

# (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



(10) 国际公布号

WO 2022/247442 A1

(43) 国际公布日

2022 年 12 月 1 日 (01.12.2022)

(51) 国际专利分类号:

G06F 16/245 (2019.01) G06F 11/07 (2006.01)

石景山区实兴大街 30 号院 3 号楼 2 层 B-0035 房间, Beijing 100041 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2022/083583

(22) 国际申请日:

2022 年 3 月 29 日 (29.03.2022)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202110564299.3 2021 年 5 月 24 日 (24.05.2021) CN

(72) 发明人: 丰亚东(FENG, Yadong); 中国北京市海淀区知春路 63 号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。 姜磊(JIANG, Lei); 中国北京市海淀区知春路 63 号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。

(74) 代理人: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 (ZHIFAN & PARTNERS); 中国北京市海淀区阜成路 73 号裕惠大厦 B 座 805, Beijing 100142 (CN)。

(71) 申请人: 北京字节跳动网络技术有限公司 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市

(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,

(54) Title: SYMBOL PARSING METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 符号解析方法、装置、设备及存储介质

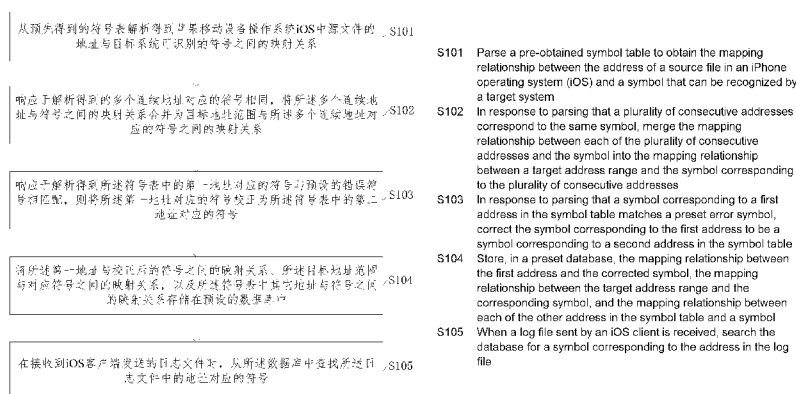


图 1

(57) Abstract: The present disclosure relates to a symbol parsing method and apparatus, and a device and a storage medium. The method comprises: parsing a symbol table to obtain the mapping relationship between the address of a source file and a symbol; if a plurality of consecutive addresses correspond to the same symbol, merging the mapping relationship between each of the plurality of consecutive addresses and the symbol; in response to parsing that a symbol corresponding to a first address in the symbol table matches a preset error symbol, correcting the symbol corresponding to the first address to be a symbol corresponding to a second address in the symbol table, wherein the first address refers to an address, which corresponds to a non-breakpoint position, in the symbol table; and storing, in a preset database, the mapping relationship between the first address and the corrected symbol, the mapping relationship between a target address range and the corresponding symbol, and the mapping relationship between each of the other addresses in the symbol table and a symbol.

(57) 摘要: 本公开涉及一种符号解析方法、装置、设备及存储介质, 方法包括: 从符号表解析得到源文件的地址与符号之间的映射关系; 若多个连续地址对应的符号相同, 将多个连续地址与符号之间的映射关系进行合并; 响应于解析得到符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配, 将第一地址对应的符号校正为符号表中的第二地址对应的符号, 第一地址是指符号表中对应于非断点位置的地址; 将第一地址与校正后的符号之间的映射关系、目标地址范围与对应符号之间的映射关系, 以及符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中。

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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

## 符号解析方法、装置、设备及存储介质

本公开要求于 2021 年 05 月 24 日提交的，申请名称为“符号解析方法、装置、设备及存储介质”的、中国专利申请号为“202110564299.3”的优先权，该中国专利申请的全部内容通过引用结合在本公开中。

### 5 技术领域

本公开实施例涉及计算机技术领域，尤其涉及一种符号解析方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

在苹果移动设备操作系统（iPhone Operating System,简称 iOS）中，应用程序（Application，简称 APP）的卡顿、卡死等问题可以通过日志上报到相应的监控平台，以使监控平台在将日志中的地址映射成相应的符号后，对应用程序的问题进行分析和处理。其中，如何提高符号的解析效率和准确性是符号解析过程中长期存在的问题。

### 发明内容

为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题，本公开实施例提供了一种符号解析方法、装置、设备及存储介质。

第一方面，本公开提供一种符号解析方法，包括：

从预先得到的符号表解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；

响应于解析得到的多个连续地址对应的符号相同，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系，所述目标地址范围由所述多个连续地址确定；

响应于解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配，则将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号，所述第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址的地址；

将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与对应符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中；

在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

第二方面，本公开提供一种符号解析装置，包括：

解析模块，用于从预先得到的符号表中解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中的源

文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；

合并模块，用于在解析得到的多个连续地址对应的符号相同时，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系，所述目标地址范围由所述多个连续地址确定得到；

- 5       校正模块，用于在解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配时，将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号，所述第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址的地址；

- 10       存储模块，用于将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的对应关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中；

查找模块，用于在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

- 15       第三方面，本公开提供一种计算机设备，包括存储器和处理器，其中，所述存储器中存储有计算机程序，当所述计算机程序被所述处理器执行时，实现第一方面提供的符号解析方法。

第四方面，本公开提供一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，使得处理器实现第一方面提供的符号解析方法。

本公开实施例提供的技术方案与现有技术相比具有如下优点：

- 20       本公开实施例中从符号表中预解析出地址和符号的映射关系，并且能够对预解析出的映射关系进行如下的优化处理。

- 25       （1）映射关系中连续地址对应同一符号的映射关系整合为一个目标地址范围地址与对应符号的映射关系，使得映射关系数量降低，因此可以降低映射关系存储所需要的存储资源；由于映射关系的数量减少，后续基于 iOS 客户端发送的日志文件时，可以加快查询步骤，继而可以提高针对日志文件中符号解析的速度和效率。

（3）在确定映射关系中符号表与预设错误符号匹配时，校正符号表至正确符号，使得使用此映射关系查找日志文件中地址对应的符号更为准确，减少了查找错误的概率。

#### 附图说明

- 30       此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

为了更清楚地说明本公开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，对于本领域普通技术人员而

言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例提供的一种符号解析方法的流程图；

图 2 是本公开实施例提供的从数据库中查找日志文件中地址对应点符号的流程图；

图 3 是本公开实施例提供的一种符号解析装置的结构示意图；

5 图 4 是本公开实施例中的一种计算机设备的结构示意图。

### 具体实施方式

为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

10 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

图 1 是本公开实施例提供的一种符号解析方法的流程图，该方法可以由一种计算机设备执行；计算机设备可以示例性的理解为笔记本电脑、台式机、云端服务器、服务器集群等具有计算和处理能力的设备。  
15

如图 1 所示，本公开实施例提供的符号解析方法包括步骤 S101-S105。

S101：从预先得到的符号表解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系。

在本公开实施例中：苹果移动操作系统 iOS 中的源文件可以是 iOS 应用程序代码中某个方法或函数的文件；目标系统可以是 iOS 系统或者除 iOS 以外的其他任意系统，比如安卓等。  
20

本公开实施例中所称的符号可以是源文件在 iOS 应用程序代码中的文件名、行号，以及调用该源文件的方法的方法名等。

在本公开实施例的一种实施方式中，符号表中可以包括源文件的地址与源文件对应的编译单元的调试信息之间的映射关系，调试信息中包括源文件地址与目标系统可识别的符号之间的关系。  
25

在此情况下，步骤 S101 可以细化为步骤 S1011 和 S1012。

S1011：从符号表中解析得到源文件中地址对应的编译单元的调试信息；

S1012：从调试信息中，查找到源文件地址与目标系统中可识别符号之间的映射关系。

具体的，在本公开实施例的一种实施方式中，符号表可以具体为 DWARF (Debugging with Attributed Record Formats) 格式的文件。  
30

DWARF 是一种调试信息格式，其为 MH\_DSYM 类型文件的一部分，可以应用于源码级别的调试。DWARF 可以包括与源文件的地址对应的编译单元的信息，编译单元的信息中包

括编译单元的调试信息在源代码信息段的进口(The Debugging Information Entry, 简称 DIE) 中的偏移, 编译单元的调试信息中包括与源文件的地址对应的方法的调试信息进口, 以及与源文件的地址对应的文件名和行号。

下面是一种方法的调试信息的示例:

```

5      0x0049622c: DW_TAG_subprogram
      DW_AT_low_pc (0x000000000030057c)
      DW_AT_high_pc (0x0000000000300690)
      DW_AT_frame_base(DW_OP_reg29 W29)
      DW_AT_object_pointer(0x0049629e)
10     DW_AT_name("[SSZipArchive _dateWithMSD
      OSFormat:]")
      DW_AT_decl_file("/var/folders/03/2g9r4cnj3kqb5605581
      m1nf40000gn/T/cocoapods-uclardjg/Pods/SSZipArchive/SSZipArchive/SSZipArchive.m")
      DW_AT_decl_line (965)
15     DW_AT_prototyped(0x01)
      DW_AT_type(0x00498104 "NSDate*")
      DW_AT_APPLE_optimized(0x01)

```

上述方法的调试信息的示例中几个关键属性的涵义为如下:

```

20     DW_AT_low_pc 和 DW_AT_high_pc 分别代表方法函数的起始/结束计算机 (简称 pc)
      地址;
      DW_AT_name 描述方法函数的名字;
      DW_AT_decl_file 描述方法函数对应的声明文件;
      DW_AT_decl_line 描述方法函数的声明信息在声明文件中的位置;
      DW_AT_type 描述的是方法函数返回值的类型。

```

25 下面是符号表中存储的一种编译单元的信息的示例。

```

      DW_AT_produce("Apple LLVM version 10.0.0 (clang-
      1000.11.45.5)")
      DW_AT_language      (DW_LANG_ObjC)
      DW_AT_name ("/var/folders/03/2g9r4cnj3kqb5605581m1n
30     f40000gn/T/cocoapods-uclardjg/Pods/SSZipArchive/SSZipArchive/SSZipArchive.m")
      DW_AT_stmt_list      (0x001e8f31)
      DW_AT_comp_dir        ("/private/var/folders/03/2g9r4cnj3kqb56

```

05581m1nf40000gn/T/cocoapods-uclardjg/Pods")

DW\_AT\_APPLE\_optimized (0x01)

DW\_AT\_APPLE\_major\_runtime\_vers (0x02)

DW\_AT\_low\_pc(0x00000000002fc8e8)

5 DW\_AT\_high\_pc (0x0000000000300828)

其中几个关键属性的涵义如下：

DW\_AT\_language 描述当前编译单元使用的编程语言；

DW\_AT\_stmt\_list 描述当前编译单元的信息在源文件代码信息段即 debug\_line section 中的偏移；

10 DW\_AT\_low\_pc 和 DW\_AT\_high\_pc 代表编译单元对应的源文件的地址。

本公开实施例中，可以根据从符号表中解析出的源文件的地址从 DWARF 文件中的 debug\_info 部分中确定出对应的编译单元的信息，然后根据编译单元的信息，确定编译单元的调试信息在源代码信息段中的偏移，根据偏移得到编译单元的调试信息，根据编译单元的调试信息从对应的方法的调试信息进口查找获得源文件的地址对应的方法名，并在编译单元的调试信息中，查找获得源文件的地址对应的文件名和行号。

本实施例步骤 S101 查询到源文件的地址和目标系统可识别字符之间的映射关系之后，还可以包括步骤 S102-S104。

S102：响应于解析得到的多个连续地址对应的符号相同，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系。

20 可选的，从符号表中解析得到源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的对应关系后，可以按照地址的大小对解析得到的地址与符号之间的映射关系进行排序。

进一步的，基于该排序对各地址对应的符号进行判断，如果解析到的映射关系中存在多个连续地址对应的符号相同，则对该多个连续地址与符号之间的映射关系进行合并，得到目标地址范围与符号之间的映射关系，其中，目标地址范围是指上述多个连续地址合并后得到的地址范围，目标地址范围对应的符号为该多个连续地址对应的符号。

可以想到，如果在多个连续地址对应的符号相同的情况下将多个连续地址与相同符号的映射关系合并为目标地址范围与符号之间的映射关系，可以降低需要存储的映射关系的数据量。

30 S103：响应于解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配，则将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号。

本公开实施例中，第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址

的地址。

例如，下表是一个地址和符号之间的映射关系表。如下表所示，其中针对地址 0x0000000000004080，其对应的行号是第 0 行；而源文件在应用程序源代码中的行号不可能是 0 行，这与实际情况不符，因此，需要对 0x0000000000004080 对应的行号进行校正。

- 5 具体的，表中标签 is\_stmt 用于表征源代码中断点位置所在的行，如上表所示，地址 0x0000000000004070 对应断点位置，且是小于 0x0000000000004080 的地址中与 0x0000000000004080 大小最接近的地址，由于一个断点位置只能标记一行，那么上表中 0x0000000000004070 对应的内容与 0x0000000000004080（对应于非断点位置）对应的内容应该位于应用程序源代码中的同一代码行上，因此可以将 0x0000000000004080 校正为 70。

| Address            | Line | Column | Flags                    |
|--------------------|------|--------|--------------------------|
| 0x0000000000004000 | 62   | 0      | is_stmt                  |
| 0x0000000000004010 | 63   | 12     | is_stmt,<br>prologue_end |
| 0x0000000000004030 | 64   | 9      | is_stmt                  |
| 0x0000000000004034 | 68   | 31     | is_stmt                  |
| 0x0000000000004054 | 68   | 10     | 0                        |
| 0x0000000000004068 | 68   | 5      | 0                        |
| 0x0000000000004070 | 70   | 12     | is_stmt,                 |
| 0x0000000000004080 | 0    | 0      | 0                        |

- 10 本公开实施例的一个应用中，步骤 S103 是在步骤 S102 执行后执行，也就是首先采用步骤 S102 建立目标地址范围与所述多个连续地址对应的相同符号之间的映射关系后，再去对符号表中错误的映射关系进行修正。

在本公开实施例的其他应用中，步骤 S103 也可以在步骤 S102 之前执行，也就是首先对符号表中错误的映射关系进行修正，再建立目标地址范围与多个连续地址对应的相同符号之间的映射关系。

- 15 S104：将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与对应符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中。

本公开实施例需要完成对符号表的全量解析，并将全量解析后的结果存储值预设的数据库中。

- 20 存储全量解析结果至预设的数据库中，除了需要包括采用前述步骤 S102 确定目标地址范围和对对应符号之前的映射关系，采用前述步骤 S103 确定的第一地址与校正后符号之间的映射关系外，还需要考虑并不符合步骤 S102 和 S103 判断和操作步骤的剩余地址与符号之间的映射关系存储在预设数据库中。

本公开实施例中，预设的数据库可以是各种可能的数据库；例如，在一个应用中，其可

以为持久化的数据库，也就是数据库可以采用硬盘存储方式存储的数据库；在本申请实施例的另一应用中，预设的数据库还可以是在内存中建立的非持久化数据库。

S105：在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

- 5       本公开实施例具体应用中，iOS 客户端在运行源文件（也就是可执行程序）时，因为地址中对应的目标系统在编程过程中出现的 bug 问题，可执行程序可能出现闪退、卡死、卡顿等异常情况；在出现这些异常情况时，iOS 客户端将出现问题的源文件状态进行记录并形成日志文件，并发送到用于处理日志文件的终端。

- 10       处理日志文件的客户端或者在接收到客户端发送的日志文件后，查找日志文件中的地址，根据地址查找数据库中存储的映射关系，确定对应的符号。

本公开实施例的一些具体应用中，日志文件中的地址包括源程序在 iOS 客户端内存堆栈中的堆栈地址 `stack_address` 和加载地址 `load_address`（也就是源程序在 iOS 客户端内存堆栈中的起始地址），而为了能够对应数据库中存储的映射关系的文件地址 `file_address`，需要按照公式  $\text{file\_address} = \text{stack\_address} - \text{load\_address}$ 。

- 15       在本公开实施例的另外一些具体应用中，iOS 客户端操作系统出于安全因素，采用了地址空间布局随机化技术（Address Space Layout Randomization（ASLR），在将源程序加载到内存是会做随机偏移 `slide`；而为了能够得到文件地址 `file_address`，除了考虑前述的堆栈地址 `stack_address` 和加载地址 `load_address` 外，还需要考虑随机偏移 `slide`。为了基于随机偏移 `slide` 获得文件地址 `file_address`，本公开实施例中，在获得 iOS 客户端发送而来的日志文件
- 20       后，除了获取前述的文件堆栈地址 `stack_address` 和加载地址 `load_address` 外，还获取基于随机偏移 `slide` 确定的 `vm_address`，则文件地址  $\text{file\_address} = \text{stack\_address} - \text{load\_address} + \text{vm\_address}$ 。

- 采用本公开实施例提供的符号解析方法，在从符号表得到的源文件地址和目标系统可识别符号的映射关系后，并没有直接将映射关系存储在预设的数据库中，以用于后续步骤 S105
- 25       对客户端发送的日志文件的解析；而是做了如下的操作：（1）将映射关系中连续地址对应同一符号的映射关系整合为一个目标地址范围地址与对应符号的映射关系；（2）在确定映射关系中符号表与预设的错误符号匹配时，校正错误符号至正确符号。

- 采用本公开实施例提供的符号解析方法，可以达到如下的技术效果：（1）映射关系中连续地址对应同一符号的映射关系整合为一个目标地址范围地址与对应符号的映射关系，使得
- 30       映射关系数量降低，因此可以降低映射关系存储所需要的存储资源；由于映射关系的数量减少，后续在执行步骤 S105 时可以加快查询步骤，继而可以提高针对日志文件中符号解析的速度和效率；（2）在确定映射关系中符号表与预设错误符号匹配时，校正符号表至正确符号，

使得使用此映射关系查找日志文件中地址对应的符号更为准确，减少了查找错误的概率。

如前文所述，在本公开实施例的一些应用中，在获取地址和符号的映射关系后，还按照地址的大小对解析得到的地址与符号之间的映射关系进行排序；在此情况下，本公开实施例还提议包括步骤 S106。

- 5        步骤 S106：响应于所述排序中包括连续多个相同的地址，则保留所述多个相同的地址中最前的地址与符号之间的映射关系，删除所述多个相同的地址中其余的地址与符号之间的映射关系。

如下表，其中地址为 0x0000000000004010 出现了两次，并且两次对应行号和列号并不相同，此时将导致映射关系有歧义。为了避免映射关系有歧义，本公开实施例中保留在前的一个映射关系（也就是保留多个相同地址中最前的地址与符号之间的映射关系），而删除再后的相同地址与符号之间的映射关系。

| Address            | Line | Column | Flags   |
|--------------------|------|--------|---------|
| 0x0000000000004000 | 62   | 0      | is_stmt |
| 0x0000000000004010 | 63   | 12     | is_stmt |
| 0x0000000000004010 | 64   | 9      |         |

在本公开实施例的一些应用中，解析方法在执行步骤 S101 后，还可以包括步骤 S107：从解析得到的地址与符号之间的映射关系中删除地址与预设的错误地址相匹配的映射关系。

- 15        例如，在本公开的一个实施例中，采用了 S301-S303 执行相应的确定地址和符号的映射关系中，根据偏移量和源文件的起始地址确定符号对应的源文件中的地址比起始地址还要小，则证明此映射关系错误，为了避免此映射关系输出的符号造成错误误导，直接删除与地址与预设的错误地址相匹配的映射关系。

在确定各个符号与对应的目标地址范围、第一地址或者符号表中其他地址的映射关系后，需要将映射关系存储至预设的数据库中。在本公开实施例的一个具体应用中，预设的数据库  
20        可以包括多个存储节点；而前述的映射关系中，不同的存储节点对应不同的地址区间。

对应的，在存储节点为多个，并且不同的存储对应不同的地址区间的情况下，步骤 S104 具体可以包括：根据所述第一地址、所述目标地址范围以及所述符号表中其它地址所属的地址区间，将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储到相应的存储节点中。

- 25        例如，在本公开的一个实施例中，为了将不同的地址区间进行划分并存储在对应的存储节点中，本申请实施例首先设置一个常数（实际应用中，常数设置较大，例如设置为 10000）；在得到第一地址、目标地址范围或者其他地址后，采用第一地址、目标地址或者其他地址除以设定长度而得到商，此商对应的存储节点所处的地址区间的下标；在得到此商后，将对应

地址或者目标地址区间和符号之间的映射关系存储到相应的地址区间内，也就是存储到相应的存储节点中。

对应前述的步骤 S104 中，步骤 S105 在接收到客户端发送而来的日志文件后，从数据库中查找日志文件中地址，采用日志中地址与常数相除而得到查询商值，随后利用查询商值与地址区间的下表进行比较而确定查询的存储节点，随后在此存储节点中按照相应的数据检索方法（例如二分查找法）确定查询地址对应的符号。

在本公开实施例的一些应用中，所述数据库包括内存数据库和磁盘数据库，所述从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号，包括：

根据所述日志文件中的地址确定是否在所述内存数据库中查询到对应的映射关系；

10 若根据所述日志文件中的地址确定在所述内存数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；

将与所述日志文件中地址对应的映射关系加载至所述内存数据库中。

在本公开实施例的一些应用中，在所述根据所述日志文件中的地址确定是否在所述内存数据库中查询到对应的映射关系之后，还包括：

15 若根据所述日志文件中的地址确定在所述内存数据库中并没有查询到对应的映射关系，则根据所述日志文件中的地址确定是否在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系；

若根据所述日志文件中的地址确定在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；

将与所述日志文件中地址对应的映射关系加载至所述内存数据库中。

20 图 2 是本申请实施例提供的从数据库中查找日志文件中地址对应点符号的流程图。如图 2 所示，本公开实施例中，预设数据库设置成为包括内存数据库和磁盘数据库，其中内存数据库采用了远程字典服务（Remote Dictionary Server，Redis）这一数据库，磁盘数据库采用了 Abase 数据库平台；并且步骤 S104 中的得到的映射关系被全量地加载在 Abase 数据库，部分被加载在了远程字典服务中。

25 本申请实施例中，步骤 S105 中从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号包括步骤 S1051-S1054。

S1051：根据日志文件中的地址确定是否在远程字典服务中查询到对应的映射关系；如果是，执行 S1052；如果否，执行 S1053。

S1052：返回日志文件中地址对应的符号。

30 S1053：根据日志文件中的地址确定是否在 Abase 数据库中查询到对应的映射关系；如果是，执行 S1052，以及执行 S1054。

S1054：将与日志文件中地址对应的映射关系加载至远程字典服务中。

本公开实施例提供的根据日志文件地址查询符号的方法，首先在远程字典服务这一内存数据库查询是否命中对应的映射关系，以通过远程字典服务查询快速的特性，确定是否查找5 到对应的符号；而如果远程字典服务中没有存储对应的映射关系，则将查询 Abase 数据库中；在 Abase 数据库中查询得到对应的映射关系后，则根据日志文件确定日志文件中地址对应的符号并返回符号。

本公开实施例中，在 Abase 数据库中查询到相应的映射关系后，则表明相应的映射关系在未来被查询到的可能性较大，因此可以将相应的映射关系从硬盘数据库 Abase 写入到内存数据库远程字典服务中，以通过远程字典服务内存处理速度快的特性提高处理效率。

10 在本公开实施例的一些应用中，若所述内存数据库中存储的映射关系在预设时间内没有被查询到，则将所述内存数据库中在预设时间内没有被查询到的映射关系设置为过期，并丢弃所述设置为过期的映射关系。

在本公开实施例具体应用中，如果远程字典服务中存储的映射关系在一定时间内没有被命中，远程字典服务可以设置相应的映射关系为过期而丢弃相应的映射关系。

15 在本公开实施例的一些应用中，在所述根据所述日志文件中的地址确定是否在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系之后，还包括：

若根据所述日志文件中的地址确定在所述磁盘数据库中查询不到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；

采用预设工具根据所述日志文件中的地址对符号表进行实时解析，得到地址与符号之间映射关系，并返回所述日志文件中地址对应的符号。

20 本公开实施例提供的查询符号的方法除了包括前述的步骤 S101-S1054 外，还可以包括步骤 S1055，步骤 S1055 在步骤 S1053 之后执行。

S1055：在根据日志文件中的地址确定 Abase 数据库中查询不到对应的映射关系后，采用 llvm-atosl 工具根据日志文件中的地址对符号表进行实时解析，得到地址与符号之间映射关系；随后，返回执行 S1052。

25 例如，预设工具可以为 llvm-atosl 工具。llvm-atosl 工具提是基于开源框架的低级虚拟机（low level Virtual Machine, llvm）改造的可以在 Linux 系统运行的日志解析工具，其需要依赖符号表文件做实时解析，因此其在系统高并发大文件传输中可能造成解析耗时的瓶颈；而本公开实施例提供的查询符号的方法，仅是在前端采用虚拟字典服务和 Abase 数据库中存储的映射关系均无法查到对应的符号的情况下才执行，其并发执行的效率较低，出现解析耗时的可能性也较低；而在采用虚拟字典服务和 Abase 服务均无法查询到对应的符号的情况下采用 llvm-atosl 工具进行解析作为后备，可以避免 Abase 中存储的映射关系不足，无法根据某些地址查询到对应符号的问题。

30

除了提供前述的提供的符号解析方法外，本公开实施例还提供一种符号解析装置。

图 3 是本公开实施例提供的一种符号解析装置的结构示意图。在本公开实施例中，符号解析装置 10 可以设置与电子设备内，用于根据接收到的 iOS 文件中的地址，解析得到对应的符号。

5 如图 3 所示，符号解析装置 10 包括解析模块 11、合并模块 12、校正模块 13、存储模块 14 和查找模块 15。

解析模块 11，用于从预先得到的符号表中解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中的源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系。

10 合并模块 12，用于在解析得到的多个连续地址对应的符号相同时，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系，所述目标地址范围由所述多个连续地址确定得到。

校正模块 13，用于在解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配时，将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号，所述第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于  
15 断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址的地址；

存储模块 14，用于将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的对应关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中。

20 查找模块 15，用于在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

采用本公开实施例提供的符号解析装置 10，具有以下。

在本公开实施例的一些应用中，解析模块 11 包括调试信息获取子模块和映射关系获取子模块。

25 调试信息获取子模块用于从所述符号表中解析得到所述源文件的地址对应的编译单元的调试信息。

映射关系获取子模块用于从所述调试信息中，查找得到所述源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系。

30 在本公开实施例的一些应用中，映射关系获取子模块还用于响应于未从所述符号表中解析得到所述源文件的地址对应的编译单元的调试信息，则将所述源文件的地址加上或减去预设阈值后，重新查询所述调试信息。

在本公开实施例的一些应用中，符号解析装置 10 还包括排序模块；排序模块用于按照地址的大小对解析得到的地址与符号之间的映射关系进行排序。

在本公开实施例的一些应用中，符号解析装置 10 还包括删除模块；删除模块用于响应于所述排序中包括连续多个相同的地址，则保留所述多个相同的地址中排序最高的地址与符号之间的映射关系，删除所述多个相同的地址中其余的地址与符号之间的映射关系。

在本公开实施例的一些应用中，删除模块还用于从解析得到的地址与符号之间的映射关系  
5 系中删除地址与预设的错误地址相匹配的映射关系。

在本公开实施例的一些应用中，数据库包括多个存储节点，不同存储节点对应于不同的地址区间；对应的，所述存储模块 14 根据所述第一地址、所述目标地址范围以及所述符号表中其它地址所属的地址区间，将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储到  
10 相应的存储节点中。

在本公开实施例的一些应用中，所述数据库包括内存数据库和磁盘数据库，所述查找模块 15 在从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号时，可以用于：根据所述日志文件中的地址确定是否在所述内存数据库中查询到对应的映射关系；若根据所述日志文件中的地址确定在所述内存数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的  
15 的符号；将与所述日志文件中地址对应的映射关系加载至所述内存数据库中。

在本公开实施例的一些应用中，所述查找模块 15 在所述根据所述日志文件中的地址确定是否在所述内存数据库中查询到对应的映射关系之后，还可以用于：若根据所述日志文件中的地址确定在所述内存数据库中查询到对应的映射关系，则根据所述日志文件中的地址确定是否在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系；若根据所述日志文件中的地址确定  
20 在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；将与所述日志文件中地址对应的映射关系加载至所述内存数据库中。

在本公开实施例的一些应用中，所述查找模块 15 在所述根据所述日志文件中的地址确定是否在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系之后，还可以用于：若根据所述日志文件中的地址确定在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址  
25 对应的符号；采用预设工具根据所述日志文件中的地址对符号表进行实时解析，得到地址与符号之间映射关系，并返回所述日志文件中地址对应的符号。

在本公开实施例的一些应用中，所述存储模块 14，还可以用于：若所述内存数据库中存储的映射关系在预设时间内没有被查询到，则将所述内存数据库中在预设时间内没有被查询到的映射关系设置为过期，并丢弃所述设置为过期的映射关系。

30 本实施例提供的装置能够执行上述图 1-图 2 中任一实施例的方法，其执行方式和有益效果类似，在这里不再赘述。

本公开实施例还提供一种计算机设备，该计算机设备包括处理器和存储器，其中，所述

存储器中存储有计算机程序，当所述计算机程序被所述处理器执行时可以实现上述图 1-图 2 中任一实施例的方法。

示例的，图 4 是本公开实施例中的一种计算机设备的结构示意图。下面具体参考图 4，其示出了适于用来实现本公开实施例中的计算机设备 1000 的结构示意图。本公开实施例中的计算机设备 1000 可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA（个人数字助理）、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 4 示出的计算机设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 4 所示，计算机设备 1000 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）1001，其可以根据存储在只读存储器（ROM）1002 中的程序或者从存储装置 1008 加载到随机访问存储器（RAM）1003 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 1003 中，还存储有计算机设备 1000 操作所需的各种程序和数据。处理装置 1001、ROM 1002 以及 RAM 1003 通过总线 1004 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 1005 也连接至总线 1004。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 1005：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风等的输入装置 1006；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等输出装置 1007；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 1008；以及通信装置 1009。通信装置 1009 可以允许计算机设备 1000 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 4 示出了具有各种装置的计算机设备 1000，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在非暂态计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 1009 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 1008 被安装，或者从 ROM 1002 被安装。在该计算机程序被处理装置 1001 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或

存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

在一些实施方式中，客户端、服务器可以利用诸如 HTTP（HyperText Transfer Protocol，超文本传输协议）之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信，并且可以与任意形式或介质的数字数据通信（例如，通信网络）互连。通信网络的示例包括局域网（“LAN”），广域网（“WAN”），网际网（例如，互联网）以及端对端网络（例如，ad hoc 端对端网络），以及任何当前已知或未来研发的网络。

上述计算机可读介质可以是上述计算机设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该计算机设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该计算机设备执行时，使得该计算机设备：从预先得到的符号表解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；响应于解析得到的多个连续地址对应的符号相同，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系，所述目标地址范围由所述多个连续地址确定；响应于解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配，则将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号，所述第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址的地址；将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与对应符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中；在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括但不限于面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及

远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、片上系统（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）等等。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时可以实现上述图 1-图 2 中任一实施例的方法，其执行方式和有益效果类似，在这里不再赘述。

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，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。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、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

- 5        以上所述仅是本公开的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所述的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

## 权利要求书

1、一种符号解析方法，其包括：

从预先得到的符号表解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；

5 响应于解析得到的多个连续地址对应的符号相同，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系，所述目标地址范围由所述多个连续地址确定；

响应于解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配，则将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号，所述第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址的地址；

10 将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与对应符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中；

15 在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述符号表中包括所述源文件的地址与所述源文件的编译单元的调试信息之间的映射关系，所述调试信息中包括所述地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；

20 所述从预先得到的符号表中解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中的源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系，包括：

从所述符号表中解析得到所述源文件的地址对应的编译单元的调试信息；

从所述调试信息中，查找得到所述源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系。

25 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，从预先得到的符号表解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系，还包括：

响应于未从所述符号表中解析得到所述源文件的地址对应的编译单元的调试信息，则将所述源文件的地址加上或减去预设阈值后，重新查询所述调试信息。

30 4、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述从预先得到的符号表中解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中的源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系之后，所述方法还包括：

按照地址的大小对解析得到的地址与符号之间的映射关系进行排序。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述按照地址的大小对解析得到的地址与符号之间的映射关系进行排序之后，所述方法还包括：

响应于所述排序中包括连续多个相同的地址，则保留所述多个相同的地址中排序最高的地址与符号之间的映射关系，删除所述多个相同的地址中其余的地址与符号之间的映射关系。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述从预先得到的符号表中解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系之后，所述方法还包括：

从解析得到的地址与符号之间的映射关系中删除地址与预设的错误地址相匹配的映射关系。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其中，所述数据库包括多个存储节点，不同存储节点对应于不同的地址区间；

所述将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的对应关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中，包括：

根据所述第一地址、所述目标地址范围以及所述符号表中其它地址所属的地址区间，将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储到相应的存储节点中。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述数据库包括内存数据库和磁盘数据库，所述从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号，包括：

根据所述日志文件中的地址确定是否在所述内存数据库中查询到对应的映射关系；

若根据所述日志文件中的地址确定在所述内存数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；

将与所述日志文件中地址对应的映射关系加载至所述内存数据库中。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述根据所述日志文件中的地址确定是否在所述内存数据库中查询到对应的映射关系之后，还包括：

若根据所述日志文件中的地址确定在所述内存数据库中并没有查询到对应的映射关系，则根据所述日志文件中的地址确定是否在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系；

若根据所述日志文件中的地址确定在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；

将与所述日志文件中地址对应的映射关系加载至所述内存数据库中。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，在所述根据所述日志文件中的地址确定是否在所述磁盘数据库中查询到对应的映射关系之后，还包括：

若根据所述日志文件中的地址确定在所述磁盘数据库中沒有查询到对应的映射关系，则返回所述日志文件中地址对应的符号；

5 采用预设工具根据所述日志文件中的地址对符号表进行实时解析，得到地址与符号之间映射关系，并返回所述日志文件中地址对应的符号。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括：

若所述内存数据库中存储的映射关系在预设时间内没有被查询到，则将所述内存数据库中在预设时间内没有被查询到的映射关系设置为过期，并丢弃所述设置为过期的映射关系。

12、一种符号解析装置，其包括：

解析模块，用于从预先得到的符号表中解析得到苹果移动设备操作系统 iOS 中的源文件的地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；

15 合并模块，用于在解析得到的多个连续地址对应的符号相同时，将所述多个连续地址与符号之间的映射关系合并为目标地址范围与所述多个连续地址对应的符号之间的映射关系，所述目标地址范围由所述多个连续地址确定得到；

校正模块，用于在解析得到所述符号表中的第一地址对应的符号与预设的错误符号相匹配时，将所述第一地址对应的符号校正为所述符号表中的第二地址对应的符号，所述第一地址是指所述符号表中对应于非断点位置的地址；所述第二地址是指所述符号表中对应于断点位置，且与所述第一地址大小最接近，数值小于所述第一地址的地址；

20 存储模块，用于将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与符号之间的对应关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储在预设的数据库中；

查找模块，用于在接收到 iOS 客户端发送的日志文件时，从所述数据库中查找所述日志文件中的地址对应的符号。

13、根据权利要求 12 所述符号解析装置，其中，所述符号表中包括所述源文件的地址与所述源文件的编译单元的调试信息之间的映射关系，所述调试信息中包括所述地址与目标系统可识别的符号之间的映射关系；

所述解析模块包括：

30 调试信息获取子模块，用于从所述符号表中解析得到所述源文件的地址对应的编译单元的调试信息；

映射关系获取子模块，用于从所述调试信息中，查找得到所述源文件的地址与目标

系统可识别的符号之间的映射关系。

14、根据权利要求 13 所述符号解析装置，其中：

所述映射关系获取子模块，还用于响应于未从所述符号表中解析得到所述源文件的地址对应的编译单元的调试信息，则将所述源文件的地址加上或减去预设阈值后，重新  
5 查询所述调试信息。

15、根据权利要求 12 所述符号解析装置，其中，还包括：

排序模块，用于按照地址的大小对解析得到的地址与符号之间的映射关系进行排序。

16、根据权利要求 15 所述符号解析装置，其中，还包括：

10 删除模块，用于响应于所述排序中包括连续多个相同的地址，则保留所述多个相同的地址中排序最高的地址与符号之间的映射关系，删除所述多个相同的地址中其余的地址与符号之间的映射关系。

17、根据权利要求 12 所述符号解析装置，其中：

所述删除模块还用于，从解析得到的地址与符号之间的映射关系中删除地址与预设  
15 的错误地址相匹配的映射关系。

18、根据权利要求 12-17 任一项所述符号解析装置，其中：

所述数据库包括多个存储节点，不同存储节点对应于不同的地址区间；

所述存储模块根据所述第一地址、所述目标地址范围以及所述符号表中其它地址所属的地址区间，将所述第一地址与校正后的符号之间的映射关系、所述目标地址范围与  
20 符号之间的映射关系，以及所述符号表中其它地址与符号之间的映射关系存储到相应的存储节点中。

19、一种计算机设备，其包括：

存储器和处理器，其中，所述存储器中存储有计算机程序，当所述计算机程序被所述处理器执行时，实现如权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

25 20、一种计算机可读存储介质，其中，所述存储介质中存储有计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实现如权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

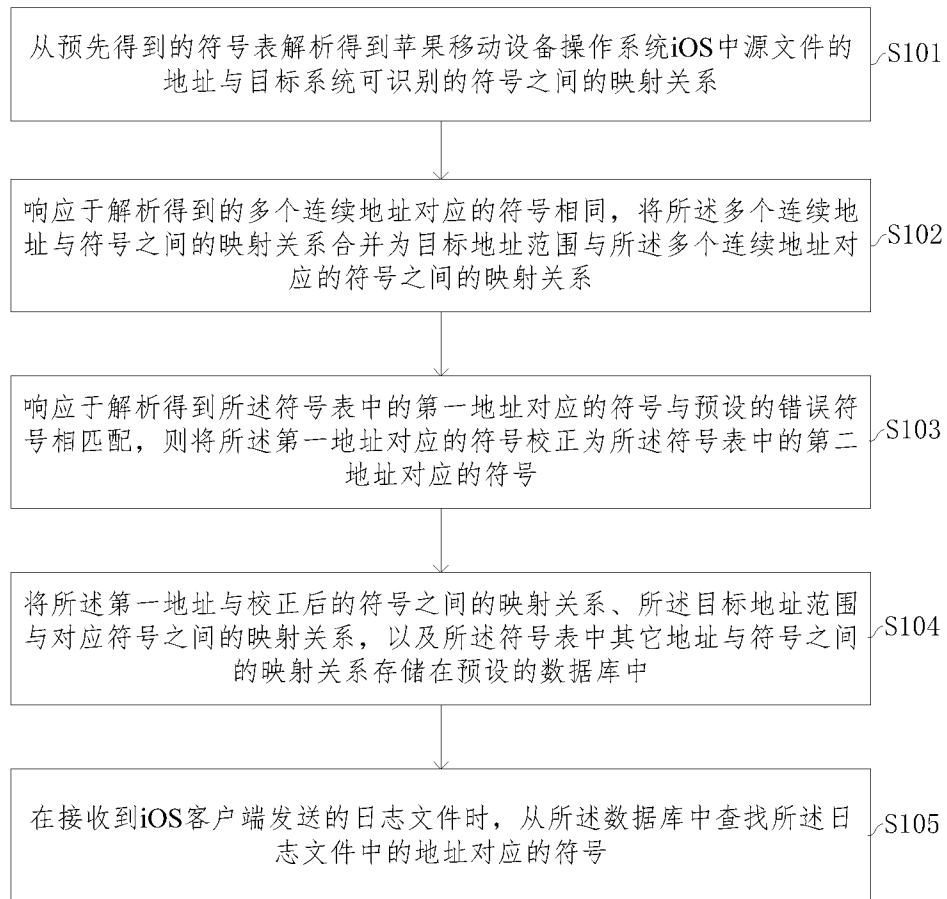
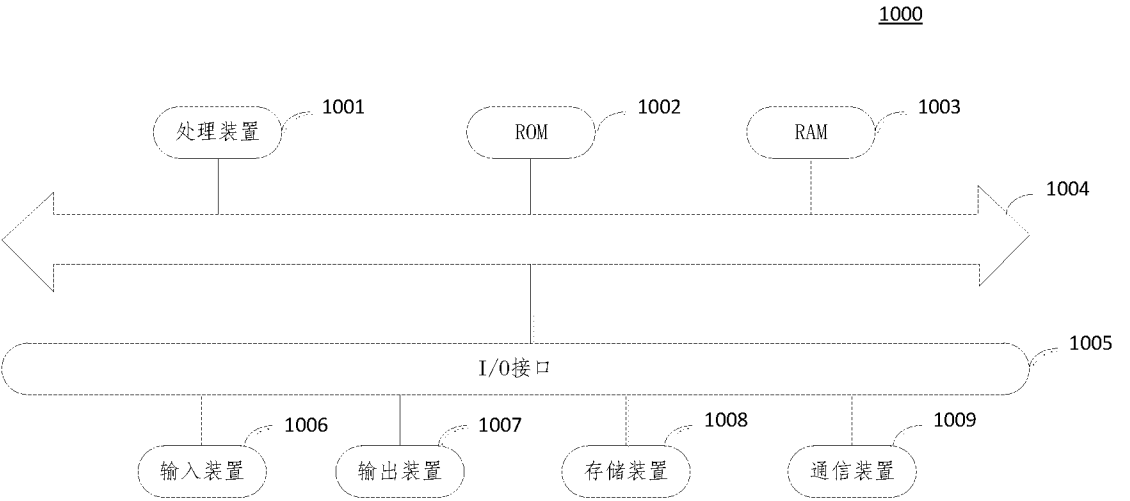
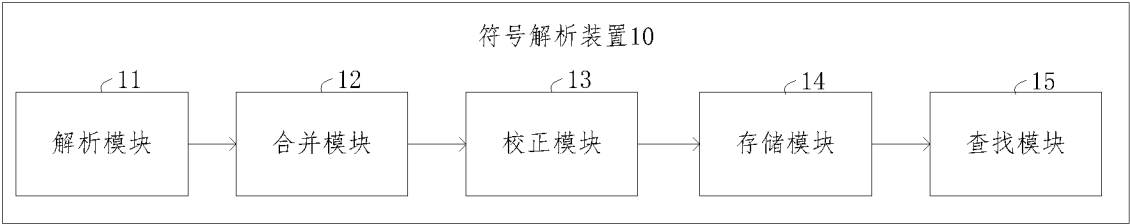
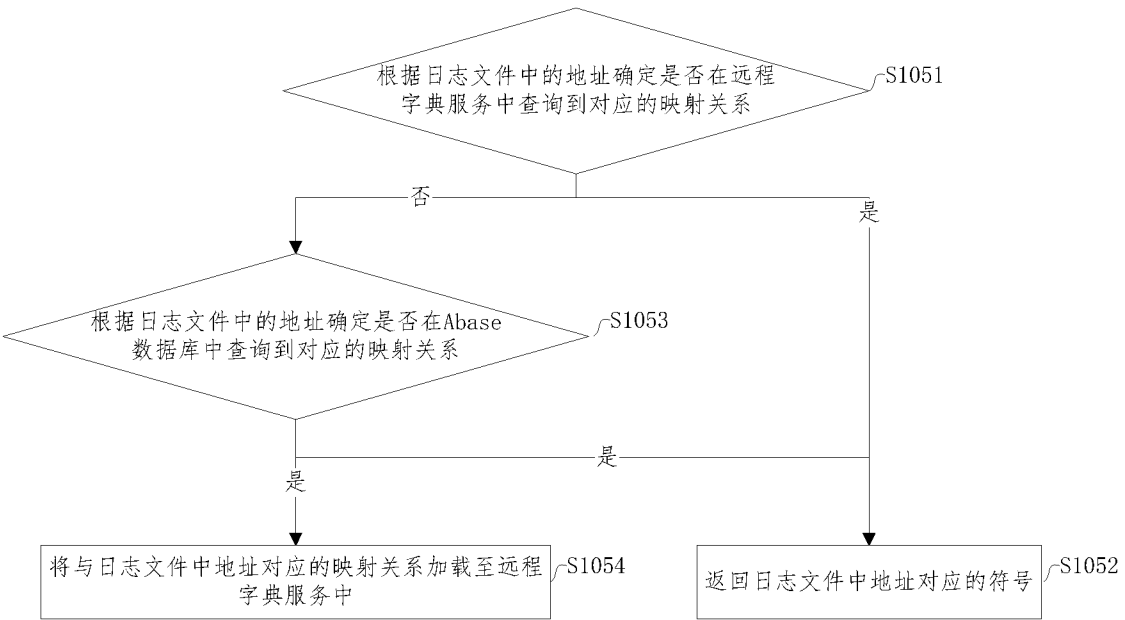


图 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/083583

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G06F 16/245(2019.01)i; G06F 11/07(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 16/-; G06F 11/-

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)

CNTXT; ENTXT; ENTXTC; DWPI; CNABS; CNKI: 应用程序, ios, 卡死, 崩溃, 卡顿, 错误, 异常, 符号, 日志, 解析, 映射, 地址, 合并; APP, log, symbol?, analyz???, map????, address, combin????, aggregat???,

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 113157731 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 July 2021 (2021-07-23)<br>claims 1-16, and description, paragraphs [0030]-[0109] | 1-20                  |
| X         | CN 107092554 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 25 August 2017 (2017-08-25)<br>description, paragraphs [0029]-[0051] and [0112]-[0122]                  | 1-20                  |
| A         | CN 111506491 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 07 August 2020 (2020-08-07)<br>entire document                                                          | 1-20                  |
| A         | CN 106547782 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29)<br>entire document                                                           | 1-20                  |
| A         | CN 111381992 A (BEIJING 58 INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07)<br>entire document                                           | 1-20                  |
| A         | CN 108334515 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 27 July 2018 (2018-07-27)<br>entire document                                                            | 1-20                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2022

Date of mailing of the international search report

09 June 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/083583**

| Patent document<br>cited in search report |           |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |           | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|
| CN                                        | 113157731 | A | 23 July 2021                         | None                    |           |                                      |
| CN                                        | 107092554 | A | 25 August 2017                       | CN                      | 107092554 | B 02 March 2021                      |
| CN                                        | 111506491 | A | 07 August 2020                       | None                    |           |                                      |
| CN                                        | 106547782 | A | 29 March 2017                        | CN                      | 106547782 | B 02 June 2020                       |
| CN                                        | 111381992 | A | 07 July 2020                         | None                    |           |                                      |
| CN                                        | 108334515 | A | 27 July 2018                         | None                    |           |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/083583

## A. 主题的分类

G06F 16/245(2019.01)i; G06F 11/07(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 16/-; G06F 11/-

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))

CNTXT; ENTXT; ENTXTC; DWPI; CNABS; CNKI:应用程序, ios, 卡死, 崩溃, 卡顿, 错误, 异常, 符号, 日志, 解析, 映射, 地址, 合并; APP, log, symbol?, analyz???, map????, address, combin????, aggregat???,

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                             | 相关的权利要求 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| PX   | CN 113157731 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23)<br>权利要求1-16、说明书第[0030]-[0109]段    | 1-20    |
| X    | CN 107092554 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年8月25日 (2017 - 08 - 25)<br>说明书第[0029]-[0051]及[0112]-[0122]段 | 1-20    |
| A    | CN 111506491 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07)<br>全文                                | 1-20    |
| A    | CN 106547782 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年3月29日 (2017 - 03 - 29)<br>全文                               | 1-20    |
| A    | CN 111381992 A (北京五八信息技术有限公司) 2020年7月7日 (2020 - 07 - 07)<br>全文                                | 1-20    |
| A    | CN 108334515 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2018年7月27日 (2018 - 07 - 27)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年5月31日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

郝晓丽

电话号码 62412331

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/083583

| 检索报告引用的专利文件 |           |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利         | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|---|----------------|--------------|----------------|
| CN          | 113157731 | A | 2021年7月23日     | 无            |                |
| CN          | 107092554 | A | 2017年8月25日     | CN 107092554 | B 2021年3月2日    |
| CN          | 111506491 | A | 2020年8月7日      | 无            |                |
| CN          | 106547782 | A | 2017年3月29日     | CN 106547782 | B 2020年6月2日    |
| CN          | 111381992 | A | 2020年7月7日      | 无            |                |
| CN          | 108334515 | A | 2018年7月27日     | 无            |                |