控制方法和装置。该代码控制方法包括: 获取设备的硬件信息 (S210); 以及根据硬件信息调用设备上的操作系统的特定应用程序编程接口, 所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在设备上的执行以使得特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致 (S220)。上述代码控制方法和装置, 通过调用设备上的特定应用程序编程接口来控制特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致, 这有助于避免由于设备对目标代码的执行顺序的自动调整而导致的锁功能失效的问题。

代码控制方法和装置

技术领域

本发明涉及计算机技术领域，具体涉及一种代码控制方法和装置。

5

背景技术

某些数据存储系统（例如数据库）是多用户使用的共享资源。下面以数据库为例进行说明。当多个用户并发地存取数据库中的数据时，可能会发生多个进程同时存取同一数据的情况。若对并发操作不加控制就可能会读取和
10 存储不正确的数据，破坏数据库的一致性。

例如，假设数据库中存储了某种商品的库存数据。当数据库接收到用户购买该商品的请求时，可以查询库存数据，如果发现此时尚有库存，则可以更新库存数据并返回可以购买的指示。假设当前的库存数据为 1，并且在同一时间有两个用户请求购买该商品，数据库中会存在两个进程同时对库存数
15 据进行查询，均发现尚有库存并对库存数据进行更新，这样，库存数据将变为-1。也就是说，虽然商品的库存仅剩一件，但是该商品却被卖给了两个用户。因此在某一进程对数据进行更新的时候，需要锁定这条数据。

进程在对某个数据对象进行操作前，可以首先对该数据对象进行锁定。锁定后进程就对该数据对象具有一定的控制权，在解锁之前，其他进程不能
20 对此数据对象进行更新。

可以将针对数据库的操作编写为源代码，并且可以利用编译程序将源代码编译为目标代码。目标代码是机器可识别的，可以由诸如计算机的设备执行，从而实现针对数据库的操作。

虽然按照实现锁定和解锁功能（可称为锁功能）的顺序编写源代码，但
25 是由于硬件和软件设计原因，在编译源代码和执行目标代码的过程中，设备有可能对代码的执行顺序进行优化和调整，使得用于实现锁定和解锁功能的目标代码的执行顺序发生变化，从而无法实现对数据的锁定和解锁，导致可能出现多个进程同时对数据进行更新的情况。也就是说，即使在编写源代码时加入了锁功能，其也有可能由于设备自身进行的代码优化而无法发挥作用。
30 用。

发明内容

鉴于上述问题，提出了本发明以便提供一种至少部分地解决上述问题的代码控制方法和装置。

根据本发明的一个方面，提供一种代码控制方法，包括：获取设备的硬件信息；以及根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口，所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在所述设备上的执行以使得所述特定目标代码的执行顺序与
5 所述特定源代码所指示的执行顺序一致。

根据本发明的另一个方面，提供一种代码控制装置。该代码控制装置包括获取模块和调用模块。获取模块用于获取设备的硬件信息。调用模块用于根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口，所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在所述设备上的执行以使得所述特定目标代码的执行顺序与
10 所述特定源代码所指示的执行顺序一致。

根据本发明实施例的代码控制方法和装置，通过调用设备上的特定应用程序编程接口来控制特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致，这有助于避免由于设备对目标代码的执行顺序的自动调整而导致的锁功能失效的问题。
15

根据本发明的又一个方面，还提供了一种计算机程序，其包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算设备上运行时，导致所述计算设备执行如上文所述的代码控制方法。
20

根据本发明的再一个方面，还提供了一种计算机可读介质，其中存储了如上文所述的计算机程序。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。
25

附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示
30

相同的部件。在附图中：

图 1 示出示例性的源代码所代表的操作的示意图；

图 2 示出根据本发明一个实施例的代码控制方法的流程示意图；

图 3 示出根据本发明一个实施例的源代码所代表的操作的示意图；

5 图 4 示出根据本发明一个实施例的代码控制装置的示意性框图；

图 5 示意性地示出了用于执行根据本发明的代码控制方法的计算设备的框图；以及

图 6 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本发明的代码控制方法的程序代码的存储单元。

10

具体实施方式

下面结合附图和具体的实施方式对本发明作进一步的描述。

图 1 示出示例性的源代码所代表的操作的示意图。在图 1 中，块 110 中的源代码代表并发操作，块 120 中的源代码代表锁定操作，块 130 中的源代码代表串行操作，块 140 中的源代码代表解锁操作，块 150 中的源代码代表
15 并发操作。

假设按照图 1 所示的顺序编写源代码，并相应地期望按照如下顺序执行操作：首先执行并发操作，然后执行锁定操作、串行操作和解锁操作，最后执行并发操作。这样，根据源代码所指示的执行顺序，在锁定操作之前及解锁操作之后，可以实施针对数据库的并发操作，而在锁定操作之后及解锁操作之前的时段内，应当实施串行操作。这段串行操作可以是如上文所述的更新库存数据的操作。锁定和解锁可以使得在同一时间仅有一个进程能够对库存数据进行更新。
20

并发操作可以是诸如数据查询操作，例如查询库存数据，这类操作可以是并行执行的，也就是可以由多个进程（可对应于多个用户）并行执行。串行操作可以是诸如数据更新操作，例如更新库存数据，这类操作可以串行执行，即可以在同一时间仅由一个进程执行。
25

如上文所述，虽然按照图 1 所示的顺序编写源代码，但是由于硬件和软件设计原因，在编译源代码和执行目标代码的过程中，设备有可能对代码的执行顺序进行优化和调整，例如，有可能在执行目标代码时实际上已经将块 130 中的源代码所代表的串行操作调整到了块 120 中的源代码所代表的锁定
30

操作前面或者调整到了块 140 中的源代码所代表的解锁操作后面。这样，锁定操作和解锁操作将无法控制块 130 中的源代码所代表的串行操作的执行，导致可能出现多个进程同时对数据进行更新的并行处理情况，使得数据的读取和存储出现错误。也就是说，即使在编写源代码时加入了锁功能，其也有可能由于设备自身进行的代码优化而无法发挥作用。

为了解决上述问题，根据本发明的一个方面，提供一种代码控制方法。图 2 示出根据本发明一个实施例的代码控制方法 200 的流程示意图。

如图 2 所示，代码控制方法 200 包括以下步骤。

在步骤 S210，获取设备的硬件信息。

10 设备可以是特定目标代码要在其上执行的硬件设备。硬件信息可以是与该设备相关的各种配置信息，包括但不限于以下项中的一项或多项：所述设备上的操作系统的内核版本、所述设备的处理器架构。

操作系统的内核版本可以包括但不限于：磁盘操作系统（DOS 操作系统）、Windows 系列操作系统（例如 Windows 95、Windows XP、Windows Vista、
15 Windows 7、Windows 8 等）、Unix 操作系统、Linux 操作系统等。

处理器架构可以包括但不限于：x86 架构、x86_64 架构等。

本领域技术人员可以理解，以上硬件信息的类型仅是示例而非对本发明的限制，可以针对任何其他合适的现有或未来可能出现的硬件信息实现本发明实施例提供的代码控制方法。

20 获取设备的硬件信息可以是利用编译器程序读取设备的硬件信息。

在步骤 S220，根据硬件信息调用设备上的操作系统的特定应用程序编程接口（API），所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在设备上的执行以使得特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致。

25 对于不同的硬件和软件配置环境，用于控制目标代码的执行顺序不被调整的底层控制指令（例如本文所述的应用程序编程接口）可能是不同的。

例如，假设当设备的处理器架构是 x86（32 位）架构，操作系统的内核版本是 windows 7 时，可以调用应用程序编程接口 X 来控制特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致，而当设备的处理器架构是
30 x86_64（64 位）架构，操作系统的内核版本是 windows 8 时，可以调用应用程序编程接口 Y 来控制特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执

行顺序一致。应用程序编程接口 X 与应用程序编程接口 Y 不同，因此可以首先判断设备的处理器架构是 x86 架构还是 x86_64 架构以及操作系统的内核版本是 Windows 7 还是 Windows 8，然后根据判断结果确定对应的用于控制特定目标代码在设备上的执行顺序的应用程序编程接口。

- 5 特定源代码可以是任何合适的、期望其对应的目标代码的执行顺序不被调整的源代码，例如上文所述的用于代表对库存数据进行更新的操作的源代码。可以理解，针对库存数据的操作仅是示例而非限制，特定源代码可以是用于代表其他类型的操作的源代码。

10 在调用特定应用程序编程接口之后，可以利用该特定应用程序编程接口控制特定目标代码的执行。

根据本发明实施例的代码控制方法，通过调用设备上的特定应用程序编程接口来控制特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致，这有助于避免由于设备对目标代码的执行顺序的自动调整而导致的锁功能失效的问题。

- 15 根据本发明实施例，特定应用程序编程接口可以包括第一应用程序编程接口，步骤 S220 可以进一步包括：在编译特定源代码之前，根据硬件信息调用第一应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向前调整。

图 3 示出根据本发明一个实施例的源代码所代表的操作的示意图。图 3 所示的块 310、320、340、360 和 370 中的源代码分别与图 1 所示的块 110 至 150 中的源代码相对应。如图 3 所示，在块 340 中的用于代表串行操作的源代码的前面，加入用于代表第一调用操作的源代码。用于代表第一调用操作的源代码可以用自定义原语 `accq` 表示。`accq` 可以预先进行定义，以使得编译器程序能够对其进行识别和编译。`accq` 的主要作用是根据硬件信息调用第一应用程序编程接口。例如，如果设备的处理器架构是 x86（32 位），操作系统的内核版本是 windows 7，则可以调用应用程序编程接口 X。该应用程序编程接口 X 可以控制块 340 中的源代码所对应的目标代码在安装 windows 7 操作系统的 32 位的设备上执行时不被向前调整，也就是使块 340 中的源代码所代表的串行操作不被调整到块 320 中的源代码所代表的锁定操作之前执行。

- 30 也就是说，通过第一应用程序编程接口的调用可以保证特定目标代码的执行顺序不被向前调整。

根据本发明实施例，在根据硬件信息调用第一应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向前调整之前，代码控制方法 200 可以进一步包括：确定存在用于指示第一应用程序编程接口的第一标识。

在调用第一应用程序编程接口之前，可以确定第一标识是否存在。如果
5 第一标识存在，则可以利用第一标识调用第一应用程序编程接口。如果第一标识不存在，则可以返回第一应用程序编程接口无法调用的指示信息。

例如，假设在确定设备的处理器架构和操作系统的内核版本之后，从预定义的 `accq` 原语中找不到与该处理器架构和操作系统的内核版本相对应的第一应用程序编程接口的第一标识，也就是说，在 `accq` 原语中未对该处理
10 器架构和操作系统的内核版本所对应的第一应用程序编程接口进行预定义，在这种情况下，无法调用第一应用程序编程接口，因此可以返回第一应用程序编程接口无法调用的指示信息。

一般而言，可以利用第一标识可以快速准确地确定期望调用的第一应用程序编程接口。

15 根据本发明实施例，在根据硬件信息调用第一应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向前调整之前，代码控制方法 200 可以进一步包括编译用于代表锁定操作的源代码，所述锁定操作包括：设置令牌；以及按照时间顺序向最早请求期望数据的进程分配令牌，其中，特定源代码所代表的操作由占有令牌的进程执行。

20 继续参考图 3，示出在块 330 中的用于代表第一调用操作的源代码之前，存在块 320 中的用于代表锁定操作的源代码。也就是说，可以在调用第一应用程序编程接口之前，编译用于代表锁定操作的源代码。

利用代表锁定操作的源代码，可以控制块 340 中的源代码所代表的串行操作，使得串行操作中的动作在同一时间仅由一个进程执行。这样的锁定操
25 作可以通过分配令牌来实现。令牌是唯一的，仅占有令牌的进程能够执行块 340 中的源代码所代表的串行操作。该串行操作可以例如数据更新等类似操作。

利用令牌控制特定源代码所代表的操作可以使得特定源代码所代表的操作在同一时间仅由一个进程执行，有助于避免数据的读取和存储出现错
30 误。

根据本发明实施例，特定应用程序编程接口可以包括第二应用程序编程

接口，上述步骤 S220 可以进一步包括：在编译特定源代码之后，根据硬件信息调用第二应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向后调整。

继续参考图 3，在块 340 中的用于代表串行操作的源代码的后面，加入
5 用于代表第二调用操作的源代码。用于代表第二调用操作的源代码可以用自定义原语 `release` 表示。与 `accq` 类似地，`release` 可以预先进行定义，以使得编译器程序能够对其进行识别和编译。`release` 的主要作用是根据硬件信息调用第二应用程序编程接口，以控制块 340 中的源代码所对应的目标代码在设备上执行时不被向后调整，也就是使块 340 中的源代码所代表的串行操作不
10 被调整到块 360 中的源代码所代表的解锁操作之后执行。第二应用程序编程接口的调用方式与第一应用程序编程接口类似，不再赘述。

也就是说，通过第二应用程序编程接口的调用可以保证特定目标代码的执行顺序不被向后调整。

示例性地，特定应用程序编程接口可以包括第一应用程序编程接口和第二应用程序编程接口，上述步骤 S220 可以进一步包括：在编译特定源代码
15 之前，根据硬件信息调用第一应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向前调整；以及在编译特定源代码之后，根据硬件信息调用第二应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向后调整。也就是说，可以一起调用第一应用程序编程接口和第二应用程序编程接口，使得特定目
20 标代码的执行顺序既不会被向前调整也不会被向后调整，以保证特定源代码所代表的操作能够按照期望顺序执行。

根据本发明实施例，在根据硬件信息调用第二应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向后调整之前，代码控制方法 200 可以进一步包括：确定存在用于指示第二应用程序编程接口的第二标识。

25 与第一标识类似地，在调用第二应用程序编程接口之前，可以确定第二标识是否存在。如果第二标识存在，则可以利用第二标识调用第二应用程序编程接口。如果第二标识不存在，则可以返回第二应用程序编程接口无法调用的指示信息。

例如，假设在确定设备的处理器架构和操作系统的内核版本之后，从预
30 定义的 `release` 原语中找不到与该处理器架构和操作系统的内核版本相对应的第二应用程序编程接口的第二标识，也就是说，在 `release` 原语中未对该处

处理器架构和操作系统的内核版本所对应的第二应用程序编程接口进行预定义，在这种情况下，无法调用第二应用程序编程接口，因此可以返回第二应用程序编程接口无法调用的指示信息。

类似地，利用第二标识可以快速准确地确定期望调用的第二应用程序编程接口。

根据本发明实施例，在根据硬件信息调用第二应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向后调整之后，代码控制方法 200 可以进一步包括编译用于代表解锁操作的源代码，所述解锁操作包括：释放令牌。

继续参考图 3，示出在块 350 中的用于代表第二调用操作的源代码之后，存在块 360 中的用于代表解锁操作的源代码。也就是说，可以在调用第二应用程序编程接口之后，编译用于代表解锁操作的源代码。

示例性地，当占有令牌的进程执行完块 340 中的源代码所代表的串行操作之后，可以释放令牌。在释放令牌之后，可以按照时间顺序向下一个请求期望数据的进程分配所述令牌，以由下一个进程继续执行块 340 中的源代码所代表的串行操作。

根据本发明实施例，特定源代码可以包括用于代表以下操作的源代码：从存储器中获取期望数据；修改期望数据；以及将经修改的期望数据存储到存储器。

示例性地，期望数据可以是上文所述的锁定操作所涉及的期望数据，例如库存数据等，块 340 中的源代码所代表的串行操作可以是数据更新（即修改）操作。假设某种商品的库存仅剩一件，则其库存数据为 1。当同时存在两个用户请求购买该商品时，可以同时发起两个进程用于对该商品的库存数据进行查询和修改。如上文所述，可以根据时间顺序向最早请求期望数据的进程分配令牌。假设最早请求期望数据的进程是进程 a，另一个进程是进程 b，则进程 a 可以首先取到令牌。进程 a 查询到此时的库存数据为 1，并且可以将库存数据减 1，即修改为 0。这样，与进程 a 对应的用户可以成功购买商品。随后，释放令牌并将令牌分配给进程 b。进程 b 对库存数据进行查询，发现库存数据为 0，无法进行交易。这种情况下，进程 b 可以向对应用户返回库存不足无法交易的指示信息。

根据本发明的另一方面，提供一种代码控制装置。图 4 示出根据本发明一个实施例的代码控制装置 400 的示意性框图。如图 4 所示，代码控制装置

400 包括获取模块 410 和调用模块 420。

获取模块 410 用于获取设备的硬件信息。

调用模块 420 用于根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口，所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在设备上的执行以使得特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致。

获取模块 410 可以与调用模块 420 直接或间接地通信，获取模块 410 和调用模块 420 的任何一者可以采用任何合适的硬件、软件和/或固件实现。

根据本发明实施例的代码控制装置，通过调用设备上的特定应用程序编程接口来控制特定目标代码的执行顺序与特定源代码所指示的执行顺序一致，这有助于避免由于设备对目标代码的执行顺序的自动调整而导致的锁功能失效的问题。

示例性地，特定应用程序编程接口可以包括第一应用程序编程接口，调用模块 420 可以进一步包括第一调用子模块（未示出），用于在编译特定源代码之前，根据硬件信息调用第一应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向前调整。

示例性地，代码控制装置 400 可以进一步包括第一标识确定模块（未示出），用于确定存在用于指示第一应用程序编程接口的第一标识。

示例性地，代码控制装置 400 可以进一步包括第一编译模块（未示出），用于编译用于代表锁定操作的源代码，所述锁定操作可以包括：设置令牌；以及按照时间顺序向最早请求期望数据的进程分配令牌，其中，特定源代码所代表的操作由占有令牌的进程执行。

示例性地，特定应用程序编程接口可以包括第二应用程序编程接口，调用模块 420 可以进一步包括第二调用子模块（未示出），用于在编译特定源代码之后，根据硬件信息调用第二应用程序编程接口以控制特定目标代码的执行顺序不被向后调整。

示例性地，代码控制装置 400 可以进一步包括第二标识确定模块（未示出），用于确定存在用于指示第二应用程序编程接口的第二标识。

示例性地，代码控制装置 400 可以进一步包括第二编译模块（未示出），用于编译用于代表解锁操作的源代码，所述解锁操作包括：释放令牌。

示例性地，特定源代码可以包括用于代表以下操作的源代码：从存储器

中获取期望数据；修改期望数据；以及将经修改的期望数据存储到存储器。

示例性地，硬件信息可以包括以下项中的一项或多项：设备上的操作系统的内核版本、设备的处理器架构。

上文已经描述了代码控制方法的各步骤的实施方式和优点等，本领域技术人员结合图 1 至 3 以及上文关于代码控制方法的描述，可以理解代码控制装置 400 的具体结构、运行方式及其优点等，本文不对此进行赘述。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在上面对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如下面的权利要求书所反映的那样，发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域那些技术人员可以理解，可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件，以及此外可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在下面的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例的代码控制装置中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。

5 本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

10 例如，图 5 示出了可以实现根据本发明的代码控制方法的计算设备。该计算设备传统上包括处理器 510 和以存储器 520 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 520 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 520 具有存储用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 531 的存储空间
15 530。例如，存储程序代码的存储空间 530 可以存储分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 531。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为例如图 6 所示的便携式或者固定存
20 储单元。该存储单元可以具有与图 5 的计算设备中的存储器 520 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元存储用于执行本发明的方法步骤的计算机可读代码 531’，即可以由例如 510 之类的处理器读取的代码，当这些代码当由计算设备运行时，导致该计算设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

25 本文中所称的“一个实施例”、“实施例”或者“一个或者多个实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或者特性包括在本发明的至少一个实施例中。此外，请注意，这里“在一个实施例中”的词语例子不一定全指同一个实施例。

30 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利

要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

此外，还应当注意，本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的，而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此，在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围，对本发明所做的公开是说明性的，而非限制性的，本发明的范围由所附权利要求书限定。

权 利 要 求

1、一种代码控制方法，包括：

获取设备的硬件信息；以及

5 根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口，所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在所述设备上的执行以使得所述特定目标代码的执行顺序与所述特定源代码所指示的执行顺序一致。

2、如权利要求 1 所述的代码控制方法，其中，所述特定应用程序编程
10 接口包括第一应用程序编程接口，

所述根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口进一步包括：

在编译所述特定源代码之前，根据所述硬件信息调用所述第一应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向前调整。

15 3、如权利要求 2 所述的代码控制方法，其中，在所述根据所述硬件信息调用所述第一应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向前调整之前，所述代码控制方法进一步包括：

确定存在用于指示所述第一应用程序编程接口的第一标识。

4、如权利要求 2 或 3 所述的代码控制方法，其中，在所述根据所述硬件
20 信息调用所述第一应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向前调整之前，所述代码控制方法进一步包括编译用于代表锁定操作的源代码，

所述锁定操作包括：

设置令牌；以及

25 按照时间顺序向最早请求期望数据的进程分配所述令牌，

其中，所述特定源代码所代表的操作由占有所述令牌的进程执行。

5、如权利要求 1-4 中任一项所述的代码控制方法，其中，所述特定应用程序编程接口包括第二应用程序编程接口，

所述根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口进一步包括：
30

在编译所述特定源代码之后，根据所述硬件信息调用所述第二应用程序

编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向后调整。

6、如权利要求 5 所述的代码控制方法，其中，在根据所述硬件信息调用所述第二应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向后调整之前，所述代码控制方法进一步包括：

5 确定存在用于指示所述第二应用程序编程接口的第二标识。

7、如权利要求 1-6 中任一项所述的代码控制方法，其中，在所述根据所述硬件信息调用所述第二应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向后调整之后，所述代码控制方法进一步包括编译用于代表解锁操作的源代码，

10 所述解锁操作包括：释放所述令牌。

8、如权利要求 1-7 中任一项所述的代码控制方法，其中，所述特定源代码包括用于代表以下操作的源代码：

从存储器中获取期望数据；

修改所述期望数据；以及

15 将经修改的期望数据存储到所述存储器。

9、如权利要求 1-8 任一项所述的代码控制方法，其中，所述硬件信息包括以下项中的一项或多项：所述设备上的操作系统的内核版本、所述设备的处理器架构。

10、一种代码控制装置，包括：

20 获取模块，用于获取设备的硬件信息；以及

调用模块，用于根据所述硬件信息调用所述设备上的操作系统的特定应用程序编程接口，所述特定应用程序编程接口用于控制通过编译特定源代码所获得的特定目标代码在所述设备上的执行以使得所述特定目标代码的执行顺序与所述特定源代码所指示的执行顺序一致。

25 11、如权利要求 10 所述的代码控制装置，其中，所述特定应用程序编程接口包括第一应用程序编程接口，

所述调用模块进一步包括第一调用子模块，用于在编译所述特定源代码之前，根据所述硬件信息调用所述第一应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向前调整。

30 12、如权利要求 11 所述的代码控制装置，其中，所述代码控制装置进一步包括第一标识确定模块，用于确定存在用于指示所述第一应用程序编程

接口的第一标识。

13、如权利要求 11 或 12 所述的代码控制装置，其中，所述代码控制装置进一步包括第一编译模块，用于编译用于代表锁定操作的源代码，

所述锁定操作包括：

5 设置令牌；以及

按照时间顺序向最早请求期望数据的进程分配所述令牌，

其中，所述特定源代码所代表的操作由占有所述令牌的进程执行。

14、如权利要求 10-13 中任一项所述的代码控制装置，其中，所述特定应用程序编程接口包括第二应用程序编程接口，

10 所述调用模块进一步包括第二调用子模块，用于在编译所述特定源代码之后，根据所述硬件信息调用所述第二应用程序编程接口以控制所述特定目标代码的执行顺序不被向后调整。

15、如权利要求 14 所述的代码控制装置，其中，所述代码控制装置进一步包括第二标识确定模块，用于确定存在用于指示所述第二应用程序编程

15 接口的第二标识。

16、如权利要求 10-15 中任一项所述的代码控制装置，其中，所述代码控制装置进一步包括第二编译模块，用于编译用于代表解锁操作的源代码，

所述解锁操作包括：释放所述令牌。

17、如权利要求 10-16 中任一项所述的代码控制装置，其中，所述特定

20 源代码包括用于代表以下操作的源代码：

从存储器中获取期望数据；

修改所述期望数据；以及

将经修改的期望数据存储到所述存储器。

18、如权利要求 10-17 任一项所述的代码控制装置，其中，所述硬件信息包括以下项中的一项或多项：所述设备上的操作系统的内核版本、所述设备的处理器架构。

19、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算设备上运行时，导致所述计算设备执行根据权利要求 1-9 中任一项所述的代码控制方法。

30 20、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 19 所述的计算机程序。

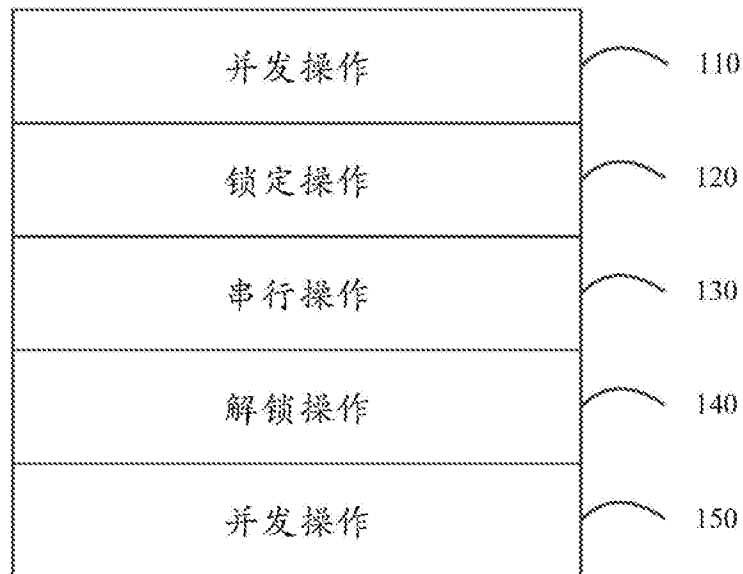


图 1

200

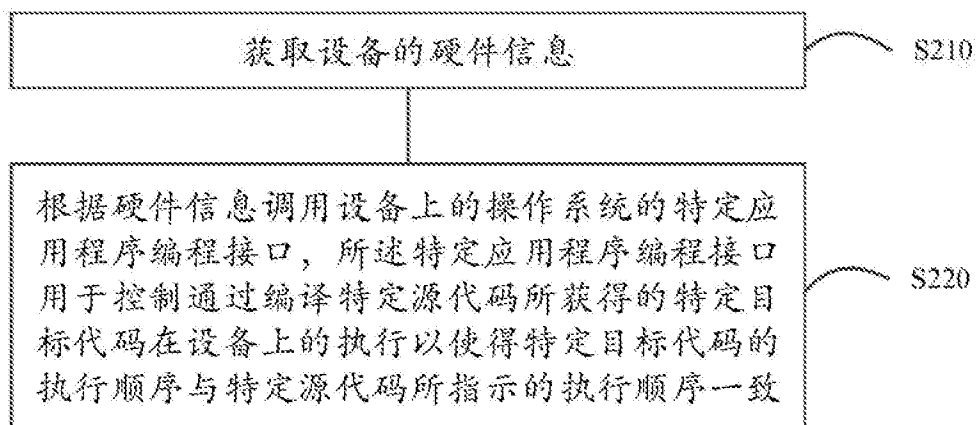


图 2

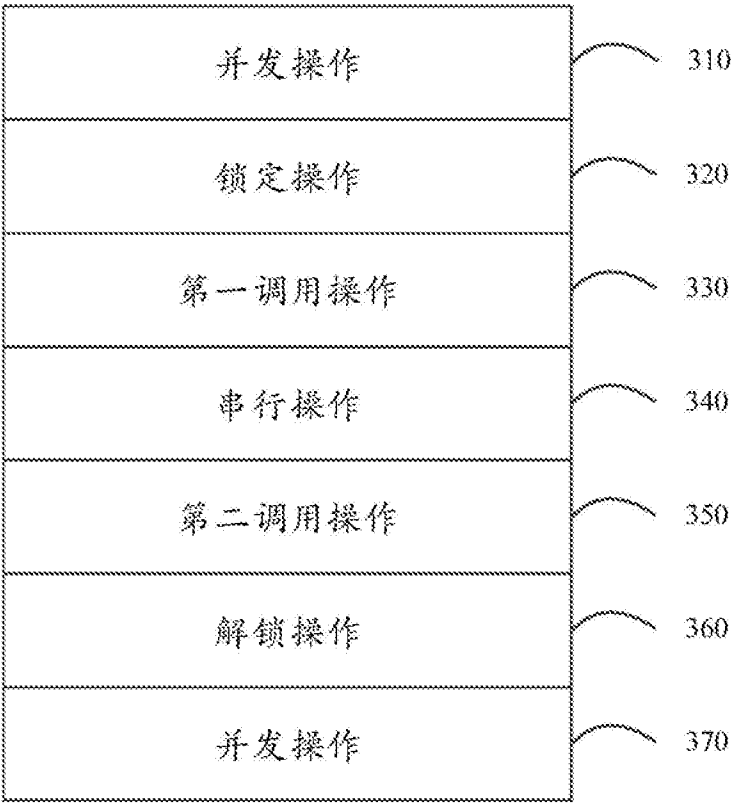


图 3

400

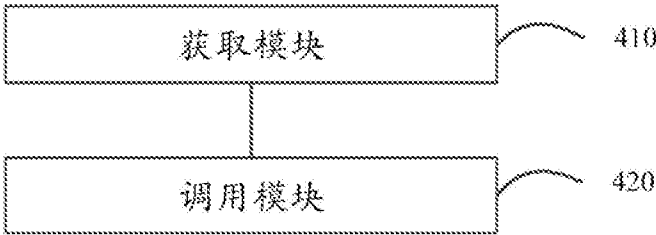


图 4

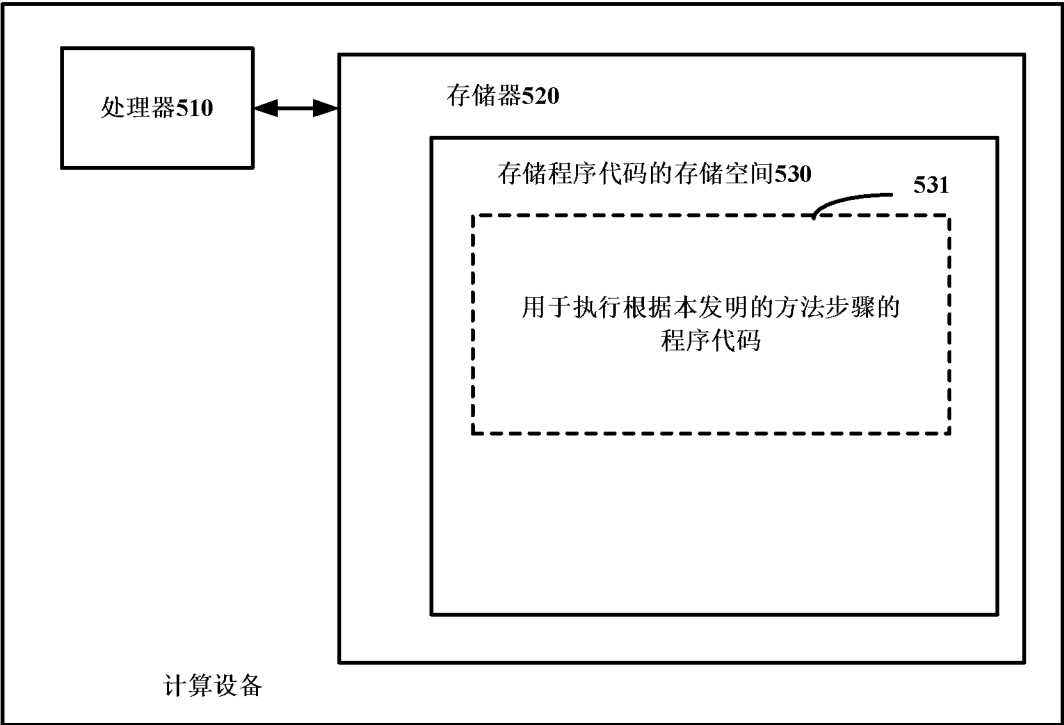


图 5

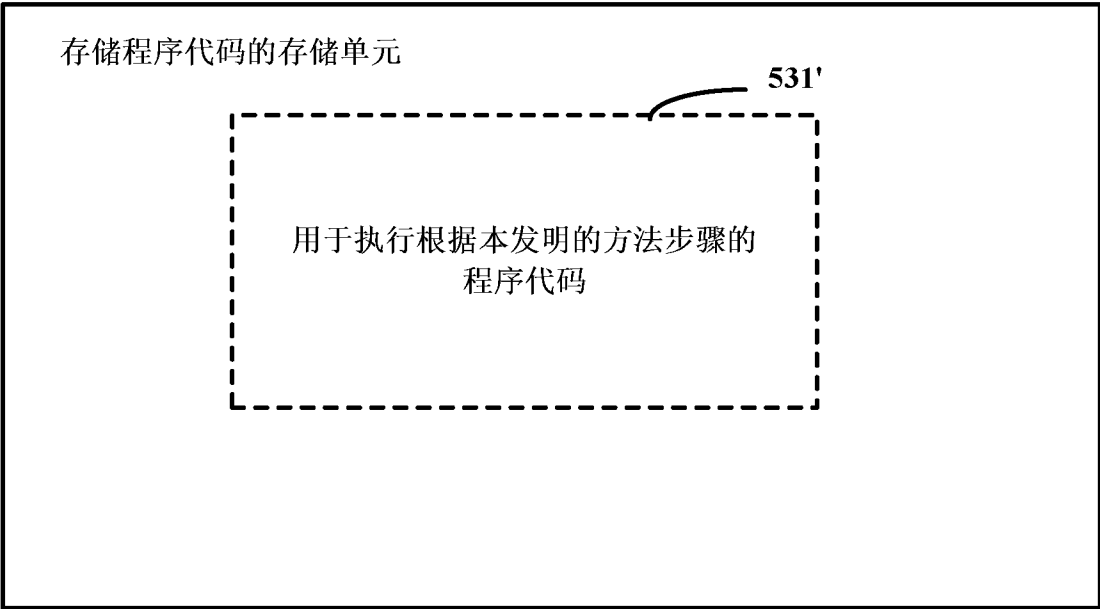


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/079070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/38 (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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: device, hardware, platform, CPU, x86, x86-64, happens-before, compilation, OS, operating system, kernel, API, lock

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104679504 A (INTEL CORPORATION) 03 June 2015 (03.06.2015) description, paragraphs [0002], [0013], [0014], and [0026]	1-20
Y	CN 101542437 A (MICROSOFT CORPORATION) 23 September 2009 (23.09.2009) description, page 2, paragraph 3, and page 15, paragraph 2 to page 17, paragraph 4, and figure 7	1-20
PX	CN 105892997 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 24 August 2016 (24.08.2016) claims 1-10	1-20
A	CN 104572235 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 29 April 2015 (29.04.2015) the whole document	1-20
A	US 2004088690 A1 (SHAUL, HAYIM) 06 May 2004 (06.05.2004) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 26 June 2017	Date of mailing of the international search report 06 July 2017
Name and mailing address of the ISA 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 YANG, Dong Telephone No. (86-10) 010-62413693

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/079070

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104679504 A	03 June 2015	US 2015156057 A1	04 June 2015
		DE 102014115947 A1	03 June 2015
CN 101542437 A	23 September 2009	US 2007143360 A1	21 June 2007
		US 2007130238 A1	07 June 2007
		US 2007143276 A1	21 June 2007
		US 2007136365 A1	14 June 2007
		US 2007143741 A1	21 June 2007
		US 2007136290 A1	14 June 2007
		US 2007169031 A1	19 July 2007
		WO 2007067390 A2	14 June 2007
		US 2007169030 A1	19 July 2007
		US 2007245099 A1	18 October 2007
		US 2007245309 A1	18 October 2007
		US 2007245128 A1	18 October 2007
		US 2008040551 A1	14 February 2008
		EP 1958063 A2	20 August 2008
		JP 2009523271 A	18 June 2009
		AU 2006322227 A1	14 June 2007
		NO 20081583 A	22 May 2008
		RU 2008122968 A	20 December 2009
		MX 2008005955 A	31 May 2008
		SG 141100 A1	28 April 2008
		BR-0619137 A2	13 September 2011
		PI	
CN 105892997 A	24 August 2016	None	
CN 104572235 A	29 April 2015	None	
US 2004088690 A1	06 May 2004	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/079070

A. 主题的分类 G06F 9/38 (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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 设备, device, 硬件, hardware, 平台, platform, 处理器, CPU, x86, x86-64, 指令重排序, happens-before, 编译, compilation, 操作系统, OS, operating system, 内核, kernel, 应用程序接口, API, 锁定, lock																				
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>Y</td> <td>CN 104679504 A (英特尔公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0002]、[0013]-[0014]、[0026]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101542437 A (微软公司) 2009年 9月 23日 (2009 - 09 - 23) 说明书第2页第3段、第15页第2段到第17页第4段, 附图7</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105892997 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 权利要求1-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104572235 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004088690 A1 (SHAUL, HAYIM) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-20</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	Y	CN 104679504 A (英特尔公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0002]、[0013]-[0014]、[0026]段	1-20	Y	CN 101542437 A (微软公司) 2009年 9月 23日 (2009 - 09 - 23) 说明书第2页第3段、第15页第2段到第17页第4段, 附图7	1-20	PX	CN 105892997 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 权利要求1-10	1-20	A	CN 104572235 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-20	A	US 2004088690 A1 (SHAUL, HAYIM) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 104679504 A (英特尔公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0002]、[0013]-[0014]、[0026]段	1-20																		
Y	CN 101542437 A (微软公司) 2009年 9月 23日 (2009 - 09 - 23) 说明书第2页第3段、第15页第2段到第17页第4段, 附图7	1-20																		
PX	CN 105892997 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 权利要求1-10	1-20																		
A	CN 104572235 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-20																		
A	US 2004088690 A1 (SHAUL, HAYIM) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 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 2017年 6月 26日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 6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		受权官员 杨栋 电话号码 (86-10) 010-62413693																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/079070

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	104679504	A	2015年 6月 3日	US	2015156057	A1	2015年 6月 4日
				DE	102014115947	A1	2015年 6月 3日
CN	101542437	A	2009年 9月 23日	US	2007143360	A1	2007年 6月 21日
				US	2007130238	A1	2007年 6月 7日
				US	2007143276	A1	2007年 6月 21日
				US	2007136365	A1	2007年 6月 14日
				US	2007143741	A1	2007年 6月 21日
				US	2007136290	A1	2007年 6月 14日
				US	2007169031	A1	2007年 7月 19日
				WO	2007067390	A2	2007年 6月 14日
				US	2007169030	A1	2007年 7月 19日
				US	2007245099	A1	2007年 10月 18日
				US	2007245309	A1	2007年 10月 18日
				US	2007245128	A1	2007年 10月 18日
				US	2008040551	A1	2008年 2月 14日
				EP	1958063	A2	2008年 8月 20日
				JP	2009523271	A	2009年 6月 18日
				AU	2006322227	A1	2007年 6月 14日
				NO	20081583	A	2008年 5月 22日
				RU	2008122968	A	2009年 12月 20日
				MX	2008005955	A	2008年 5月 31日
				SG	141100	A1	2008年 4月 28日
				BR- PI	0619137	A2	2011年 9月 13日
CN	105892997	A	2016年 8月 24日	无			
CN	104572235	A	2015年 4月 29日	无			
US	2004088690	A1	2004年 5月 6日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)