

(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
2015年8月27日 (27.08.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/123956 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/45 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/081141
- (22) 国际申请日: 2014年6月30日 (30.06.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410055711.9 2014年2月19日 (19.02.2014) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (72) 发明人: 孙东旺 (SUN, Dongwang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 文继军 (WEN, Jijun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王传廷 (WANG, Chuanting); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区大柳树路 17 号富海大厦 B 座 501 室, Beijing 100081 (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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。

[见续页]

(54) Title: DATA PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种数据处理方法及装置

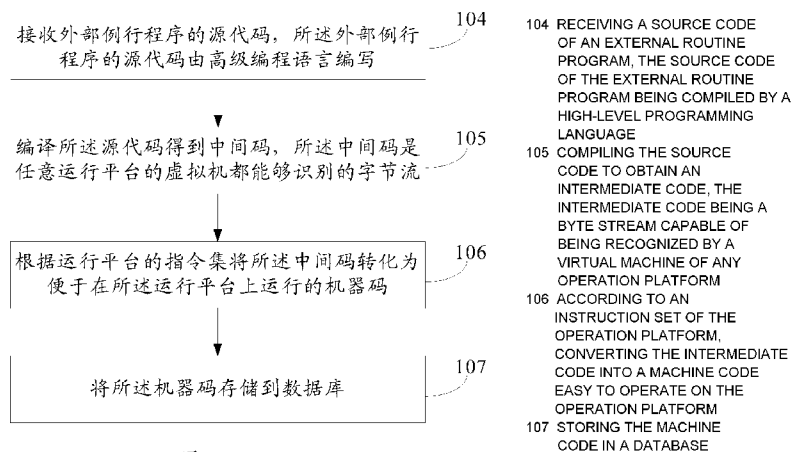


图 1 / FIG.1

(57) Abstract: Provided are a data processing method and device, which relate to the field of computers and can effectively improve the expansion capability of a database system. The data processing method comprises: receiving a source code of an external routine program, the source code of the external routine program being compiled by a high-level programming language; compiling the source code to obtain an intermediate code, the intermediate code being a byte stream capable of being recognized by a virtual machine of any operation platform; according to an instruction set of the operation platform, converting the intermediate code into a machine code easy to operate on the operation platform; and storing the machine code in a database. The provided data processing method and device are used for processing data.

(57) 摘要: 提供一种数据处理方法及装置, 涉及计算机领域, 能够有效提高数据库系统的扩展能力。所述数据处理方法, 包括: 接收外部例行程序的源代码, 所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写; 编译所述源代码得到中间码, 所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流; 根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码; 将所述机器码存储到数据库。提供的数据处理方法及装置用于处理数据。



WO 2015/123956 A1



(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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种数据处理方法及装置

本申请要求于 2014 年 2 月 19 日提交中国专利局、申请号为 201410055711.9、发明名称为“一种数据处理方法及装置”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。

技术领域

本发明涉及计算机领域，尤其涉及一种数据处理方法及装置。

背景技术

外部例行程序（External Routine）通常指使用高级编程语言编写，并可以嵌入 SQL（Structured Query Language，结构化查询语言）语句的程序。外部例行程序的源代码经过编译后可以供数据库管理系统调用，以便于扩展数据库功能。数据库系统包括数据库和数据库管理系统，数据库用于存储数据，数据库管理系统用于对数据库的运行管理、维护等。通常情况下，数据库管理系统可以是结构化查询语言数据库管理系统（MySQL）等，数据库可以是结构化查询语言数据库（Sql Server）、甲骨文数据库（Oracle）等，数据库对高级编程语言提供广泛支持，所述高级编程语言可以是 C 语言、C++ 语言、JAVA 语言、COBOL（Common Business Oriented Language，面向商业的通用语言）等。

现有技术中，数据库系统可以通过内嵌数据库管理系统、内嵌扩展语言编译模块，对使用高级编程语言编写的外部例行程序的源代码进行编译得到外部例行程序的目标代码，所述数据库管理系统可以是 MySQL、Teradata 等，所述扩展语言编译模块可以是 DB2、Postgresql 等。然后，根据用户设置的目标名称和目标地址将外部例行程序的目标代码存储到数据库，该目标名称用于唯一标识外部例行程序的目标代码，该目标地址用于标识外部例行程序的目标代码

存储在数据库中的地址，以便于根据该目标名称和该目标地址调用所述外部例行程序的目标代码。也可以先通过高级编程语言的编程工具编写、编译外部例行程序的源代码后，然后根据用户设置的目标名称和目标地址将外部例行程序的目标代码复制到数据库，且需要将该目标名称和该目标地址等信息在数据库中注册，以便于数据库管理系统识别和调用外部例行程序的目标代码。

但是，不同的运行平台的中央处理器不同，不同中央处理器的指令集也不同，所以高级编程语言编写的外部例行程序在不同的运行平台上运行时需要不同的编译器来编译，得到适合在当前运行平台运行的外部例行程序的目标代码，所述运行平台为外部例行程序的目标代码运行时所需要的硬件和/或软件。所述指令集用于将外部例行程序转化为适合在运行平台上运行外部例行程序的目标代码。例如，当一外部例行程序编译成 x86 版本的目标代码时，所述目标代码只能在 x86 指令集的中央处理器上运行。因此，数据库系统中需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，对数据库系统的扩展能力受到限制，且在编译外部例行程序时存在安全问题。

发明内容

本发明的实施例提供一种数据处理方法及装置，能够有效提高数据库系统的扩展能力。

为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

第一方面，提供一种数据处理方法，包括：

接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写；

编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流；

根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码；

将所述机器码存储到数据库。

结合第一方面，在第一种可实现方式中，在所述接收外部例行程序的源代码之前，所述方法还包括：

接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求；

根据所述数据库访问请求判断所述第一用户设备是否拥有访问所述数据库的权限；

若所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库。

结合第一方面或第一方面的第一种可实现方式，在第二种可实现方式中，所述编译所述源代码得到中间码之前，进一步包括：

检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内；

若所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码。

结合第一方面或第一方面的第一种可实现方式，在第三种可实现方式中，所述编译所述源代码得到所述中间码之前，进一步包括：

检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除；

若所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码。

结合第一方面或者第一方面的第一种可实现方式至第三种可实现方式中的任意一种，在第四种可实现方式中，在所述编译所述源代码得到中间码之后，所述方法还包括：

将所述中间码存储到所述数据库。

结合第一方面的第四种可实现方式，在第五种可实现方式中，在所述将所述中间码存储到所述数据库之后，所述方法还包括：

生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码；

生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。

结合第一方面或者第一方面的第一种可实现方式至第五种可实现方式中任意一种，在第六种可实现方式中，在所述将所述机器码存储到数据库之后，所述方法还包括：

接收第二用户设备发送的调用所述外部例行程序的请求；

根据所述调用所述外部例行程序的请求判断所述第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限；

若所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，则运行所述机器码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。

第二方面，提供一种数据处理装置，包括：

第一接收单元，用于接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写；

编译单元，用于编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流；

转化单元，用于根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码；

存储单元，用于将所述机器码存储到数据库。

结合第二方面，在第一种可实现方式中，所述数据处理装置还包括：

第二接收单元，用于接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求；

第一判断单元，用于根据所述数据库访问请求判断所述第一用

户设备是否拥有访问所述数据库的权限；

所述第一接收单元具体用于在所述第一判断单元判断出所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库。

结合第二方面或第二方面的第一种可实现方式，在第二种可实现方式中，所述数据处理装置还包括：

第一检查单元，用于检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内；

所述编译单元具体用于在所述第一检查单元检查出所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码。

结合第二方面或第二方面的第一实现方式，在第三种可实现方式中，所述数据处理装置还包括：

第二检查单元，用于检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除；

所述编译单元具体用于在所述第二检查单元检查出所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码。

结合第二方面或者第二方面的第一种可实现方式至第三种可实现方式中的任意一种，在第四种可实现方式中，所述存储单元还用于将所述中间码存储到所述数据库。

结合第二方面的第四种可实现方式，在第五种可实现方式中，所述数据处理装置还包括：

第一生成单元，用于生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码；

第二生成单元，用于生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。

结合第二方面或者第二方面的第一种可实现方式至第五种可实现方式中的任意一种，在第六种可实现方式中，所述数据处理装置还包括调用单元：

所述第二接收单元还用于接收第二用户设备发送的调用所述外部例行程序的请求；

所述第一判断单元还用于根据所述调用所述外部例行程序的请求判断所述第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限；

所述调用单元用于在所述第一判断单元判断出所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限时，运行所述机器码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。

本发明的实施例提供一种数据处理方法及装置，所述数据处理方法，包括：接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写；编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流；根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码；将所述机器码存储到数据库。这样一来，将接收到的外部例行程序的源代码编译得到中间码，相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，

显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供一种数据处理方法流程图；

图 1a 为本发明实施例提供另一种数据处理方法流程图；

图 2 为本发明实施例提供又一种数据处理方法流程图；

图 3 为本发明实施例提供再一种数据处理方法流程图；

图 4 为本发明实施例提供另再一种数据处理方法流程图；

图 5 为本发明实施例提供一种数据处理装置结构示意图；

图 6a 为本发明实施例提供另一种数据处理装置结构示意图；

图 6b 为本发明实施例提供又一种数据处理装置结构示意图；

图 7 为本发明实施例提供再一种数据处理装置结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例提供一种数据处理方法，如图 1 所示，包括：

步骤 104、接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写。

步骤 105、编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流。

在编译外部例行程序的源代码时，首先，检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，若所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述

中间码。或者，编译所述源代码得到中间码还可以包括检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除，若所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码，使得任意的运行平台的虚拟机能够识别所述中间码。成功编译该源代码得到所述中间码之后，将该中间码存储到所述数据库，生成所述中间码的目标名称和目标地址，所述目标名称用于唯一标识所述中间码，所述目标地址用于标识该中间码在所述数据库中的地址。

步骤 106、根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码。

指令集是存储在中央处理器内部，对中央处理器运算进行指导和优化的硬程序，指令集可以使中央处理器更高效地运行。

步骤 107、将所述机器码存储到数据库。

生成所述机器码的目标名称和目标地址，所述目标名称用于唯一标识所述机器码，所述目标地址用于标识该机器码在所述数据库中的地址。

这样一来，首先，接收外部例行程序的源代码，然后，编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流，相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力。

本发明实施例提供一种数据处理方法，如图 1a 所示，包括：

步骤 111、接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设

备发送的数据库访问请求。

步骤 112、根据所述数据库访问请求判断所述第一用户设备是否拥有访问所述数据库的权限。

步骤 113、若所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库。

若该第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，才接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，包括：解析所述外部例行程序的源代码的数据包，获得所述数据包的第一标识，所述第一标识用于标示所述数据包的源地址；判断所述数据包的第一标识是否是预先设置的标识，所述预先设置的标识用于标示所述第一用户设备的地址；若所述数据包的第一标识是预先设置的标识，才接收所述第一用户设备发送的数据包，所述数据包包括外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写，所述高级编程语言可以是 C 语言、C++ 语言、JAVA 语言等。

步骤 114、接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写。

步骤 115、编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流。

步骤 116、根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码。

步骤 117、将所述机器码存储到数据库。

这样一来，在接收外部例行程序的源代码之前，首先，接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求，然后，判断该第一用户设备拥有访问所述数据库的权限后，接收该第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库，有效地

增强了数据库的安全性，避免用户设备非法访问该数据库。

本发明实施例提供一种数据处理方法，假设外部例行程序的源代码由 C 语言编写，如图 2 所示，包括：

步骤 201、接收第一用户设备发送的数据库访问请求。

若第一用户为本地用户，第一用户可以通过第一用户设备向数据库发送数据库访问请求，所述第一用户设备发送的数据库访问请求包括用户名、登录密码和权限级别，该用户名为第一用户登录所述数据库时所使用的登录名称，该登录密码为第一用户登录所述数据库时所使用的登录密码，该权限级别为第一用户登录所述数据库时该第一用户能够对该数据库进行操作的等级，例如管理员、高级用户、中级用户或初级用户等权限级别对该数据库存在不同的操作权限。示例的，管理员可以在数据库中添加或删除用户，对该数据库中的源程序或对象等进行任何删除、增加或修改等编译操作，高级用户可以调用数据库中的源程序对数据库中的对象进行任何删除、增加或修改等编译操作，初级用户可以只能访问该数据库中的对象。

若第一用户非本地用户，需要远程访问该数据库时，第一用户可以先通过第一用户设备向数据库所在的服务器发送访问请求，该访问请求包括数据库所在的服务器的 IP（Internet Protocol，互联网协议）地址和端口号，成功访问数据库所在的服务器后，第一用户可以通过第一用户设备向数据库发送数据库访问请求，此时该数据库访问请求包括用户名、登录密码和权限级别。

需要说明的是，用户可以在磁盘操作系统 DOS 环境下通过命令输入的形式访问数据库，并可以通过命令输入的形式增加、删除或修改该数据库中的源程序或者数据；用户还可以在可视化的窗口界面下访问数据库。

步骤 202、根据数据库访问请求判断第一用户设备是否拥有访

问数据库的权限。

若第一用户设备没有访问数据库的权限，执行步骤 2021，禁止第一用户设备访问数据库。

若第一用户设备拥有访问数据库的权限，则执行步骤 203。

若第一用户没有在数据库注册，当第一用户通过第一用户设备访问该数据库时，数据库判断第一用户是该数据库的非法用户，则禁止第一用户通过第一用户设备访问所述数据库。

若第一用户设备拥有访问数据库的权限，即第一用户通过第一用户设备在数据库中已经注册，当第一用户通过第一用户设备访问该数据库时，数据库判断第一用户是该数据库中的合法用户，则允许第一用户通过第一用户设备访问该数据库。

具体的，若该第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，才接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，包括：解析所述外部例行程序的源代码的数据包，获得所述数据包的第一标识，所述第一标识用于标示所述数据包的源地址，即发送该数据包的用户设备的地址。判断所述数据包的第一标识是否是预先设置的标识，所述预先设置的标识用于标示所述第一用户设备的地址；若所述数据包的第一标识是预先设置的标识，才接收所述第一用户设备发送的数据包，所述数据包包括外部例行程序的源代码。

步骤 2021，禁止第一用户设备访问数据库。

本发明实施例假设第一用户设备拥有访问数据库的权限，则执行步骤 203。

步骤 203、接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码。

步骤 204、检查所述源代码访问数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内。

若所述源代码访问数据库中对象的范围不在预先设置的访问数

数据库中对象的范围内，则执行步骤 2041、终止编译所述源代码。

例如，可能存在该源代码访问该数据库中对象包括禁止访问的对象，造成对该数据库对象的非法访问。假如所述源代码访问的对象为商业上的重要数据，则可能会导致重大商业机密泄露，造成严重的经济损失。若所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码。

具体的，首先，预先设置数据库中对象的权限级别，不同权限级别的对象的重要程度不同，即可以将所述对象的权限级别设置为机密、高级或低级等，例如，机密对象不可随意访问，只有具有机密权限的程序或用户才能访问。所述对象可以是数据库中的数据，也可以是将数据库中所存储的数据进行分类，划分成不同类型的对象，所述每类数据为一类对象，例如数据类型，信息类型等。然后，当数据库接收到外部例行程序的源代码后，对所述源代码进行编译时，检查该源程序访问数据库中的对象是否是预先设置的允许访问的数据库对象，若该源程序访问数据库中的对象是预先设置的允许访问的数据库对象，编译所述源代码得到所述中间码。若该源程序访问数据库中的对象是数据库预先设置的不允许访问的数据库对象，终止编译所述源代码。

进一步的，若所述源代码访问数据库中对象的范围在预先设置的访问数据库中对象的范围内，则执行步骤 205、检查所述源代码对数据库中对象的操作是否是预先设置的对数据库中对象的操作。

步骤 2041、终止编译所述源代码。

本发明实施例假设所述源代码访问数据库中对象的范围在预先设置的访问数据库中对象的范围内，则执行步骤 205。

步骤 205、检查所述源代码对数据库中对象的操作是否是预先设置的对数据库中对象的操作。

若检查所述源代码对数据库中对象的操作不是预先设置的对数据库中对象的操作，则执行步骤 2041、终止编译所述源代码。

若检查所述源代码对数据库中对象的操作是预先设置的对数据库中对象的操作，则执行步骤 206。

具体的，首先，预先设置的对数据库中对象的操作的权限，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除等。即数据库中有的重要对象可以访问但不能对所述对象进行任何修改等操作，所述重要对象为机密或高级权限级别的对象，有的普通对象可以访问也可以对所述对象进行任何修改、删除或增加等操作，所述普通对象为低级权限级别的对象。然后，当所述源代码访问所述数据库中的对象是预先设置的允许访问的数据库对象的情况下，检查所述源代码对数据库中对象的操作是否是预先设置的对数据库对象的操作，若所述源代码对数据库中对象的操作是预先设置的对数据库对象的操作，编译所述源代码得到中间码，若所述源代码对数据库中对象的操作不是预先设置的对数据库对象的操作，终止编译所述源代码。

示例的，假设所述外部例行程序的源代码用于计算公司员工的基本工资在 3500 以上的税后实际发放的工资。具体的，假设所述源代码能够访问数据库中所有员工的基本工资，所述员工的基本工资包括 1000 至 5000，但是，只对所述所有员工的基本工资中员工的基本工资在 3500 以上的数据进行计算，得到税后实际发放的工资。若所述源代码对所述所有员工的基本工资都进行计算，得到税后实际发放的工资，则会导致员工的基本工资在 3500 以下的员工实际拿到的工资为税后实际发放的工资，不符合国家的规定，造成员工工资发放失误。

现有技术中，在编译外部例行程序的源代码时，不需要检查外部例行程序的源代码访问数据库中对象的范围，也没有对外部例行程序的源代码访问数据库中对象的操作的检查，这样可能影响数据

库中对象的稳定性或当数据库中其他源程序引用该源程序时造成数据不一致。

本发明实施例所述的数据处理方法，首先，对数据库中的对象进行权限级别的设置和对所述对象操作的设置，在编译外部例程序的源代码时，通过对外部例程序的源代码访问数据库中对象的范围的检查和对外部例程序的源代码访问数据库中对象的操作的检查，判断是否符合预先设置的数据库对象的访问权限和对所述数据库对象的操作，有效地增强了数据库运行安全和数据库中的数据的安全。

本发明实施例假设所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，执行步骤 206、编译所述源代码得到中间码。

步骤 206、编译所述源代码得到中间码。

具体的，可以通过语言前端模块编译所述源代码得到中间码，所述语言前端模块可以是 C 语言、Python 语言或 Fortran 语言等语言前端模块。

本发明实施例假设外部例程序的源代码由 C 语言编写，则采用 C 子语言前端模块对该源代码进行解析得到解析树，然后再将解析树经过编译得到中间码，以便于任意的运行平台的虚拟机能够识别所述中间码。所述解析树包括根节点、根元素节点、节点等，即对该源代码进行分析，所述生成解析树的过程为现有技术，本发明实施例在此不作赘述。

特别的，在编译所述源代码得到中间码后，执行步骤 209，将所述中间码存储到数据库，还可以将所述中间码转换成机器码，执行步骤 207。

步骤 207、获取所述中间码的机器码。

运行平台包括以中央处理器为核心的集成电路芯片组，所述运

行平台的虚拟机屏蔽任意运行平台的指令集。指令集是存储在中央处理器内部，对中央处理器运算进行指导和优化的硬程序，指令集可以使中央处理器更高效地运行。可以通过运行平台获取所述中间码的机器码。所述运行平台可以是 x86 运行平台、PwoerPC 运行平台或 ARM 运行平台等。具体的，可以将语言前端模块生成的外部例程序的中间码输入给运行平台，运行平台可以将外部例程序的中间码转换成适合 x86 运行平台、PwoerPC 运行平台或 ARM 运行平台等运行平台运行的机器码，即每个运行平台所运行的机器码不同。

步骤 208、将所述机器码存储到数据库。

在获取所述中间码的机器码后，同理，数据库可以生成所述机器码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述机器码，生成所述机器码的目标地址，所述目标地址用于标识所述机器码在所述数据库中的地址。所述目标名称和目标地址是用户不可见的，存储在数据库内部，当调用该外部例程序的机器码时，根据该目标名称和目标地址调用该外部例程序的机器码。

步骤 209、将所述中间码存储到数据库。

步骤 2091、生成所述中间码的目标名称。

所述目标名称用于唯一标识所述中间码。

步骤 2092、生成所述中间码的目标地址。

所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。

需要说明的是，在执行步骤 2091 与步骤 2092 时，可以不区分先后顺序，即可以先生成所述中间码的目标地址，再生成所述中间码的目标名称。

特别的，在数据库生成所述中间码的目标名称和目标地址时，为了外部例程序的中间码的安全更有保障编写外部例程序的创始者还可以设置调用密码，则既应该具有调用外部例程序的中间码权限和调用密码的用户才可以调用外部例程序的中间码。

现有技术中，编译外部例行程序的源代码后，得到外部例行程序的目标代码，将外部例行程序的目标代码存储到数据库中时，需要接收用户设置的目标名称和目标地址，根据所述目标名称和目标地址将外部例行程序的目标代码存储到数据库，这样在管理外部例行程序的目标代码时可能存在被删除、替换或篡改等风险。

本发明实施例所述的数据处理方法，将外部例行程序的中间码存储到数据库时，数据库生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码，生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。所述目标名称和目标地址是用户不可见的，存储在数据库内部，当调用该外部例行程序的中间码时，根据该目标名称和目标地址调用该外部例行程序的中间码。因此，通过数据库控制的方法存储和管理外部例行程序的中间码，有效地避免了在管理外部例行程序的中间码时存在外部例行程序被删除、替换或篡改等风险，既提高了管理的严谨性又提高了数据库中数据的安全性。

本发明实施例所述的外部例行程序的源代码只是示意性说明，实际应用中还可以由其他高级编程语言编写，将其他高级编程语言编写的外部例行程序的源代码进行编译得到中间码，再将所述中间码转换成机器码的过程与本发明实施例所述的方法相同，在此不再赘述。

本发明实施例所述的数据处理方法，首先，接收第一用户设备发送的数据库访问请求，根据该数据库访问请求判断第一用户设备是否拥有访问数据库的权限，若第一用户设备拥有访问数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，然后，在编译所述源代码时，检查所述源代码访问数据库中对象的范围是否在预先设置的访问数据库中对象的范围内，若所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的

范围内，编译所述源代码得到中间码，同时还可以检查所述源代码对数据库中对象的操作是否是预先设置的对数据库中对象的操作，若所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到中间码，获取所述中间码的机器码，将所述机器码存储到数据库，同时将所述中间码存储到数据库。相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力，同时在编译该源代码时检查该源代码访问数据库对象的范围和检查该源代码访问数据库对象的操作有效地增强了数据库运行安全和数据库中的数据的安全，以及通过数据库控制的方法存储和管理外部例程序的中间码和机器码，有效地避免了在管理外部例程序的中间码和机器码时存在外部例程序被删除、替换或篡改等风险，既提高了管理的严谨性又提高了数据库中数据的安全性。

本发明实施例提供一种数据处理方法，假设数据库中存储有外部例程序的中间码，假设外部例程序由 C 语言编写，如图 3 所示，包括：

步骤 301、接收第二用户设备发送的调用外部例程序的请求。

假设第二用户可以通过第二用户设备在数据库中已经注册，当第二用户通过第二用户设备访问该数据库时，数据库判断第二用户是该数据库中的合法用户，则允许第二用户通过第二用户设备访问所述数据库。然后，当第二用户需要调用外部例程序时，第二用户可以通过第二用户设备向数据库发送调用外部例程序的请求，接收第二用户设备发送的外部例程序调用请求。

步骤 302、根据所述调用所述外部例程序的请求判断第二用

户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限。

该数据库的管理员可以对第二用户在数据库中的权限进行设置，若所述第二用户设备没有调用所述外部例行程序的权限，即对于调用该源程序的第二用户为非法用户，执行步骤 3021。

若所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，从数据库调用所述外部例行程序。需要说明的是，数据库中存储有该外部例行程序的函数名，可以根据所述外部例行程序的函数名调用该外部例行程序，然后，在数据库内部根据存储外部例行程序的中间码或机器码的目标名称和目标地址来调用外部例行程序的中间码或机器码来运行该外部例行程序，以便于给用户返回调用结果。

步骤 3021、禁止第二用户设备调用所述外部例行程序。

数据库系统可以向第二用户设备提示操作错误，禁止第二用户设备调用所述外部例行程序。

示例的，假设所述外部例行程序为公司的财务部门的财务工作人员制作工资时所需要使用的程序。每个月公司的财务部门的财务工作人员为公司员工制作当月的员工工资时，可以调用该外部例行程序对员工的工资进行计算修改，然后将员工工资表存储到数据库中，所述员工工资表包括公司内每个员工当月的工资。数据库的管理员设置只有制作所述员工工资表的财务工作人员和公司的董事长可以通过用户设备访问数据库中的员工工资表，且可以调用该外部例行程序对该员工工资表进行修改等操作，而公司的部门领导可以通过用户设备访问数据库查看员工工资表中该部门员工的工资和自己的工资，但是，公司的部门领导不能调用该外部例行程序对所访问的该部门员工的工资和自己的工资进行修改等操作，公司普通员工通过用户设备访问数据库只能查看员工工资表中自己的工资，也不能调用该外部例行程序对自己的工资进行修改等操作。

本发明实施例假设第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的

权限，执行步骤 303。

步骤 303、获取所述调用请求的结果。

步骤 304、调用虚拟机执行所述外部例行程序的中间码。

当调用请求的结果是该外部例行程序的中间码，调用运行平台的虚拟机执行所述外部例行程序的中间码。

现有技术中，在用户通过用户设备调用外部例行程序时，不需要判断调用外部例行程序的用户权限，直接调用所述外部例行程序，这样可能影响数据库对象的安全性或稳定性。

本发明实施例所述的数据处理方法，在用户通过用户设备调用外部例行程序时，首先需要判断调用外部例行程序的用户权限，只有拥有调用外部例行程序权限的用户，才能通过用户设备调用该外部例行程序。相对于现有技术，在用户设备调用外部例行程序之前，增加了判断用户调用权限环节，有效地提高了数据库对象的安全性或稳定性。

示例的，假设数据库为结构化查询语言数据库（Sql Server）。当用户设备 A 需要访问 Sql Server 数据库时，首先，安装有 Sql Server 数据库的服务器检查用户设备 A 是否有连接该 Sql Server 数据库服务器的权限，若用户设备 A 有连接 Sql Server 数据库服务器的权限。当用户设备 A 成功访问 Sql Server 数据库服务器后，Sql Server 数据库再检查用户是否有登录 Sql Server 数据库的权限，若用户有登录 Sql Server 数据库的权限，用户可以对 Sql Server 数据库中的对象进行操作，然后，Sql Server 数据库判断用户是否有对该对象的操作的权限。例如，需要更新或查询某个表，Sql Server 数据库判断用户对该表的权限，或者用户需要运行某个存储过程，Sql Server 数据库判断用户对存储过程是否有执行权限等。例如，Sql Server 数据库的权限如表 1 所示。

表 1 Sql Server 数据库的权限

权限级别	权限
数据库、表或索引	CREATE 创建数据库、表或索引
数据库或表	DROP 删除数据库或表
数据库、表或保存的程序	GRANT OPTION 赋予权限选项
表	ALTER 更改表，如添加字段、索引等
表	DELETE 删除数据
表	INDEX 索引
表	INSERT 插入
表	SELECT 查询
表	UPDATE 更新
视图	CREATE VIEW 创建视图
视图	SHOW VIEW 查看视图
存储过程	ALTER ROUTINE 更改存储过程
存储过程	CREATE ROUTINE 创建存储过程
存储过程	EXECUTE 执行存储过程
服务器主机上的文件访问	FILE 文件访问
服务器管理	CREATE TEMPORARY TABLES 创建临时表
服务器管理	LOCK TABLES 锁表
服务器管理	CREATE USER 创建用户
服务器管理	PROCESS 查看进程
服务器管理	RELOAD 执行重新安装命令
服务器管理	REPLICATION CLIENT 复制

服务器管理	REPLICATION SLAVE 复制
服务器管理	SHOW DATABASES 查看数据库
服务器管理	SHUTDOWN 关闭数据库
服务器管理	SUPER 执行线程

本发明实施例所述的数据处理方法，首先，接收第二用户设备发送的外部例行程序调用请求，然后，根据所述外部例行程序调用请求判断第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限，若所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，从数据库调用所述外部例行程序，获取所述调用请求的结果，调用虚拟机执行所述外部例行程序的中间码。相对于现有技术，在用户设备调用外部例行程序时，增加了判断用户调用权限环节，有效地提高了数据库对象的安全性或稳定性。

本发明实施例提供一种数据处理方法，假设数据库中存储有外部例行程序的机器码，假设外部例行程序由 C 语言编写，如图 4 所示，包括：

步骤 401、接收第二用户设备发送的调用外部例行程序的请求。

假设第二用户可以通过第二用户设备在数据库中已经注册，当第二用户通过第二用户设备访问该数据库时，数据库判断第二用户是该数据库中的合法用户，则允许第二用户通过第二用户设备访问所述数据库。然后，当第二用户需要调用外部例行程序时，第二用户可以通过第二用户设备向数据库发送调用外部例行程序的请求，接收第二用户设备发送的外部例行程序调用请求。

步骤 402、根据所述调用所述外部例行程序的请求判断第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限。

该数据库的管理员可以对第二用户在数据库中的权限进行设置，若所述第二用户设备没有调用所述外部例行程序的权限，即对

于调用该源程序的第二用户为非法用户，执行步骤 4021。

若所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，从数据库调用所述外部例行程序。需要说明的是，数据库中存储有该外部例行程序的函数名，可以根据所述外部例行程序的函数名调用该外部例行程序，然后，在数据库内部根据存储外部例行程序的中间码或机器码的目标名称和目标地址来调用外部例行程序的中间码或机器码来运行该外部例行程序，以便于给用户返回调用结果。

步骤 4021、禁止第二用户设备调用所述外部例行程序。

数据库系统可以向第二用户设备提示操作错误，禁止第二用户设备调用所述外部例行程序。

本发明实施例假设第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，执行步骤 403。

步骤 403、获取所述调用请求的结果。

步骤 404、直接执行所述外部例行程序的机器码。

当调用请求的结果是该外部例行程序的机器码，利用该机器码所述对应的运行平台运行该外部例行程序的机器码。

现有技术中，在用户通过用户设备调用外部例行程序时，不需要判断调用外部例行程序的用户权限，直接调用所述外部例行程序，这样可能影响数据库对象的安全性或稳定性。

本发明实施例所述的数据处理方法，在用户通过用户设备调用外部例行程序时，首先需要判断调用外部例行程序的用户权限，只有拥有调用外部例行程序权限的用户，才能通过用户设备调用该外部例行程序。相对于现有技术，在用户设备调用外部例行程序之前，增加了判断用户调用权限环节，有效地提高了数据库对象的安全性或稳定性。

本发明实施例所述的数据处理方法，首先，接收第二用户设备发送的外部例行程序调用请求，然后，根据所述外部例行程序调用

请求判断第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限，若所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，从数据库调用所述外部例行程序，获取所述调用请求的结果，直接执行所述外部例行程序的机器码。相对于现有技术，在用户设备调用外部例行程序时，增加了判断用户调用权限环节，有效地提高了数据库对象的安全性或稳定性。

示例的，如图 5 所示，通过外部例行程序的逻辑框架图对外部例行程序的源代码进行编译得到中间码或机器码，并运行该中间码或机器码的过程进行描述。首先，将外部例行程序的源代码输入给语言前端模块 501，语言前端模块 501 对该源代码进行解析编译得到解析树，将解析树进行编译，同时，通过鉴权模块 502 判断该源代码对数据库对象进行访问或操作等是否安全，若该源代码对数据库对象进行访问或操作等安全，得到该源代码的中间码，然后，将该中间码输入给中间码模块 503，该中间码模块 503 通过存储管理模块 504 将该源代码的中间码存储到数据库中，最后，中间码模块 503 将该源代码的中间码输入给运行平台 505，运行平台 505 将该源代码的中间码转换成机器码，以便于在运行平台上执行该外部例行程序得到预期的结果。或者，若没有将源代码的中间码转换成机器码时，当需要调用该外部例行程序时，将该源代码的中间码输入给虚拟机执行模块 506，虚拟机执行模块 506 将该源代码的中间码转换成机器码的同时执行该机器码。

需要说明的是，语言前端模块 501 可以是 C 语言、Python 语言或 Fortran 语言等语言前端模块。运行平台 405 可以是 x86 运行平台、PwoerPC 运行平台或 ARM 运行平台等，每个运行平台所运行的机器码不同。

本发明实施例提供一种数据处理装置 60，如图 6a 所示，包括：

第一接收单元 63，用于接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写。

编译单元 66，用于编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流。

转化单元 67，用于根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码。

存储单元 68，用于将所述机器码存储到数据库。

这样一来，首先，接收外部例行程序的源代码，然后，编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流，相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力。

如图 6b 所示，所述数据处理装置 600 还包括：

第二接收单元 601，用于接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求。

第一判断单元 602，用于根据所述数据库访问请求判断所述第一用户设备是否拥有访问所述数据库的权限。

所述第一接收单元 603 具体用于在所述第一判断单元 602 判断出所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现转化单元 607 将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库。

所述数据处理装置 600 还包括：

第一检查单元 604，用于检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内。

所述编译单元 606 具体用于：

在所述第一检查单元 604 检查出所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码

所述数据处理装置 600 还包括：

第二检查单元 605，用于检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除。

所述编译单元 606 具体用于：

在所述第二检查单元 605 检查出所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码。

所述存储单元 608 还用于将所述中间码存储到所述数据库。

所述数据处理装置 600 还包括：

第一生成单元 609，用于生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码。

第二生成单元 6010，用于生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。

需要说明的是，在存储单元 608 执行将所述中间码存储到所述数据库后，第一生成单元 609 生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码，与第二生成单元 6010 生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址可以同时进行，无需区分生成目标名称与生成目标地址的先后顺序。

所述数据处理装置 600 还包括：调用单元 6011，

所述第二接收单元 601 还用于接收第二用户设备发送的调用所述外部例行程序的请求。

所述第一判断单元 602 还用于根据所述调用所述外部例行程序的请求判断所述第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限。

所述调用单元 6011 用于在所述第一判断单元 602 判断出所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限时，运行所述机器码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。

本发明实施例所述的数据处理装置，首先，接收第一用户设备发送的数据库访问请求，根据该数据库访问请求判断第一用户设备拥有访问数据库的权限，接收外部例行程序的源代码，然后，在编译所述源代码时，检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到中间码，同时还可以检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到中间码，获取所述中间码的机器码，将所述机器码存储到数据库，同时将所述中间码存储到数据库，同时在存储外部例行程序的中间码或机器码之后，判断出第二用户设备拥有调用该外部例行程序的权限时，运行机器码或中间码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力，同时在编译该源代码时检查该源代码访问数据库对象的范围和检查该源代码访问数据库对象的操作有效地增强了数据库运行安全和数据库中的数据的安全，以及通过数据库控制的方法存储和管理外部例行程序的中间码和机器码，有效地避免了在管理外部例行程序的中间码和机器码时存在外部例行程序被删除、替换或篡

改等风险，既提高了管理的严谨性又提高了数据库中数据的安全性。

本发明实施例提供一种数据处理装置 70，如图 7 所示，包括：

接收器 701，用于接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写。

处理器 702，用于编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流。

所述处理器 702 还用于根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码。

所述处理器 702 还用于将所述机器码存储到数据库。

这样一来，首先，接收外部例行程序的源代码，然后，编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流，相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力。

所述接收器 701 还用于：

接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求。

所述处理器 702 还用于：

根据所述数据库访问请求判断所述第一用户设备是否拥有访问所述数据库的权限。

所述处理器 702 还用于：

在所述处理器 702 判断出所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述

数据库。

具体的，所述处理器 702 解析所述外部例行程序的源代码的数据包，获得所述数据包的第一标识，所述第一标识用于标示所述数据包的源地址。然后判断所述数据包的第一标识是否是预先设置的标识，所述预先设置的标识用于标示所述第一用户设备的地址。

所述处理器 702 还用于：

检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内。

所述处理器 702 具体用于：

在所述处理器 702 检查出所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码。

所述处理器 702 还用于：

检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除。

所述处理器 702 具体用于：

在所述处理器 702 检查出所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码。

所述处理器 702 还用于：

将所述中间码存储到所述数据库。

所述处理器 702 还用于：

生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码。

所述处理器 702 还用于：

生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间

码在所述数据库中的地址。

所述接收器 701 还用于：

接收第二用户设备发送的调用所述外部例行程序的请求。

所述处理器 702 还用于：

根据所述调用所述外部例行程序的请求判断所述第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限。

所述处理器 702 还用于：

在所述处理器 702 判断出所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限时，运行所述机器码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。

本发明实施例所述的数据处理装置，首先，接收第一用户设备发送的数据库访问请求，根据该数据库访问请求判断第一用户设备拥有访问数据库的权限，接收外部例行程序的源代码，然后，在编译所述源代码时，检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到中间码，同时还可以检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到中间码，获取所述中间码的机器码，将所述机器码存储到数据库，同时将所述中间码存储到数据库，同时在存储外部例行程序的中间码或机器码之后，判断出第二用户设备拥有调用该外部例行程序的权限时，运行机器码或中间码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。相对于现有技术，所述中间码与运行平台无关，对于运行平台是一种统一的编码，即任意的运行平台的虚拟机能够识别该中间码，使得数据库系统中不需要内嵌不同的编译器来编译外部例行程序的源代码，根据所述运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在该运行平台上运行的机器码，有效地提高了数据库系统的扩展能力，同时在编译该源代码时检查该源代码访问数据库对象的

范围和检查该源代码访问数据库对象的操作有效地增强了数据库运行安全和数据库中的数据的安全，以及通过数据库控制的方法存储和管理外部例行程序的中间码和机器码，有效地避免了在管理外部例行程序的中间码和机器码时存在外部例行程序被删除、替换或篡改等风险，既提高了管理的严谨性又提高了数据库中数据的安全性。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理包括，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存

储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种数据处理方法，其特征在于，包括：

接收外部例程序的源代码，所述外部例程序的源代码由高级编程语言编写；

编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流；

根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码；

将所述机器码存储到数据库。

2、根据权利要求 1 所述的数据处理方法，其特征在于，在所述接收外部例程序的源代码之前，所述方法还包括：

接收发送所述外部例程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求；

根据所述数据库访问请求判断所述第一用户设备是否拥有访问所述数据库的权限；

若所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的数据处理方法，其特征在于，所述编译所述源代码得到中间码之前，进一步包括：

检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内；

若所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的数据处理方法，其特征在于，所述编译所述源代码得到所述中间码之前，进一步包括：

检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除；

若所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码。

5、根据权利要求 1 至 4 任一项权利要求所述的数据处理方法，其特征在于，在所述编译所述源代码得到中间码之后，所述方法还包括：

将所述中间码存储到所述数据库。

6、根据权利要求 5 所述的数据处理方法，其特征在于，在所述将所述中间码存储到所述数据库之后，所述方法还包括：

生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码；

生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。

7、根据权利要求 1 至 6 任一项权利要求所述的数据处理方法，其特征在于，在所述将所述机器码存储到数据库之后，所述方法还包括：

接收第二用户设备发送的调用所述外部例行程序的请求；

根据所述调用所述外部例行程序的请求判断所述第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限；

若所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限，则运行所述机器码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。

8、一种数据处理装置，其特征在于，包括：

第一接收单元，用于接收外部例行程序的源代码，所述外部例行程序的源代码由高级编程语言编写；

编译单元，用于编译所述源代码得到中间码，所述中间码是任意运行平台的虚拟机都能够识别的字节流；

转化单元，用于根据运行平台的指令集将所述中间码转化为便于在所述运行平台上运行的机器码；

存储单元，用于将所述机器码存储到数据库。

9、根据权利要求 8 所述的数据处理装置，其特征在于，所述数

据处理装置还包括：

第二接收单元，用于接收发送所述外部例行程序的源代码的第一用户设备发送的数据库访问请求；

第一判断单元，用于根据所述数据库访问请求判断所述第一用户设备是否拥有访问所述数据库的权限；

所述第一接收单元具体用于在所述第一判断单元判断出所述第一用户设备拥有访问所述数据库的权限，接收所述第一用户设备发送的外部例行程序的源代码，以实现将所述源代码转化为所述机器码并将所述机器码存储到所述数据库。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的数据处理装置，其特征在于，所述数据处理装置还包括：

第一检查单元，用于检查所述源代码访问所述数据库中对象的范围是否在预先设置的访问所述数据库中对象的范围内；

所述编译单元具体用于在所述第一检查单元检查出所述源代码访问所述数据库中对象的范围在所述预先设置的访问所述数据库中对象的范围内，编译所述源代码得到所述中间码。

11、根据权利要求 8 或 9 所述的数据处理装置，其特征在于，所述数据处理装置还包括：

第二检查单元，用于检查所述源代码对所述数据库中对象的操作是否是预先设置的对所述数据库中对象的操作，所述操作包括对所述对象的修改、增加或删除；

所述编译单元具体用于在所述第二检查单元检查出所述源代码对所述数据库中对象的操作是预先设置的对所述数据库中对象的操作，编译所述源代码得到所述中间码。

12、根据权利要求 8 至 11 任一项权利要求所述的数据处理装置，其特征在于：

所述存储单元还用于将所述中间码存储到所述数据库。

13、根据权利要求 12 所述的数据处理装置，其特征在于，所述数据处理装置还包括：

第一生成单元，用于生成所述中间码的目标名称，所述目标名称用于唯一标识所述中间码；

第二生成单元，用于生成所述中间码的目标地址，所述目标地址用于标识所述中间码在所述数据库中的地址。

14、根据权利要求 8 至 13 任一项权利要求所述的数据处理装置，其特征在于，还包括调用单元：

所述第二接收单元还用于接收第二用户设备发送的调用所述外部例行程序的请求；

所述第一判断单元还用于根据所述调用所述外部例行程序的请求判断所述第二用户设备是否拥有调用所述外部例行程序的权限；

所述调用单元用于在所述第一判断单元判断出所述第二用户设备拥有调用所述外部例行程序的权限时，运行所述机器码，以实现从所述数据库内调用所述外部例行程序。

1/6

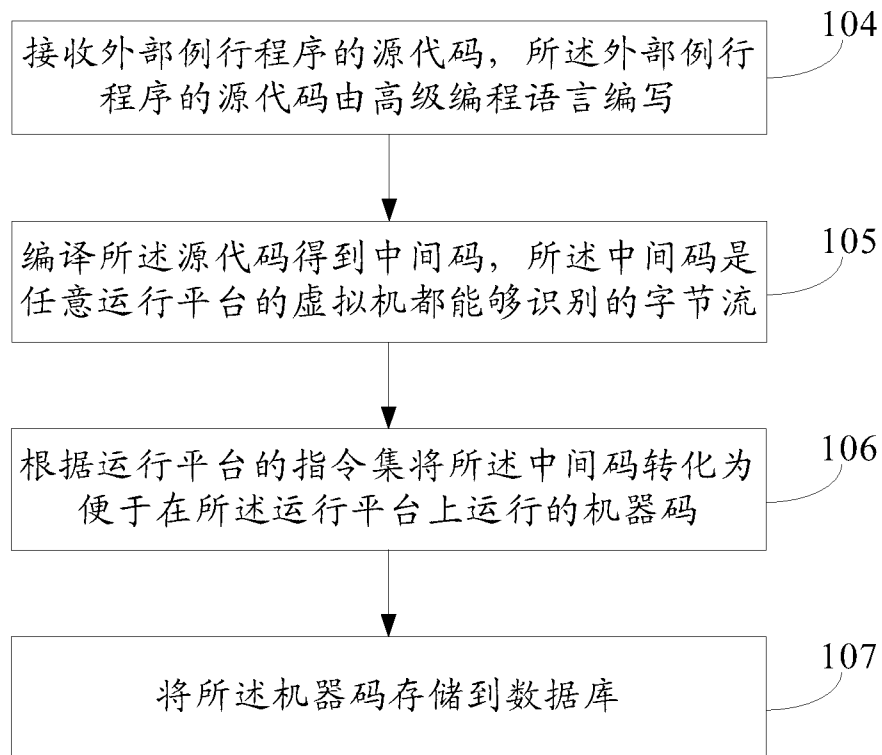


图 1

2/6

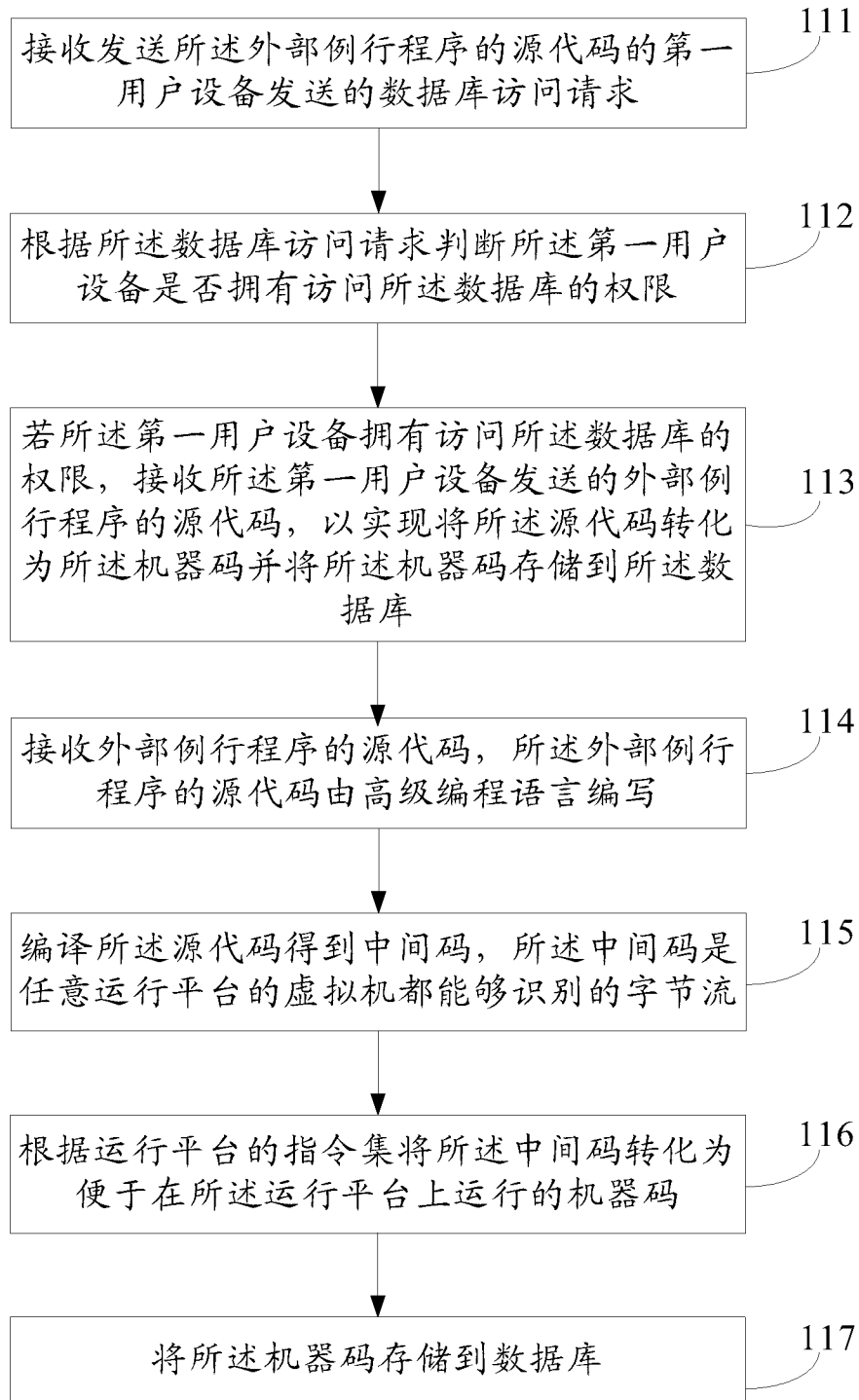


图 1a

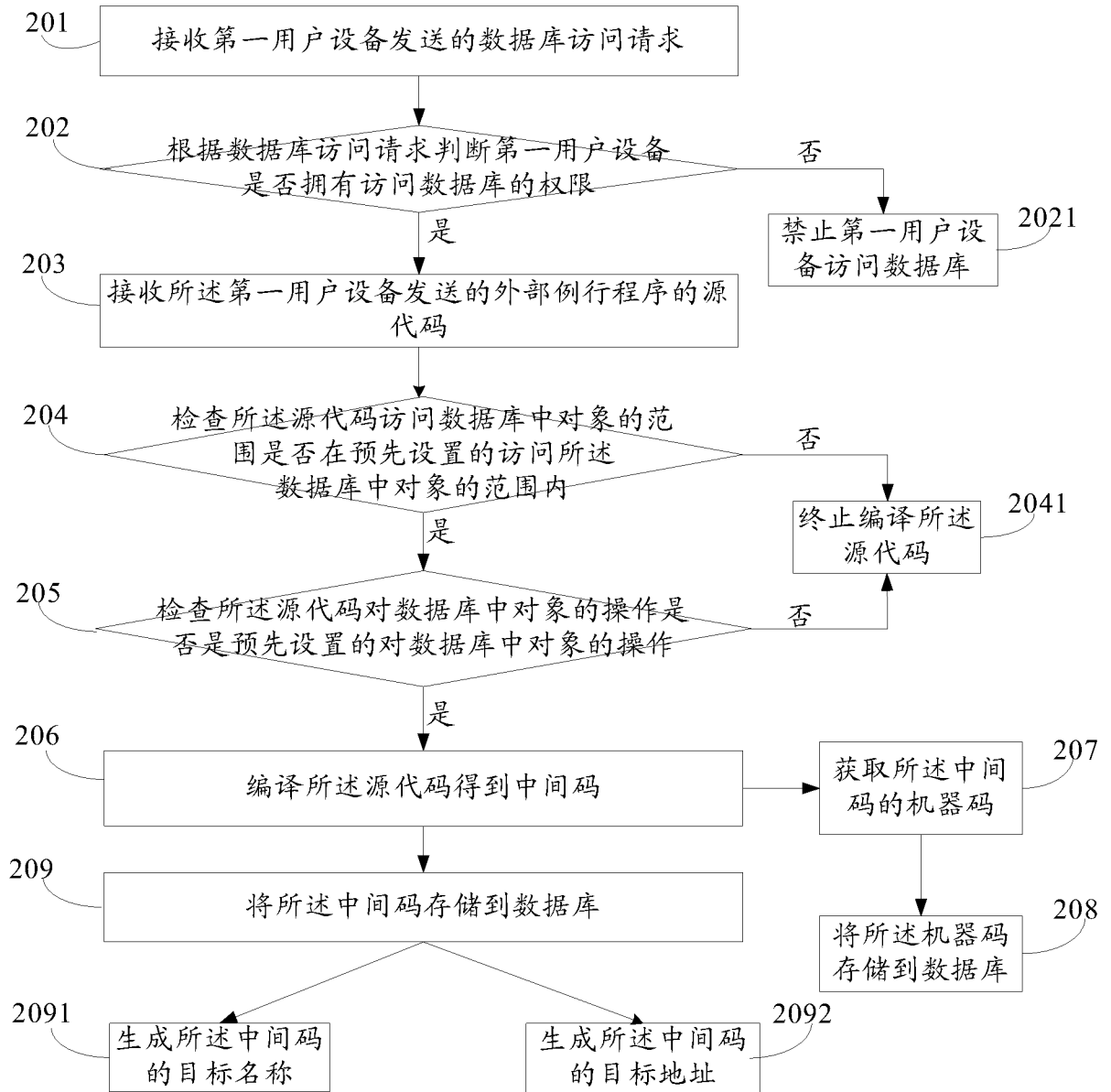


图 2

4/6

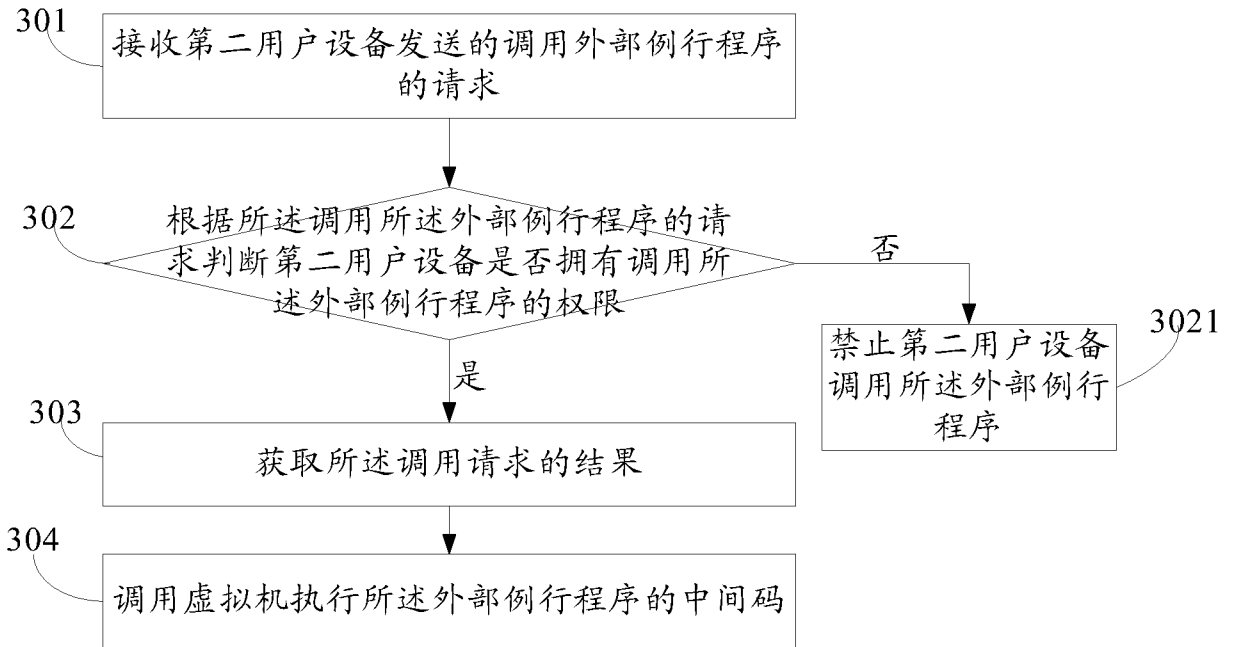


图 3

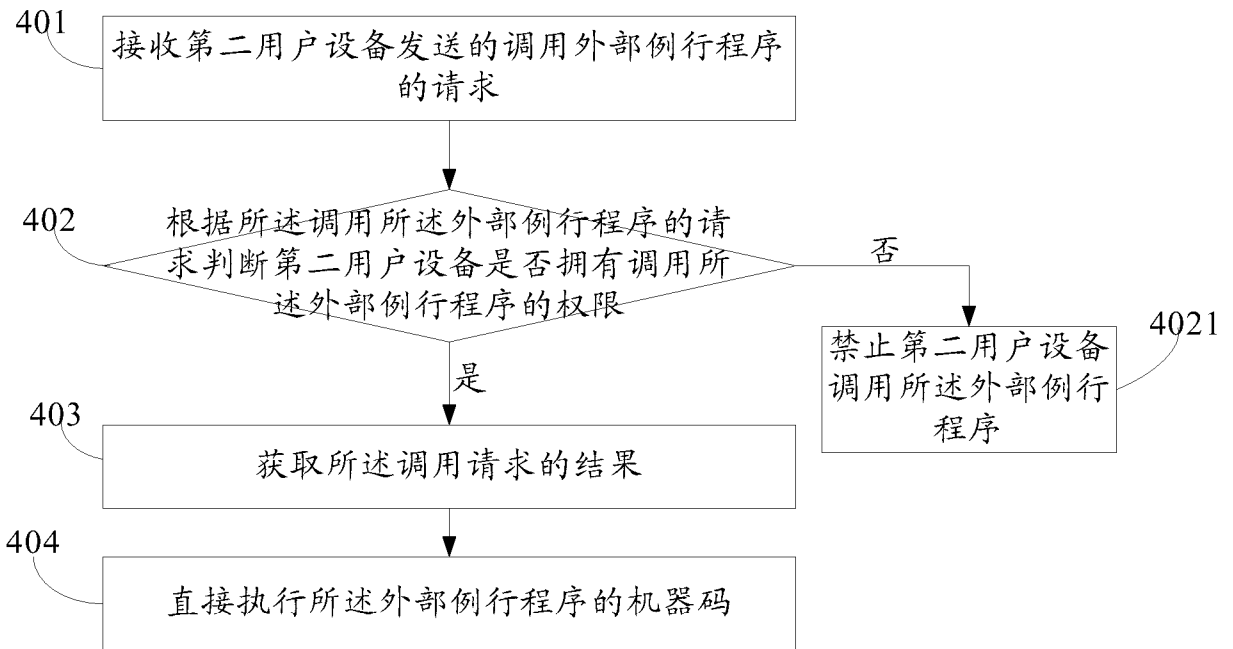


图 4

5/6

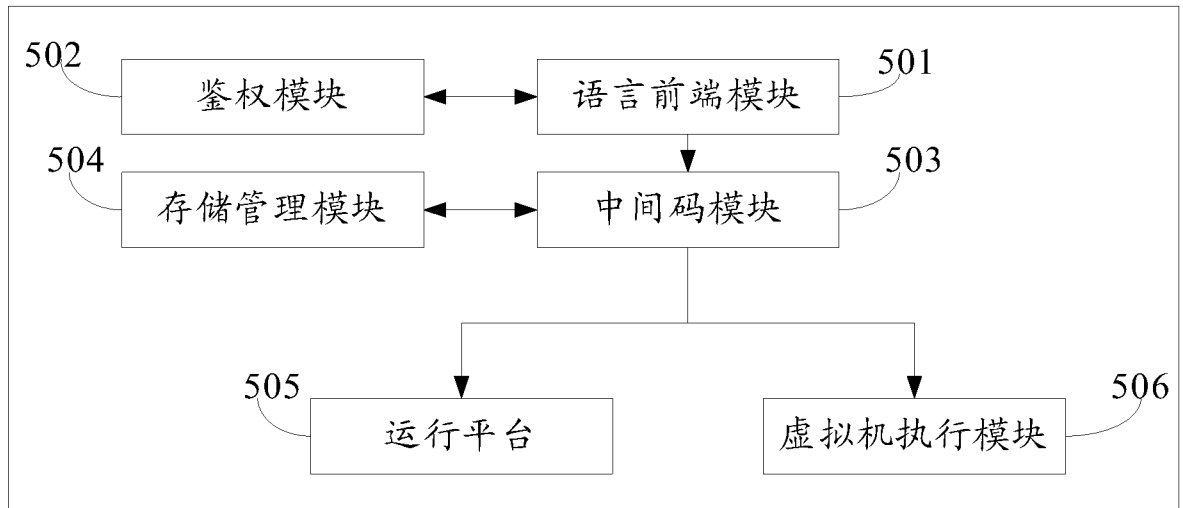


图 5

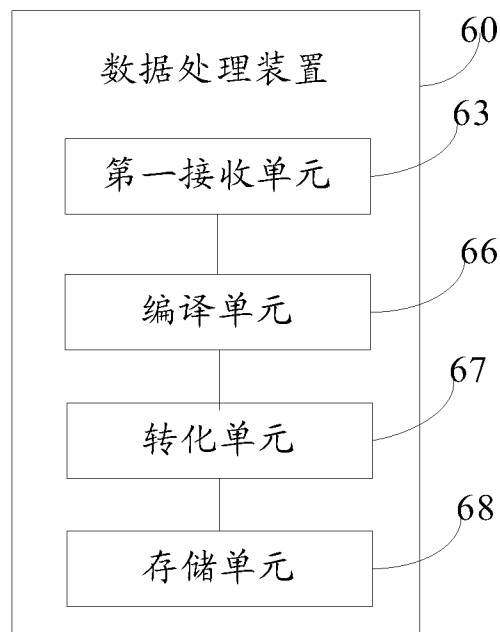


图 6a

6/6

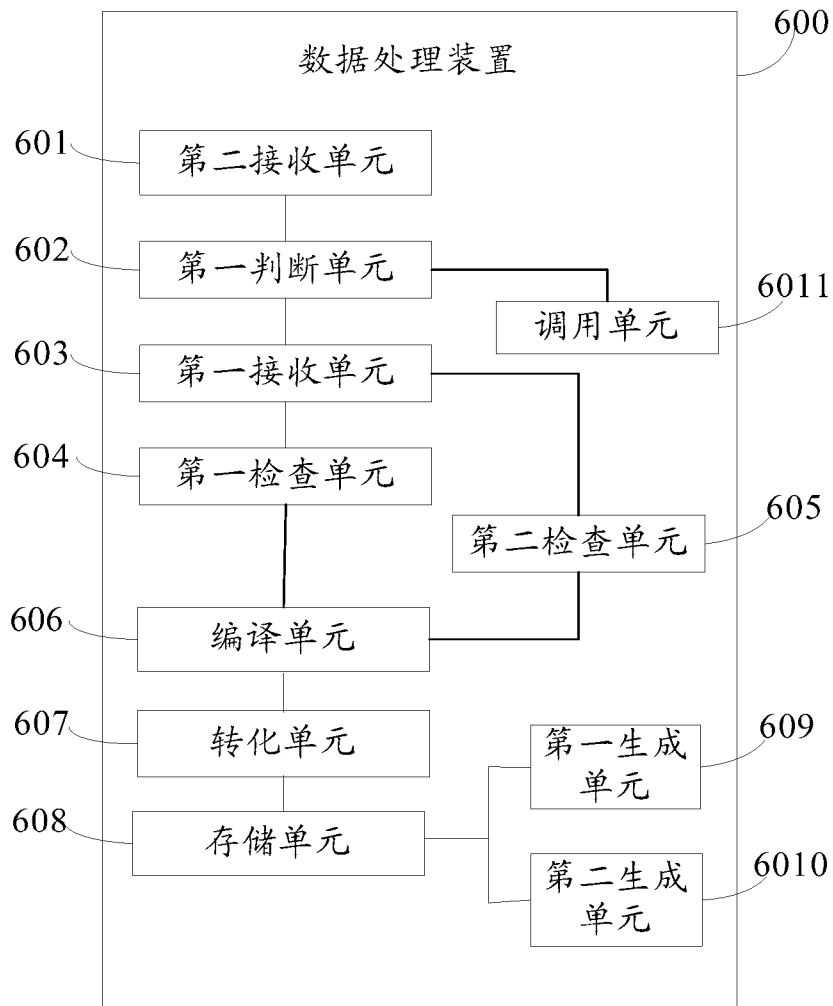


图 6b

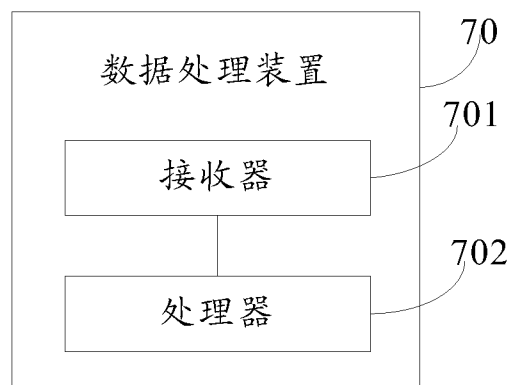


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/081141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/45 (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)

IPC: 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, IEEE, GOOGLE, CNPAT, EPODOC, WPI: routine, advanced, programming language, conversion, intermediate code, interlanguage, byte stream, platform, instruction set, machine code, binary system, external, runtime, program, code, compile, transform, intermediate, byte, target, plat, instruct, set, machine, binary, database, access, authority, right, range, object, operate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103838614 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), claims 1-14	1-14
X	CN 101504613 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY), 12 August 2009 (12.08.2009), description, page 1, lines 6-15, and page 2, line 15 to page 3, line 12	1-2, 5-9, 12-14
Y	CN 101504613 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY), 12 August 2009 (12.08.2009), description, page 1, lines 6-15, and page 2, line 15 to page 3, line 12	3-4, 10-11
Y	CN 102419714 A (CHENG, Bibo), 18 April 2012 (18.04.2012), description, paragraphs [0017]-[0028]	3-4, 10-11
A	CN 101836188 A (QUALCOMM INC.), 15 September 2010 (15.09.2010), the whole document	1-14
A	US 2012284696 A1 (NOKIA CORPORATION), 08 November 2012 (08.11.2012), the whole document	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 15 October 2014 (15.10.2014)	Date of mailing of the international search report 28 November 2014 (28.11.2014)
---	--

<p>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</p>	<p>Authorized officer SONG, Chao Telephone No.: (86-10) 82245412</p>
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/081141

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103838614 A	04 June 2014	None	
CN 101504613 A	12 August 2009	None	
CN 102419714 A	18 April 2012	None	
CN 101836188 A	15 September 2010	KR 20100081347 A	14 July 2010
		JP 2011501325 A	06 January 2011
		TW 200925997 A	16 June 2009
		US 2009113402 A1	30 April 2009
		EP 2053506 A1	29 April 2009
		WO 2009055731 A1	30 April 2009
US 2012284696 A1	08 November 2012	WO 2011076972 A1	30 June 2011
		EP 2517101 A1	31 October 2012
		CN 102667717 A	12 September 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/081141

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 9/45(2006.01) i</p> <p>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</p>																																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, IEEE, GOOGLE, CNPAT, EPODOC, WPI: 外部, 例行, 程序, 编码, 代码, 高级, 程序语言, 编程语言, 编译, 转换, 变换, 中间码, 中间语言, 中间代码, 字节流, 目标, 平台, 指令集, 机器码, 二进制, 数据库, 访问, 权限, 范围, 对象, 操作, external, runtime, program, code, compile, transform, intermediate, byte, target, plat, instruct, set, machine, binary, database, access, authority, right, range, object, operate</p>																																	
<p>C. 相关文件</p> <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>PX</td> <td>CN 103838614 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 04日 (2014 - 06 - 04) 权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101504613 A (上海交通大学) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第1页第6-15行及第2页第15行至第3页第12行</td> <td>1-2, 5-9, 12-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101504613 A (上海交通大学) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第1页第6-15行及第2页第15行至第3页第12行</td> <td>3-4, 10-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102419714 A (程碧波) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18) 说明书[0017]-[0028]段</td> <td>3-4, 10-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101836188 A (高通股份有限公司) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012284696 A1 (NOKIA CORPORATION) 2012年 11月 08日 (2012 - 11 - 08) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2014年 10月 15日</td> <td>2014年 11月 28日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>受权官员</td> </tr> <tr> <td>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</td> <td>宋朝</td> </tr> <tr> <td>传真号 (86-10)62019451</td> <td>电话号码 (86-10)82245412</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 103838614 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 04日 (2014 - 06 - 04) 权利要求1-14	1-14	X	CN 101504613 A (上海交通大学) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第1页第6-15行及第2页第15行至第3页第12行	1-2, 5-9, 12-14	Y	CN 101504613 A (上海交通大学) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第1页第6-15行及第2页第15行至第3页第12行	3-4, 10-11	Y	CN 102419714 A (程碧波) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18) 说明书[0017]-[0028]段	3-4, 10-11	A	CN 101836188 A (高通股份有限公司) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-14	A	US 2012284696 A1 (NOKIA CORPORATION) 2012年 11月 08日 (2012 - 11 - 08) 全文	1-14	国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	2014年 10月 15日	2014年 11月 28日	ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	宋朝	传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)82245412
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																															
PX	CN 103838614 A (华为技术有限公司) 2014年 6月 04日 (2014 - 06 - 04) 权利要求1-14	1-14																															
X	CN 101504613 A (上海交通大学) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第1页第6-15行及第2页第15行至第3页第12行	1-2, 5-9, 12-14																															
Y	CN 101504613 A (上海交通大学) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第1页第6-15行及第2页第15行至第3页第12行	3-4, 10-11																															
Y	CN 102419714 A (程碧波) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18) 说明书[0017]-[0028]段	3-4, 10-11																															
A	CN 101836188 A (高通股份有限公司) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-14																															
A	US 2012284696 A1 (NOKIA CORPORATION) 2012年 11月 08日 (2012 - 11 - 08) 全文	1-14																															
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																
2014年 10月 15日	2014年 11月 28日																																
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																																
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	宋朝																																
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)82245412																																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/081141

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	103838614	A	2014年 6月 04日	无			
CN	101504613	A	2009年 8月 12日	无			
CN	102419714	A	2012年 4月 18日	无			
CN	101836188	A	2010年 9月 15日	KR	20100081347	A	2010年 7月 14日
				JP	2011501325	A	2011年 1月 06日
				TW	200925997	A	2009年 6月 16日
				US	2009113402	A1	2009年 4月 30日
				EP	2053506	A1	2009年 4月 29日
				WO	2009055731	A1	2009年 4月 30日
US	2012284696	A1	2012年 11月 08日	WO	2011076972	A1	2011年 6月 30日
				EP	2517101	A1	2012年 10月 31日
				CN	102667717	A	2012年 9月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)