

(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 4 月 13 日 (13.04.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/059798 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/101448
- (22) 国际申请日: 2016 年 10 月 8 日 (08.10.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510650688.2 2015 年 10 月 10 日 (10.10.2015) CN
- (71) 申请人: 阿里巴巴集团控股有限公司 (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) [—/CN]; 开曼群岛英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四层 847 号邮箱, Grand Cayman (KY)。
- (72) 发明人: 董石鸣 (DONG, Shiming); 中国浙江省杭州市余杭区文一西路 969 号 3 号楼 5 楼阿里巴巴集团法务部, Zhejiang 311121 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY

AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: METHODS, APPARATUS, AND SYSTEM FOR SERIALIZATION AND DESERIALIZATION, AND ELECTRONIC DEVICES

(54) 发明名称: 序列化与反序列化的方法、装置、系统以及电子设备

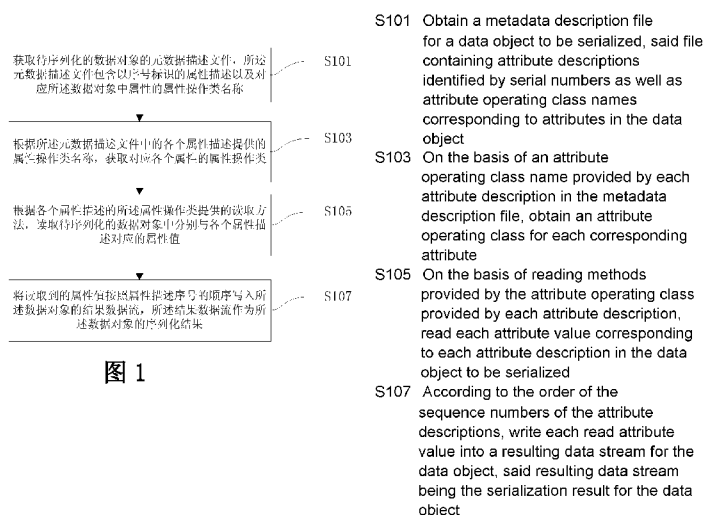


图 1

(57) Abstract: A method and apparatus, and electronic device for data object serialization; a method, apparatus, and electronic device for data stream deserialization; and a system for serialization and deserialization. The method for data object serialization comprises: obtaining a metadata description file for a data object to be serialized (S101); on the basis of an attribute operating class name provided by each attribute description in the metadata description file, obtaining a corresponding attribute operating class (S103); on the basis of a reading method provided by each attribute operating class, reading each attribute value in the data object to be serialized (S105); according to the order of the sequence numbers of the attribute descriptions, writing each read attribute value into a resulting data stream for the data object (S107). The described method solves compatibility problems arising between systems upon changes to object attributes. In the method, object metadata and object values are separated, thereby economizing on storage space and transmission traffic during storage and transmission operations. The method also allows for a reduction in system processing overhead during deserialization.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/059798 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种对数据对象序列化的方法、装置及电子设备、一种对数据流反序列化的方法、装置及电子设备以及一种序列化与反序列化系统。其中所述对数据对象序列化的方法，包括：获取待序列化的数据对象的元数据描述文件（S101）；根据元数据描述文件中的属性描述提供的属性操作类名称，获取对应的属性操作类（S103）；根据对应的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中的属性值（S105）；将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入数据对象的结果数据流（S107）。采用上述方法解决了改变对象的属性后系统之间的兼容性问题，还将对象的元数据和对象的值进行拆分，在保存和传输时节约了存储空间和传输流量，并且在反序列化时降低系统的处理开销。

序列化与反序列化的方法、装置、系统以及电子设备

本申请要求 2015 年 10 月 10 日递交的申请号为 201510650688.2 发明名称为“序列化与反序列化的方法、装置、系统以及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及计算机通信技术领域，具体涉及一种对数据对象序列化的方法、一种对数据对象序列化的装置以及一种电子设备；一种对数据流反序列化的方法、一种对数据流反序列化的装置以及一种电子设备；一种序列化与反序列化系统。

10

背景技术

对象序列化(Serialization)技术，是将对象数据转换成另一种持久化数据形式的技术，即将对象的状态信息转换为可以存储或传输的形式。在序列化期间，对象将其当前状态写入到临时或持久性存储区。为了使得存储和传输后的数据能够再次变回内存中的对象，这样的转换必须是可逆的。可以通过从存储区中读取或反序列化对象的状态，重新创建该对象。

15

在网络间数据传输和应用中，通常需要将信息转换成数据流，实现数据传输和应用。但是，在现有的序列化与反序列化方案下，如果对对象中的属性进行增减，执行反序列化的一侧若没有将对象中的属性进行同步，就会引起反序列化失败的问题。增加、减少或修改了对象中的属性，将原来序列化后的文件或数据进行反序列化时，会产生错误或序列化失败。这就是对象序列化的兼容问题。

20

目前，在现有技术下通常采用 google 的 Protobuf(Protocol Buffers)数据交换格式实现序列化和反序列化。Protobuf 是一种数据交换格式，将现有的信息根据不同的类型，按照相应的编码方式序列化为二进制流，用于保存信息或者数据传输。在读取该二进制信息或者接收该二进制信息时，对经序列化的二进制流进行反序列化，获取原始信息或数据。Protobuf 在序列化时虽然能减少序列化结果中的元数据内容，但是为了兼容性，还是保留了少量的元数据（属性类型，属性序号），并且在反序列化时，除了获取二进制流外，还需要获知序列化时采用的类型，进而根据类型进行相应的反序列化。

25

由此可见，在现有技术下，由于序列化时还保留了元数据，使序列化的压缩率低，造

成在保存信息或者数据传输时浪费空间和流量；并且在反序列化时，获取对象序列化时采用的序列化类型的过程复杂，增加处理开销。

发明内容

5 本申请提供一种对数据对象序列化的方法、一种对数据对象序列化的装置、一种电子设备、一种对数据流反序列化的方法、一种对数据流反序列化的装置、一种电子设备以及一种序列化与反序列化系统,以解决现有技术中序列化压缩率低的问题。

本申请提供了一种对数据对象序列化的方法，所述对数据对象序列化的方法包括：

10 获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；

15 将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

可选的，所述属性描述，还包括：属性类型。

可选的，在所述读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值的步骤之后，包括：

20 获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型；

根据所述属性类型，检索获得对应所述属性类型的缺省属性操作类；

根据所述缺省属性操作类，为该属性描述对应的属性赋予预先确定的缺省值。

可选的，所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件是：

25 根据所述待序列化的数据对象的名称，从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件。

可选的，在所述将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流的步骤之前，包括：

读取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，并将其写入到所述待序列化的数据对象的结果数据流的头部。

30 可选的，在所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件的步骤之前，还包括：

接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作；所述修改操作包括：对所述待序列化的数据对象的属性进行增加、删除或者变更；

基于对所述待序列化的数据对象的修改操作为所述待序列化的数据对象的新增属性创建属性操作类；

5 根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更。

可选的，在所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更的步骤之后，包括：

10 根据所述待序列化的数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述待序列化的数据对象设置的元数据描述文件；

在遍历过程中，获取在所述元数据仓库中的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号最大的数值；

将所述数值加一，并将加一后的所述数值作为新版本的元数据描述文件的版本号；

15 将所述记录有版本号的所述元数据描述文件保存在所述元数据仓库中。

可选的，在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值的步骤之后，包括：

将读取到的属性值进行压缩。

20 相应的，本申请还提供了一种对数据对象序列化的装置，所述对数据对象序列化的装置包括：描述文件获取单元、属性操作类获取单元、属性读取单元以及序列化写入单元；

所述描述文件获取单元，用于获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

25 所述属性操作类获取单元，用于根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

所述属性读取单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；

30 所述序列化写入单元，用于将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

可选的，所述描述文件获取单元获取的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件还包括属性类型。

可选的，所述属性读取单元，还包括：属性类型读取子单元、缺省属性操作类获取子单元以及缺省值读取子单元；

- 5 所述属性类型读取子单元，用于读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值之后，获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型；

所述缺省属性操作类获取子单元，用于根据所述属性类型，检索获得对应所述属性类型的缺省属性操作类；

- 10 所述缺省值读取子单元，用于根据所述缺省属性操作类，为该属性描述对应的属性赋予预先确定的缺省值。

可选的，所述描述文件获取单元具体用于根据所述待序列化的数据对象的名称，从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件。

- 15 可选的，所述序列化写入单元，还包括：版本号写入子单元；

所述版本号写入子单元，用于在所述将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流之前，读取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，并将其写入到所述待序列化的数据对象的结果数据流的头部。

- 20 可选的，所述对数据对象序列化的装置，还包括：修改操作接收单元、操作类创建单元以及描述文件创建单元；

所述修改操作接收单元，用于在所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件之前，接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作；所述修改操作包括：对所述待序列化的数据对象的属性进行增加、删除或者变更；

- 25 所述操作类创建单元，用于基于对所述待序列化的数据对象的修改操作为所述待序列化的数据对象的新增属性创建属性操作类；

所述描述文件创建单元，用于根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更。

- 30 可选的，所述对数据对象序列化的装置，还包括：遍历单元、数值获取单元、版本号生成单元以及保存单元；

所述遍历单元，用于在所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更之后，根据所述待序列化的数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述待序列化的数据对象设置的元数据描述文件；

- 5 所述数值获取单元，用于在遍历过程中，获取在所述元数据仓库中的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号最大的数值；

所述版本号生成单元，用于将所述数值加一，并将加一后的所述数值作为新版本的元数据描述文件的版本号；

- 10 所述保存单元，用于将所述记录有版本号的所述元数据描述文件保存在所述元数据仓库中。

可选的，所述对数据对象序列化的装置，还包括：属性值压缩单元；

所述属性值压缩单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值之后，将读取到的属性值进行压缩。

- 15 此外，本申请实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括：

显示器；

处理器；

- 20 存储器，用于存储序列化程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，执行如下操作：获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

- 25 此外，本申请还提供了一种对数据流反序列化的方法，所述对数据流反序列化的方法包括：

获取结果数据流；

获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

- 30 根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个

属性的属性操作类；

根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取；

5 根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

可选的，所述属性描述，还包括：属性类型。

可选的，在所述根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的步骤之中，还包括：

10 对于无法获得属性操作类的属性描述，根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类；

获取所述缺省属性操作类提供的读取方法，按照属性描述序号的顺序读取所述结果数据流中的数据；

将读取的所述结果数据流中的数据丢弃。

可选的，所述获取所述本地数据对象的元数据描述文件包括：

15 获取所述本地数据对象的名称；

解析所述结果数据流，获取所述结果数据流中的第一个值；

根据所述本地数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象设置的元数据描述文件；

20 在遍历过程中，获取与所述本地数据对象的名称相同且版本号与所述结果数据流中的第一个值相同的所述本地数据对象的元数据描述文件。

可选的，在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的步骤之后，包括：

将从所述结果数据流中读取出的属性值进行解压缩。

25 相应的，本申请还提供了一种对数据流反序列化的装置，所述对数据流反序列化的装置包括：数据流获取单元、描述文件获取单元、属性操作类获取单元、属性值读取单元以及属性值写入单元；

所述数据流获取单元，用于获取结果数据流；

30 所述描述文件获取单元，用于获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

所述属性操作类获取单元，用于根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

所述属性值读取单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取；

- 5 所述属性值写入单元，用于根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

可选的，所述描述文件获取单元，获取的所述本地数据对象的元数据描述文件还包括属性类型。

- 10 可选的，所述属性值读取单元包括：属性类型获取子单元、数据读取子单元以及丢弃子单元；

所述属性类型获取子单元，用于在所述根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取之中，对于无法获得属性操作类的属性描述，根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类；

- 15 所述数据读取子单元，用于获取所述缺省属性操作类提供的读取方法，按照属性描述序号的顺序读取所述结果数据流中的数据；

所述丢弃子单元，用于将读取的所述结果数据流中的数据丢弃。

可选的，所述描述文件获取单元，包括：本地数据对象名称获取子单元、结果数据流解析子单元、描述文件遍历子单元以及描述文件获取子单元；

- 20 所述本地数据对象名称获取子单元，用于获取所述本地数据对象的名称；

所述结果数据流解析子单元，用于解析所述结果数据流，获取所述结果数据流中的第一个值；

所述描述文件遍历子单元，用于根据所述本地数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象设置的元数据描述文件；

- 25 所述描述文件获取子单元，用于在遍历过程中，获取与所述本地数据对象的名称相同且版本号与所述结果数据流中的第一个值相同的所述本地数据对象的元数据描述文件。

可选的，所述对数据流反序列化的装置，还包括：属性值解压缩单元；

- 30 所述属性值解压缩单元，用于在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的之后，将从所述

结果数据流中读取出的属性值进行解压缩。

此外，本申请实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括：

显示器；

处理器；

5 存储器，用于存储反序列化程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，执行如下操作：

获取结果数据流，获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称，根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取，根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

此外，本申请还提供了一种序列化与反序列化系统，所述序列化与反序列化系统包括：

15 根据上述任一项所述的对数据对象序列化的装置；以及任一项所述的对数据流反序列化的装置。

与现有技术相比，本申请提供的对数据对象序列化的方法以及装置，通过获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述，各个属性描述中包括所对应的所述数据对象属性的属性操作类名称；根据所述属性操作类名称，能够获取对应属性的属性操作类，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，可以读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值，将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

本申请提供的对数据流反序列化的方法以及装置，通过获取结果数据流，获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及25 对应所述数据对象中属性的属性操作类名称，根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取，根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

30 上述技术方案解决了改变对象的属性后系统之间序列化和反序列化的兼容性问题，

还通过将对象的元数据和对象的值进行彻底的拆分，在保存信息和数据传输时节约了存储空间和传输流量，并且在反序列化时降低系统的处理开销。

附图说明

5 为了更清楚地说明本申请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申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 10 图 1 示出了根据本申请的实施例提供的对数据对象序列化的方法的流程图；
图 2 示出了根据本申请的实施例提供的创建元数据描述文件的流程图；
图 3 示出了根据本申请的实施例提供的保存元数据描述文件的流程图；
图 4 示出了根据本申请的实施例提供的序列化时缺省值的读取方法的流程图。
图 5 示出了根据本申请的实施例提供的对数据对象序列化的装置的示意图；
15 图 6 示出了根据本申请的实施例提供的电子设备的示意图；
图 7 示出了根据本申请的实施例提供的对数据流反序列化的方法的流程图；
图 8 示出了根据本申请的实施例提供的获取所述本地数据对象的元数据描述文件的流程图；
图 9 示出了根据本申请的实施例提供的反序列化时缺省值的丢弃方法的流程图；
20 图 10 示出了根据本申请的实施例提供的对数据流反序列化的装置的示意图；
图 11 示出了根据本申请的实施例提供的电子设备的示意图；
图 12 示出了根据本申请的实施例提供的序列化与反序列化系统的示意图。

具体实施方式

25 为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本申请进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是，本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似推广，因此，本申请不受下面公开的具体实施的限制。

30

本申请的实施例提供了一种对数据对象序列化的方法、一种对数据对象序列化的装置、一种对数据流反序列化的方法、一种对数据流反序列化的装置以及一种序列化与反序列化系统，本申请的实施例同时提供了一种电子设备。在下面的实施例中逐一进行详细说明。

5 本申请的技术方案是针对分布式系统环境下，系统之间进行数据传递或存储而提出的，但是，其应用领域并不局限于分布式系统中，在现有的系统或应用程序中，只要是可以执行序列化与反序列化方法，都可以采用本申请提供的方法，并获得相应的有益效果。

10 在详细描述本实施例的具体步骤之前，先对本技术方案涉及的序列化方法和反序列化方法作简要说明。

对象序列化(Serialization)技术，是将对象数据转换成另一种持久化数据形式的技术，即将对象的状态信息转换为可以存储或传输的形式。在序列化期间，对象将其当前状态写入到临时或持久性存储区，可以通过从存储区中读取或反序列化对象的状态，重新创建该对象。为了使得存储和传输后的数据能够再次变回内存中的对象，这样的转换必须是可逆的。序列化方法和反序列化方法被广泛使用在网络间数据传输和应用中，通常需要将信息转换成数据流，实现数据传输和应用。但是在数据传输和存储时，如果对对象中的属性进行增减，执行反序列化的一侧若没有将对象中的属性进行同步，就会引起反序列化失败的问题。增加、减少或修改了对象中的属性，将原来序列化后的文件或数据进行反序列化时，会产生错误或序列化失败。这就是对象序列化的兼容问题。通常对象的所有字段都会被序列化，这意味着数据会被表示为序列化数据。类似地，反序列化从序列化的表示形式中提取数据，并直接设置对象状态。

15

20

本申请的实施例提供了一种对数据对象序列化的方法。所述对数据对象序列化的方法实施例如下：

25 请参考图 1，其示出了根据本申请的实施例提供的对数据对象序列化的方法的流程图。

所述对数据对象序列化的方法包括：

步骤 S101，获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称。

在本实施例中，所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，可以采用如下方式实现：根据所述待序列化的数据对象的名称，从元数据仓库中查找对应所述待序列化

30

的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称。

需要说明的是，所述元数据仓库是用于存储元数据以及与元数据相关信息（如元数据描述文件）的数据库，所述元数据仓库一般可以采用关系型数据库。

在本实施例中，所述对数据对象序列化的方法是根据元数据描述文件的描述语义去理解数据的结构构成。可以理解的，由于在步骤 S101 中获取待序列化的数据对象的元数据描述文件时，是从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件，即本步骤中获取到的都是最新版本的元数据描述文件。

具体的，所述元数据描述文件中包括若干条对应于数据对象中属性的属性描述，每条属性描述以序号标识，并包含对应所述数据对象中属性的属性操作类名称。

为了满足序列化时的元数据描述文件和数据对象中属性的兼容问题，本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式，在优选方式下，所述元数据描述文件中的每条属性描述，还包括：对应该条属性描述的属性类型。

例如，元数据描述文件可以如下：

1:com.taobao.galaxy.io.UserIdFieldDef:VARINT

2:com.taobao.galaxy.io.AgeFieldDef:VARINT

其中，数字“1”和“2”是每条属性描述的序号，UserIdFieldDef 是对应所述数据对象中属性 UserId 的属性操作类名称；AgeFieldDef 是对应所述数据对象中属性 Age 的属性操作类名称；VARINT 是本条属性描述的属性类型。

需要说明的是，元数据描述文件是描述其它数据的数据，或者说是结构数据。具体说，元数据描述文件是描述信息资源或数据等对象的数据。元数据描述文件一经建立便可共享使用。元数据描述文件的开发与利用环境往往是一个变化的分布式环境。由于元数据描述文件也是数据，因此可以用类似数据的方法在元数据仓库中进行存储和获取，方便在分布式环境下共享与使用。

下面针对所述对数据对象序列化的方法，本申请提供了一个具体例子以便对所述对数据对象序列化的方法进行说明：

待序列化的数据对象为(未示出其属性值)：

Class User {

```
int userId;  
string name;  
int age;  
}
```

5 根据所述待序列化的数据对象的名称 User，从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象 User 且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件，例如：获取到的待序列化的数据对象的元数据描述文件为：

```
1:com.taobao.test.io.UserIdFieldDef:VARINT  
2:com.taobao.test.io.NameFieldDef:VARCHAR  
10 3:com.taobao.test.io.PhoneFieldDef:VARINT  
4:com.taobao.test.io.AgeFieldDef:VARINT
```

上述元数据描述文件所描述的数据对象与前述数据对象的例子 User 并不完全相符合，这是由于元数据描述文件是最新版本，是根据升级版本的 User 确定的。

需要说明的是，数据对象为客观世界中存在的人、事、物体等实体在计算机逻辑中的映射。例如，当对象为书籍，其具有的属性包括书籍编号、作者、出版社和备注等，
15 将该书籍进行序列化后，生成与该书籍对应的二进制数据流，该二进制数据流具有与书籍的属性相对应的属性值，从而通过计算机语言表示客观世界中存在的人、事、物体等实体。数据对象可以是任意的客观世界中存在的人、事、物体等实体，本例子中的数据对象是用户，即 User。对象包括至少一个属性，属性的名称称为属性名称，属性对应的
20 值称为属性值，属性值可以为整型，字符型，浮点型，字符串型等基本类型，例如上述数据对象的例子中，属性 userId 为整型，属性 name 为字符串型，属性 age 为整型。

在本步骤 S101 获取待序列化的数据对象的元数据描述文件之前，还需定义或创建所述元数据描述文件，具体包括步骤 S100-1 至 S100-3，下面结合图 2 作进一步说明。

请参考图 2，其示出了根据本申请的实施例提供的创建元数据描述文件的流程图。

25 步骤 S100-1，接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作；所述修改操作包括：对所述待序列化的数据对象的属性进行增加、删除或者变更。

所述接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作，包括：接收对所述待序列化的数据对象中的属性的增加、删除或者变更。例如，对数据对象 User 增加类型为 string 的属性 address、将数据对象 User 中的 age 属性删除或是将数据对象中的 userId 属性的名称修改为 id。
30

步骤 S100-2, 基于对所述待序列化的数据对象的修改操作为所述待序列化的数据对象的新增属性创建属性操作类。

本步骤根据步骤 S100-1 中接收的对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作为新增属性创建属性操作类。例如, 在步骤 S100-1 中增加了类型为 string 的属性 address, 则为属性 address 创建名称为 AddressFieldDef 的属性操作类。其中, 所述 AddressFieldDef 类中封装了 getter 与 setter 方法。

需要说明的是, 若所述修改操作为删除属性, 可以不删除对应属性的属性操作类; 若所述修改操作为修改属性, 即删除原有属性后创建修改后的属性, 并为该修改后的属性创建相应的属性操作类。

步骤 S100-3, 根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件, 该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更。

在本实施例中, 所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件, 该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更, 可以采用如下方式实现: 获取接收修改操作后的所述待序列化的数据对象的属性, 按照属性在数据对象中定义的顺序生成属性描述的序号, 获取对应所述待序列化的数据对象中属性的属性操作类名称, 并获取所述待序列化的数据对象中属性的属性类型, 根据属性在数据对象中定义的顺序将属性操作类名称以及属性类型按顺序写入每条属性描述中, 将生成的全部属性描述作为新版本的元数据描述文件。

在所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件, 该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更之后, 为了使新版本的元数据描述文件与旧版本的元数据描述文件区分开, 并且在分布式环境下能被共享使用, 本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式, 在优选方式下, 具体包括步骤 S100-4 至 S100-7, 下面结合图 3 作进一步说明。

请参考图 3, 其示出了根据本申请的实施例提供的保存元数据描述文件的流程图。

步骤 S100-4, 根据所述待序列化的数据对象的名称, 在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述待序列化的数据对象设置的元数据描述文件。

例如, 所述待序列化的数据对象的名称为 User, 在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对数据对象 User 设置的元数据描述文件。

步骤 S100-5, 在遍历过程中, 获取在所述元数据仓库中的所述待序列化的数据对象

的元数据描述文件的版本号最大的数值。

例如，在遍历过程中，查找出在所述元数据仓库中的针对数据对象 User 设置的元数据描述文件共有 6 个，版本号为 1-6，则在本步骤 S100-5 中获取的数值为 6。

5 步骤 S100-6，将所述数值加一，并将加一后的所述数值作为新版本的元数据描述文件的版本号。

在本实施例中，将加一后的数值与步骤 S100-3 中创建的新版本的元数据描述文件建立映射关系。

步骤 S100-7，将所述记录有版本号的所述元数据描述文件保存在所述元数据仓库中。

10 需要说明的是，步骤 S100-1 至步骤 S100-7 这七个步骤，可以预先创建完成，也可以在执行对数据对象序列化的方法时候进行现场配置，对此不做限定。

步骤 S103，根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类。

15 在本实施例中，所述根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类，可以采用如下方式实现：根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，检索并获取与各个属性描述提供的属性操作类名称相同的属性操作类。

下面仍沿用上述对数据对象序列化的方法的具体例子，对本步骤的处理过程作进一步说明。

待序列化的数据对象为(未示出其属性值)：

20 Class User {
int userId;
string name;
int age;
}

25 待序列化的数据对象的元数据描述文件为：

1:com.taobao.test.io.UserIdFieldDef:VARINT
2:com.taobao.test.io.NameFieldDef:VARINT
3:com.taobao.test.io.PhoneFieldDef:VARINT
4:com.taobao.test.io.AgeFieldDef:VARINT

30 从所述待序列化的数据对象的元数据描述文件中，获取各个属性描述提供的属性操

作类名称，包括 `UserIdFieldDef`、`NameFieldDef`、`PhoneFieldDef` 以及 `AgeFieldDef`，检索并获取与各个属性描述提供的属性操作类名称相同的属性操作类，在本例子中，获取到的属性操作类包括：`UserIdFieldDef`、`NameFieldDef` 以及 `AgeFieldDef`。

步骤 S105，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值。

在本实施例中，根据步骤 S103 中获取对应各个属性的属性操作类中，各个属性描述的所述属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值。

在具体实施时，调用与各个属性描述提供的属性操作类名称相同的属性操作类封装的 `getter` 方法，读取待序列化的数据对象相应属性的属性值。

为了使读取到的待序列化的数据对象中的属性值，在写入所述数据对象的结果数据流时节省存储空间或传输时减小数据传输量，本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式，在优选方式下，在写入所述数据对象的结果数据流前，将读取到的属性值进行压缩。

在具体实施时，对属性值进行压缩可以采用 `out.writeVarint()` 进行压缩，或者采用比如较流行的 LZ 及系列变种（LZW，LZR，LZX）压缩算法等。

需要说明的是，在步骤 S103 中，所述根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类时，会出现以下 2 种情况：

第一种情况，能在代码库中获取到与所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称且数目相同的属性操作类，说明所述待序列化的数据对象与元数据描述文件的版本匹配，即：所述待序列化的数据对象与所述元数据描述文件版本兼容，所以不会出现兼容性问题。

需要说明的是，在第一种情况中，有可能是代码库中的属性操作类的数目与名称均与所述元数据描述文件中各个属性描述描述的属性操作类相同；还有一种可能是，代码库中的属性操作类的数目大于所述元数据描述文件中各个属性描述描述的属性操作类，但是代码库中包含有所述元数据描述文件中各个属性描述描述的所有属性操作类，在序列化时，是按照所述元数据描述文件加载对应于所述元数据描述文件中的属性操作类名称的属性操作类，代码库中没有用到的属性操作类不会被使用，所以不会出现兼容性问题。

第二种情况，只能在代码库中获取到部分与所述元数据描述文件中的各个属性描述

提供的属性操作类名称相同的属性操作类，说明所述待序列化的数据对象与元数据描述文件版本不匹配，即：数据对象是老版本下生成的数据对象，而元数据描述文件是最新版本，在序列化时会出现兼容性问题。

为了解决序列化时的元数据描述文件和数据对象的兼容性问题，本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式，在优选方式下，具体包括步骤 S106-1 至 S106-3，下面结合图 4 作进一步说明。

请参考图 4，其示出了根据本申请的实施例提供的序列化时缺省值的读取方法的流程图。

步骤 S106-1，获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型。

所述获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型，可以采用如下方式实现：从元数据描述文件中，确定由于无法获取对应属性操作类而无法读取属性值的属性描述，即：该条属性描述描述的属性操作类不存在，获取该条属性描述的属性类型。

需要说明的是，所述由于无法获取对应属性操作类而无法读取属性值，是由于代码库没有更新或者其它原因而没有存储该属性操作类。由于代码库一般存放在各种终端本地，因此很可能没有及时根据最新版本更新；而所使用的元数据描述文件则均为最新版本。

步骤 S106-2，根据所述属性类型，检索获得对应所述属性类型的缺省属性操作类。

在本实施例中，所述属性类型，包括：整型，字符型，浮点型，字符串型等类型。

例如，获取的所述属性类型为 VARINT，检索类型为 DefaultVarintFieldDef 的缺省属性操作类。

步骤 S106-3，根据所述缺省属性操作类，为该属性描述对应的属性赋予预先确定的缺省值。

加载检索出的所述缺省属性操作类，调用所述缺省属性操作类中封装的 `getter` 方法，读取预先赋予的缺省值。

所述预先确定的缺省值根据不同的属性类型可以采用不同的缺省值，例如，整型类型的缺省值为 0。

下面仍沿用上述对数据对象序列化的方法的具体例子，对本步骤的处理过程作进一步说明。

待序列化的数据对象为：

```
Class User {  
    int userId;  
    string name;  
5    int age;  
}
```

该数据对象的具体属性值存放在对应的数据库表中，例如一个具体的数据对象 User 为：

userId	name	age
1	aaa	20

10 需要说明的是，上述给出的 User 表仅仅是示意性的，在具体的实施中，对象 User 中的属性数据通常会更多，在本例子中仅给出一组数据说明本步骤的处理过程。

获取到的待序列化的数据对象的元数据描述文件为：

```
1:com.taobao.test.io.UserIdFieldDef:VARINT  
2:com.taobao.test.io.NameFieldDef:VARCHAR  
15 3:com.taobao.test.io.PhoneFieldDef:VARINT  
4:com.taobao.test.io.AgeFieldDef:VARINT
```

在步骤 S103 中，获取到的属性操作类包括：UserIdFieldDef、NameFieldDef 以及 AgeFieldDef，其中由于第三条属性描述未获取到与 PhoneFieldDef 同名的属性操作类，所以获取第三条属性描述中的属性类型，即：获取 VARINT 类型，通过获取的 VARINT 20 类型，检索对应类型 VARINT 的缺省属性操作类 DefaultVarintFieldDef，获取属性操作类 DefaultVarintFieldDef 后，按照元数据描述文件中属性描述的序号的顺序，分别执行 UserIdFieldDef 中的 getter 方法读取 userId 的属性值 1、执行 NameFieldDef 中的 getter 方法读取 name 的属性值 aaa、执行 DefaultVarintFieldDef 中的 getter 方法读取缺省值 0 以及执行 AgeFieldDef 中的 getter 方法读取 age 的属性值 20。

25 以 UserIdFieldDef 和 DefaultVarintFieldDef 为例，详细代码示例如下所示：
UserIdFieldDef:

```
public class UserIdFieldDef<Item> implements FieldDef<T> {  
    public void setter(User user, CodedInputStream in) {  
        user.setUserId(in.readVarint());
```

```

    }
    public void getter(User user, CodedOutputStream out) {
        out.writeVarint (user.getUserId());
    }
5    }

```

DefaultVarintFieldDef:

```

public class DefaultVarintFieldDef<Object> implements FieldDef<T> {
    public void setter(Object o, CodedInputStream in) {
        in.readVarint();
10    }
    public void getter(Object o, CodedOutputStream out) {
        out.writeVarint (0);
    }
    }

```

15 执行不同的属性操作类时，只需修改对应的参数即可，对此不再赘述。

步骤 S107，将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

为了使结果数据流在之后执行反序列化时获取序列化时使用的元数据描述文件，保证兼容性问题，再将取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流的步骤之前，包括：

读取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，并将其写入到所述待序列化的数据对象的结果数据流的头部。

在具体实施时，先获取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，将所述版本号的数值写入结果数据流的第一个字节的位置，写入后序列化指针相应后移，
25 将步骤 S105 中读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流。

需要说明的是，所述序列化的结果数据流可以是二进制数据，但不限于二进制数据。

通过本申请实施例提供了一种对数据对象序列化的方法，通过获取元数据描述文件，根据元数据描述文件，对数据对象进行序列化；使得生成的结果数据流中除了数据外不
30 包含附加数据，在保存信息和数据传输时节约了存储空间和传输流量，并且在反序列化时可以降低系统的处理开销。

在上述的实施例中，提供了一种对数据对象序列化的方法，与上述对数据对象序列化的方法相对应的，本申请还提供了一种对数据对象序列化的装置。由于装置的实施例基本相似于方法的实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。下述描述的装置实施例仅仅是示意性的。所述对数据对象序列化的装置实施例如下：

请参考图 5，其示出了根据本申请的实施例提供的对数据对象序列化的装置的示意图。

所述对数据对象序列化的装置，包括：描述文件获取单元 501、属性操作类获取单元 503、属性读取单元 505 以及序列化写入单元 507；

10 所述描述文件获取单元 501，用于获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

所述属性操作类获取单元 503，用于根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

15 所述属性读取单元 505，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；

所述序列化写入单元 507，用于将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

20 可选的，所述描述文件获取单元 501 获取的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件还包括属性类型。

可选的，所述属性读取单元 505，还包括：属性类型读取子单元、缺省属性操作类获取子单元以及缺省值读取子单元；

25 所述属性类型读取子单元，用于读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值之后，获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型；

所述缺省属性操作类获取子单元，用于根据所述属性类型，检索获得对应所述属性类型的缺省属性操作类；

所述缺省值读取子单元，用于根据所述缺省属性操作类，为该属性描述对应的属性赋予预先确定的缺省值。

30 可选的，所述描述文件获取单元 501 具体用于根据所述待序列化的数据对象的名称，

从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件。

可选的，所述序列化写入单元 507，还包括：版本号写入子单元；

所述版本号写入子单元，用于在所述将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流之前，读取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，并将其写入到所述待序列化的数据对象的结果数据流的头部。

可选的，所述对数据对象序列化的装置，还包括：修改操作接收单元、操作类创建单元以及描述文件创建单元；

所述修改操作接收单元，用于在所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件之前，接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作；所述修改操作包括：对所述待序列化的数据对象的属性进行增加、删除或者变更；

所述操作类创建单元，用于基于对所述待序列化的数据对象的修改操作作为所述待序列化的数据对象的新增属性创建属性操作类；

所述描述文件创建单元，用于根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更

可选的，所述对数据对象序列化的装置，还包括：遍历单元、数值获取单元、版本号生成单元以及保存单元；

所述遍历单元，用于在所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更之后，根据所述待序列化的数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述待序列化的数据对象设置的元数据描述文件；

所述数值获取单元，用于在遍历过程中，获取在所述元数据仓库中的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号最大的数值；

所述版本号生成单元，用于将所述数值加一，并将加一后的所述数值作为新版本的元数据描述文件的版本号；

所述保存单元，用于将所述记录有版本号的所述元数据描述文件保存在所述元数据仓库中。

可选的，所述对数据对象序列化的装置，还包括：属性值压缩单元；

所述属性值压缩单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取

待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值之后，将读取到的属性值进行压缩。

在上述的实施例中，提供了一种对数据对象序列化的方法以及一种对数据对象序列化的装置，此外，本申请还提供了一种电子设备；所述电子设备实施例如下：

5 请参考图 6，其示出了根据本申请的实施例提供的电子设备的示意图。

所述电子设备，包括：显示器 601；处理器 603；存储器 605；

所述存储器 605，用于存储序列化程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，执行如下操作：获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

在上述的实施例中，提供了一种对数据对象序列化的方法、一种对数据对象序列化的装置以及一种电子设备，此外，本申请还提供了一种对数据流反序列化的方法；所述对数据流反序列化的方法实施例如下：

请参考图 7，其示出了根据本申请的实施例提供的对数据流反序列化的方法的流程图。

所述对数据流反序列化的方法包括：

20 步骤 S701，获取结果数据流。

在本实施例中，所述获取结果数据流，包括：通过网络传输获取所述结果数据流或是从本地获取压缩的所述结果数据流。

需要说明的是，所述结果数据流可以是二进制数据，但不限于二进制数据。

25 步骤 S703，获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称。

在本实施例中，所述获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称，具体包括步骤 S703-1 至 S703-4，下面结合图 8 作进一步说明。

30 请参考图 8，其示出了根据本申请的实施例提供的获取所述本地数据对象的元数据描述文件的流程图。

步骤 S703-1, 获取所述本地数据对象的名称。

例如, 所述本地数据对象的名称为 User, 则获取的所述本地数据对象的名称为 User。

步骤 S703-2, 解析所述结果数据流, 获取所述结果数据流中的第一个值。

解析所述结果数据流, 获取所述结果数据流中的第一个字节。

5 例如, 获取的数值为 6。

步骤 S703-3, 根据所述本地数据对象的名称, 在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象设置的元数据描述文件。

例如, 根据所述本地数据对象 User, 在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象 User 设置的元数据描述文件。

10 步骤 S703-4, 在遍历过程中, 获取与所述本地数据对象的名称相同且版本号与所述结果数据流中的第一个值相同的所述本地数据对象的元数据描述文件。

例如, 在遍历过程中, 查找出在所述元数据仓库中的针对数据对象 User 设置的元数据描述文件共有 6 个, 版本号为 1-6, 则在本步骤 S603-4 中获取版本号为 6 的元数据描述文件。

15 为了满足反序列化时的元数据描述文件和本地数据对象中属性的兼容问题, 本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式, 在优选方式下, 所述元数据描述文件中的每条属性描述, 还包括: 对应该条属性描述的属性类型。

下面针对所述对数据流反序列化的方法, 本申请提供了一个具体例子便于对所述对数据流反序列化的方法进行说明:

20 待写入属性值的本地数据对象为:

```
Class User {  
    int userId;  
    string name;  
    int phone;  
25 }
```

根据所述本地数据对象 User, 在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象 User 设置的元数据描述文件, 若所述结果数据流中的第一个数值为 6, 那么获取版本号为 6 的元数据描述文件。例如: 获取到的所述本地数据对象的元数据描述文件为:

30 1:com.taobao.test.io.UserIdFieldDef:VARINT

2:com.taobao.test.io.NameFieldDef:VARCHART

3:com.taobao.test.io.PhoneFieldDef:VARINT

4:com.taobao.test.io.AgeFieldDef:VARINT

5 需要说明的是，由于所述本地数据对象在获取元数据描述文件时，是根据序列化时写入结果数据流头部的数值确定的，所以在序列化时与反序列化时使用的元数据描述文件是相同的，即元数据描述文件是兼容的。

步骤 S705，根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类。

10 在本实施例中，所述根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类，可以采用如下方式实现：根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，检索并获取与各个属性描述提供的属性操作类名称相同的属性操作类。

下面仍沿用上述对数据流反序列化的方法的具体例子，对本步骤的处理过程作进一步说明。

15 待写入属性值的本地数据对象为：

```
Class User {
```

```
int userId;
```

```
String name;
```

```
int phone;
```

20 }

所述本地数据对象的元数据描述文件为：

1:com.taobao.test.io.UserIdFieldDef:VARINT

2:com.taobao.test.io.NameFieldDef:VARINT

3:com.taobao.test.io.PhoneFieldDef:VARINT

25 4:com.taobao.test.io.AgeFieldDef:VARINT

从所述本地数据对象的元数据描述文件中，获取各个属性描述提供的属性操作类名称，包括 UserIdFieldDef、NameFieldDef、PhoneFieldDef 以及 AgeFieldDef，检索并获取与各个属性描述提供的属性操作类名称相同的属性操作类，在本例子中，获取到的属性操作类包括：UserIdFieldDef、NameFieldDef 以及 PhoneFieldDef。

30 步骤 S707，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取。

在本实施例中，根据步骤 S705 中获取对应各个属性的属性操作类中，各个属性描述的所述属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取。

为了保证数据的完整性，本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式，在优选方式下，在从所述结果数据流中读取属性值后，将从所述结果数据流中读取出的属性值进行解压缩。

在具体实施时，调用各个属性描述的所述属性操作类的 `in.readVarint()` 方法，读取序列化的数据对象相应属性的属性值，并将读取到的属性值进行解压缩。

需要说明的是，在步骤 S705 中，所述根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类时，会出现以下 2 种情况：

第一种情况，能在代码库中获取到与所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称且数目相同的属性操作类，说明所述本地数据对象与元数据描述文件的版本匹配，即：所述本地数据对象与所述元数据描述文件版本兼容，所以不会出现兼容性问题。

需要说明的是，在第一种情况中，有可能是代码库中的属性操作类的数目与名称均与所述元数据描述文件中各个属性描述描述的属性操作类相同；还有一种可能是，代码库中的属性操作类的数目大于所述元数据描述文件中各个属性描述描述的属性操作类，但是代码库中的属性操作类均包含所述元数据描述文件中各个属性描述描述的属性操作类，但是由于在序列化时，是按照所述元数据描述文件加载对应于所述元数据描述文件中的属性操作类名称的属性操作类，所以不会出现兼容性问题。

第二种情况，只能在代码库中获取到部分与所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称相同的属性操作类，说明所述本地数据对象与元数据描述文件版本不匹配，即：元数据描述文件是较新版本，在序列化时会出现兼容性问题。

为了满足反序列化时的元数据描述文件和本地数据对象的兼容性问题，本实施例的技术方案提供了一种优选实施方式，在优选方式下，具体包括步骤 S707-1 至 S707-3，下面结合图 9 作进一步说明。

请参考图 9，其示出了根据本申请的实施例提供的反序列化时缺省值的丢弃方法的流程图。

步骤 S707-1，对于无法获得属性操作类的属性描述，根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类。

所述对于无法获得属性操作类的属性描述，根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类，可以采用如下方式实现：从元数据描述文件中，确定无法获得属性操作类的属性描述，即：该条属性描述描述的属性操作类不存在，在所述本地数据对象中不存在对应该属性操作类的属性，获取该条属性描述的属性类型，并根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类。

在本实施例中，所述属性类型，包括：整型，字符型，浮点型，字符串型等类型。

例如：获取的所述属性类型为 VARINT，获取类型为 DefaultVarintFieldDef 的缺省属性操作类。

步骤 S707-2，获取所述缺省属性操作类提供的读取方法，按照属性描述序号的顺序读取所述结果数据流中的数据。

加载获取的所述缺省属性操作类，调用所述缺省属性操作类中封装的 setter 方法，读取所述结果数据流中的属性值。

步骤 S707-3，将读取的所述结果数据流中的数据丢弃。

需要说明的是，所述将读取的所述结果数据流中的数据丢弃，具体是指：将所述结果数据流中的属性值读取之后，不进行写入，即：不将该属性值写入所述本地数据对象中。

在具体实施时，在本步骤 S707 中，每从所述结果数据流中读取出一个属性值后，就将反序列化指针相应后移至下一个属性值的位置。

下面仍沿用上述对数据流反序列化的方法的具体例子，对本步骤的处理过程作进一步说明。

待写入属性值的本地数据对象为：

```
Class User {  
    int userId;  
    String name;  
    int phone;  
}
```

所述本地数据对象的元数据描述文件为：

```
1:com.taobao.test.io.UserIdFieldDef:VARINT  
2:com.taobao.test.io.NameFieldDef:VARINT  
3:com.taobao.test.io.PhoneFieldDef:VARINT
```

4:com.taobao.test.io.AgeFieldDef:VARINT

在步骤 S705 中，获取到的属性操作类包括：UserIdFieldDef、NameFieldDef 以及 PhoneFieldDef，其中由于第四条属性描述未获取到与 AgeFieldDef 同名的属性操作类，所以获取第四条属性描述中的属性类型，即：获取 VARINT 类型，通过获取的 VARINT 类型，检索对应类型 VARINT 的缺省属性操作类 DefaultVarintFieldDef，获取属性操作类 DefaultVarintFieldDef 后，按照元数据描述文件中属性描述的序号的顺序，分别执行 UserIdFieldDef 中的 in.readVarint()方法读取所述结果数据流相应位置的数据 1，并对该数据进行解压缩，将反序列化指针相应后移至下一个属性值的位置、执行 NameFieldDef 中的 in.readVarint()方法读取所述结果数据流相应位置的数据 aaa，并对该数据进行解压缩，将反序列化指针相应后移至下一个属性值的位置、执行 PhoneFieldDef 中的 in.readVarint()方法读取所述结果数据流相应位置的数据 0，并对该数据进行解压缩，将反序列化指针相应后移至下一个属性值的位置，以及执行 DefaultVarintFieldDef 中的 in.readVarint()方法读取，对该属性值解压缩后丢弃属性值 20。

以 UserIdFieldDef 和 DefaultVarintFieldDef 为例，详细代码示例如下所示：

15 UserIdFieldDef:

```
public class UserIdFieldDef<Item> implements FieldDef<T> {
    public void setter(User user, CodedInputStream in) {
        user.setUserId(in.readVarint());
    }
    public void getter(User user, CodedOutputStream out) {
        out.writeVarint (user.getUserId());
    }
}
```

DefaultVarintFieldDef:

```
25 public class DefaultVarintFieldDef<Object> implements FieldDef<T> {
    public void setter(Object o, CodedInputStream in) {
        in.readVarint();
    }
    public void getter(Object o, CodedOutputStream out) {
30 out.writeVarint (0);
    }
}
```

执行不同的属性操作类时，只需修改对应的参数即可，对此不再赘述。

步骤 S709，根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

在具体实施时，将步骤 S707 中通过 `in.readVarint()` 方法读取的所述结果数据流中的
5 属性值，对读取到的属性值进行解压缩后，按照属性描述序号通过 `setter` 方法写入对应的所述本地数据对象的属性中。

例如，执行 `UserIdFieldDef` 中的 `user.setUserId(in.readVarint())` 将从所述结果数据流中读取到的属性值写入与 `userId` 相对应的所述本地数据对象的属性中

在上述的实施例中，提供了一种对数据流反序列化的方法，与上述对数据流反序列化
10 化的方法相对应的，本申请还提供了一种对数据流反序列化的装置。由于装置的实施例基本相似于方法的实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。下述描述的装置实施例仅仅是示意性的。所述对数据流反序列化的装置实施例如下：

请参考图 10，其示出了根据本申请的实施例提供的对数据流反序列化的装置的示意
15 图。

所述对数据流反序列化的装置，包括：数据流获取单元 1001、描述文件获取单元 1003、属性操作类获取单元 1005、属性值读取单元 1007 以及属性值写入单元 1009；

所述数据流获取单元 1001，用于获取结果数据流；

所述描述文件获取单元 1003，用于获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述
20 元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

所述属性操作类获取单元 1005，用于根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

所述属性值读取单元 1007，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，
25 依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取；

所述属性值写入单元 1009，用于根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

可选的，所述描述文件获取单元 1003，获取的所述本地数据对象的元数据描述文件还包括属性类型。

30 可选的，所述属性值读取单元 1007 包括：属性类型获取子单元、数据读取子单元以

及丢弃子单元;

所述属性类型获取子单元,用于在所述根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法,依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取之中,对于无法获得属性操作类的属性描述,根据该属性描述的属性类型,获取对应所述属性类型的缺省属性操作类;

所述数据读取子单元,用于获取所述缺省属性操作类提供的读取方法,按照属性描述序号的顺序读取所述结果数据流中的数据;

所述丢弃单子元,用于将读取的所述结果数据流中的数据丢弃。

可选的,所述描述文件获取单元 1003,包括:本地数据对象名称获取子单元、结果数据流解析子单元、描述文件遍历子单元以及描述文件获取子单元;

所述本地数据对象名称获取子单元,用于获取所述本地数据对象的名称;

所述结果数据流解析子单元,用于解析所述结果数据流,获取所述结果数据流中的第一个值;

所述描述文件遍历子单元,用于根据所述本地数据对象的名称,在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象设置的元数据描述文件;

所述描述文件获取子单元,用于在遍历过程中,获取与所述本地数据对象的名称相同且版本号与所述结果数据流中的第一个值相同的所述本地数据对象的元数据描述文件。

可选的,所述对数据流反序列化的装置,还包括:属性值解压缩单元;

所述属性值解压缩单元,用于在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法,依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的之后,将从所述结果数据流中读取出的属性值进行解压缩。

在上述的实施例中,提供了一种对数据对象序列化的方法、一种对数据对象序列化的装置、一种电子设备、一种对数据流反序列化的方法以及一种对数据流反序列化的装置,此外,本申请还提供了又一种电子设备;所述电子设备实施例如下:

请参考图 11,其示出了根据本申请的实施例提供的电子设备的示意图。

所述电子设备,包括:显示器 1101;处理器 1103;存储器 1105;

所述存储器 1105,用于存储反序列化程序,所述程序在被所述处理器读取执行时,执行如下操作:获取结果数据流,获取所述本地数据对象的元数据描述文件,所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称,根

据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取，根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

5 在上述的实施例中，提供了一种对数据对象序列化的方法、一种对数据对象序列化的装置、一种电子设备、一种对数据流反序列化的方法、一种对数据流反序列化的装置以及又一种电子设备，此外，本申请还提供了一种序列化与反序列化系统；所述序列化与反序列化系统实施例如下：

请参考图 12，示出了根据本申请的实施例提供的序列化与反序列化系统的示意图。

10 所述序列化与反序列化系统包括：对数据对象序列化的装置 1201 以及对数据流反序列化的装置 1203；

其中，所述对数据对象序列化的装置 1201，用于获取元数据描述文件，根据所述元数据描述文件获取对应各个属性的属性操作类，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值，并将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流；

15 所述对数据流反序列化的装置 1203，用于获取结果数据流，获取元数据描述文件，根据所述元数据描述文件获取对应各个属性的属性操作类，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取，并将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

20 在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

25 1、计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、
30 只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁

带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括非暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

2、本领域技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。

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

10 本申请虽然以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本申请，任何本领域技术人员在不脱离本申请的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改，因此本申请的保护范围应当以本申请权利要求所界定的范围为准。

权利要求书

1、一种对数据对象序列化的方法，其特征在于，包括：

获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

5 根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；

10 将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

2、根据权利要求 1 所述的在对数据对象序列化的方法，其特征在于，所述属性描述，还包括：属性类型。

3、根据权利要求 2 所述的在对数据对象序列化的方法，其特征在于，在所述读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值的步骤之后，包括：

15 获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型；

根据所述属性类型，检索获得对应所述属性类型的缺省属性操作类；

根据所述缺省属性操作类，为该属性描述对应的属性赋予预先确定的缺省值。

4、根据权利要求 1 所述的在对数据对象序列化的方法，其特征在于，所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件是：

20 根据所述待序列化的数据对象的名称，从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件。

5、根据权利要求 4 所述的在对数据对象序列化的方法，其特征在于，在所述将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流的步骤之前，包括：

25 读取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，并将其写入到所述待序列化的数据对象的结果数据流的头部。

6、根据权利要求 1 所述的在对数据对象序列化的方法，其特征在于，在所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件的步骤之前，还包括：

30 接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作；所述修改操作包括：对所述待序列化的数据对象的属性进行增加、删除或者变更；

基于对所述待序列化的数据对象的修改操作为所述待序列化的数据对象的新增属性创建属性操作类；

根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更。

5 7、根据权利要求 6 所述的对数据对象序列化的方法，其特征在于，在所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更的步骤之后，包括：

根据所述待序列化的数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述待序列化的数据对象设置的元数据描述文件；

10 在遍历过程中，获取在所述元数据仓库中的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号最大的数值；

将所述数值加一，并将加一后的所述数值作为新版本的元数据描述文件的版本号；

将所述记录有版本号的所述元数据描述文件保存在所述元数据仓库中。

15 8、根据权利要求 1 所述的对数据对象序列化的方法，其特征在于，在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值的步骤之后，包括：

将读取到的属性值进行压缩。

9、一种对数据对象序列化的装置，其特征在于，包括：描述文件获取单元、属性操作类获取单元、属性读取单元以及序列化写入单元；

20 所述描述文件获取单元，用于获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

所述属性操作类获取单元，用于根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

25 所述属性读取单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；

所述序列化写入单元，用于将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

30 10、根据权利要求 9 所述的对数据对象序列化的装置，其特征在于，所述描述文件获取单元获取的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件还包括属性类型。

11、根据权利要求 10 所述的对待数据对象序列化的装置，其特征在于，所述属性读取单元，还包括：属性类型读取子单元、缺省属性操作类获取子单元以及缺省值读取子单元；

5 所述属性类型读取子单元，用于读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值之后，获取由于无法获取对应属性的属性操作类而无法读取的属性描述的属性类型；

所述缺省属性操作类获取子单元，用于根据所述属性类型，检索获得对应所述属性类型的缺省属性操作类；

10 所述缺省值读取子单元，用于根据所述缺省属性操作类，为该属性描述对应的属性赋予预先确定的缺省值。

12、根据权利要求 9 所述的对待数据对象序列化的装置，其特征在于，所述描述文件获取单元具体用于根据所述待序列化的数据对象的名称，从元数据仓库中查找对应所述待序列化的数据对象且版本号数值最大的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件。

15 13、根据权利要求 12 所述的对待数据对象序列化的装置，其特征在于，所述序列化写入单元，还包括：版本号写入子单元；

所述版本号写入子单元，用于在所述将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流之前，读取所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号，并将其写入到所述待序列化的数据对象的结果数据流的头部。

20 14、根据权利要求 9 所述的对待数据对象序列化的装置，其特征在于，还包括：修改操作接收单元、操作类创建单元以及描述文件创建单元；

所述修改操作接收单元，用于在所述获取待序列化的数据对象的元数据描述文件之前，接收对所述待序列化的数据对象的属性的修改操作；所述修改操作包括：对所述待序列化的数据对象的属性进行增加、删除或者变更；

25 所述操作类创建单元，用于基于对所述待序列化的数据对象的修改操作为所述待序列化的数据对象的新增属性创建属性操作类；

所述描述文件创建单元，用于根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更。

30 15、根据权利要求 14 所述的对待数据对象序列化的装置，其特征在于，还包括：遍

历单元、数值获取单元、版本号生成单元以及保存单元；

所述遍历单元，用于在所述根据所述修改操作创建新版本的元数据描述文件，该元数据描述文件中的属性描述在原版本元数据描述文件中的属性描述的基础上根据所述修改操作进行了变更之后，根据所述待序列化的数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述待序列化的数据对象设置的元数据描述文件；

所述数值获取单元，用于在遍历过程中，获取在所述元数据仓库中的所述待序列化的数据对象的元数据描述文件的版本号最大的数值；

所述版本号生成单元，用于将所述数值加一，并将加一后的所述数值作为新版本的元数据描述文件的版本号；

10 所述保存单元，用于将所述记录有版本号的所述元数据描述文件保存在所述元数据仓库中。

16、根据权利要求 9 所述的对数据对象序列化的装置，其特征在于，还包括：属性值压缩单元；

15 所述属性值压缩单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值之后，将读取到的属性值进行压缩。

17、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：

显示器；

处理器；

20 存储器，用于存储序列化程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，执行如下操作：获取待序列化的数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，读取待序列化的数据对象中分别与各个属性描述对应的属性值；将读取到的属性值按照属性描述序号的顺序写入所述数据对象的结果数据流，所述结果数据流作为所述数据对象的序列化结果。

18、一种对数据流反序列化的方法，其特征在于，包括：

获取结果数据流；

30 获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取；

- 5 根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

19、根据权利要求 18 所述的对数据流反序列化的方法，其特征在于，所述属性描述，还包括：属性类型。

- 20、根据权利要求 19 所述的对数据流反序列化的方法，其特征在于，在所述根据
10 各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的步骤之中，还包括：

对于无法获得属性操作类的属性描述，根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类；

- 15 获取所述缺省属性操作类提供的读取方法，按照属性描述序号的顺序读取所述结果数据流中的数据；

将读取的所述结果数据流中的数据丢弃。

21、根据权利要求 18 所述的对数据流反序列化的方法，其特征在于，所述获取所述本地数据对象的元数据描述文件包括：

获取所述本地数据对象的名称；

- 20 解析所述结果数据流，获取所述结果数据流中的第一个值；

根据所述本地数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象设置的元数据描述文件；

在遍历过程中，获取与所述本地数据对象的名称相同且版本号与所述结果数据流中的第一个值相同的所述本地数据对象的元数据描述文件。

- 25 22、根据权利要求 18 所述的对数据流反序列化的方法，其特征在于，在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的步骤之后，包括：

将从所述结果数据流中读取出的属性值进行解压缩。

- 30 23、一种对数据流反序列化的装置，其特征在于，包括：数据流获取单元、描述文件获取单元、属性操作类获取单元、属性值读取单元以及属性值写入单元；

所述数据流获取单元，用于获取结果数据流；

所述描述文件获取单元，用于获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称；

5 所述属性操作类获取单元，用于根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类；

所述属性值读取单元，用于根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取；

10 所述属性值写入单元，用于根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

24、根据权利要求 23 所述的将数据流反序列化的装置，其特征在于，所述描述文件获取单元，获取的所述本地数据对象的元数据描述文件还包括属性类型。

25、根据权利要求 24 所述的将数据流反序列化的装置，其特征在于，所述属性值读取单元包括：属性类型获取子单元、数据读取子单元以及丢弃子单元；

15 所述属性类型获取子单元，用于在所述根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取之中，对于无法获得属性操作类的属性描述，根据该属性描述的属性类型，获取对应所述属性类型的缺省属性操作类；

20 所述数据读取子单元，用于获取所述缺省属性操作类提供的读取方法，按照属性描述序号的顺序读取所述结果数据流中的数据；

所述丢弃子单元，用于将读取的所述结果数据流中的数据丢弃。

26、根据权利要求 23 所述的将数据流反序列化的装置，其特征在于，所述描述文件获取单元，包括：本地数据对象名称获取子单元、结果数据流解析子单元、描述文件遍历子单元以及描述文件获取子单元；

25 所述本地数据对象名称获取子单元，用于获取所述本地数据对象的名称；

所述结果数据流解析子单元，用于解析所述结果数据流，获取所述结果数据流中的第一个值；

所述描述文件遍历子单元，用于根据所述本地数据对象的名称，在存有元数据描述文件的元数据仓库中遍历针对所述本地数据对象设置的元数据描述文件；

30 所述描述文件获取子单元，用于在遍历过程中，获取与所述本地数据对象的名称相

同且版本号与所述结果数据流中的第一个值相同的所述本地数据对象的元数据描述文件。

27、根据权利要求 23 所述的对数据流反序列化的装置，其特征在于，还包括：属性值解压缩单元；

5 所述属性值解压缩单元，用于在所述根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取的之后，将从所述结果数据流中读取出的属性值进行解压缩。

28、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：

显示器；

10 处理器；

存储器，用于存储反序列化程序，所述程序在被所述处理器读取执行时，执行如下操作：获取结果数据流，获取所述本地数据对象的元数据描述文件，所述元数据描述文件包含以序号标识的属性描述以及对应所述数据对象中属性的属性操作类名称，根据所述元数据描述文件中的各个属性描述提供的属性操作类名称，获取对应各个属性的属性操作类，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取，根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

15 类，根据对应各个属性的属性操作类提供的读取方法，依次将所述结果数据流中的属性值按照属性描述序号的顺序读取，根据各个属性描述的所述属性操作类提供的写入方法，将读取到的属性值写入与各个属性描述相对应的所述本地数据对象的属性中。

29、一种序列化与反序列化系统，其特征在于，所述系统包括：

根据上述权利要求 9 至 16 中任一项所述的对数据对象序列化的装置；以及根据
20 权利要求 23 至 27 中任一项所述的对数据流反序列化的装置。

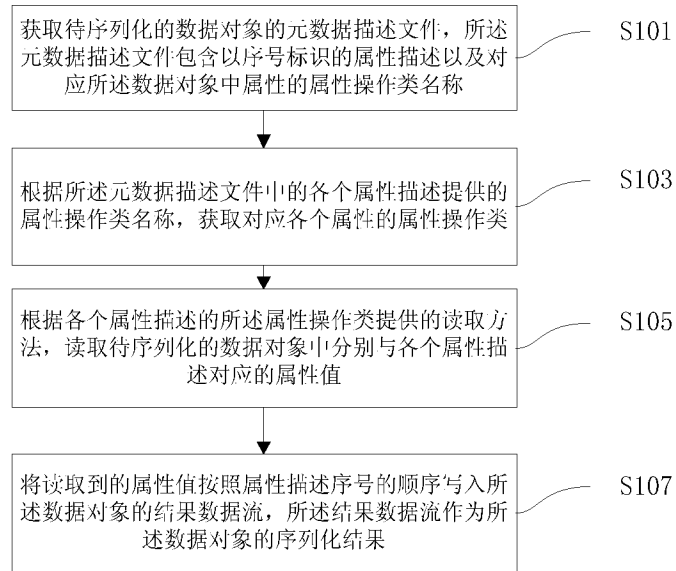


图 1

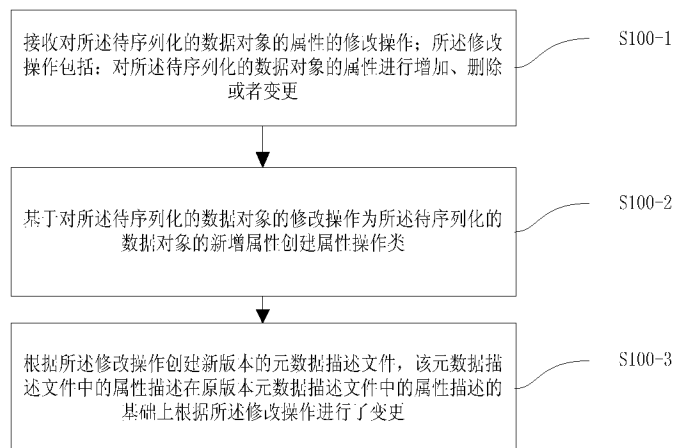


图 2

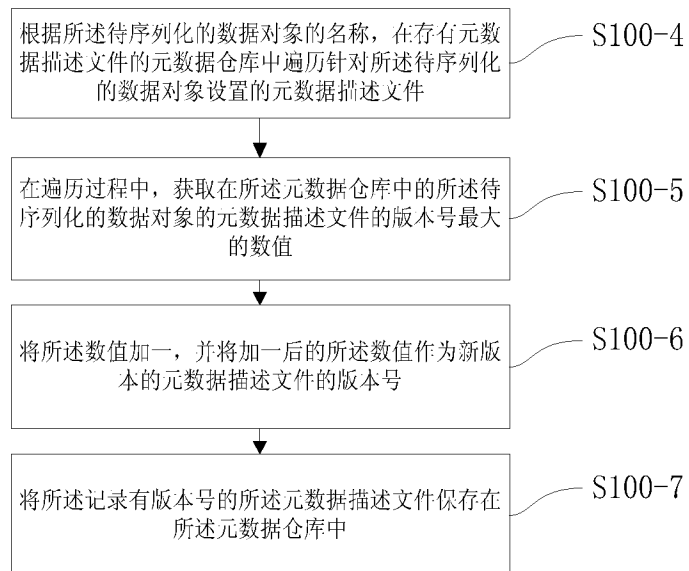


图 3

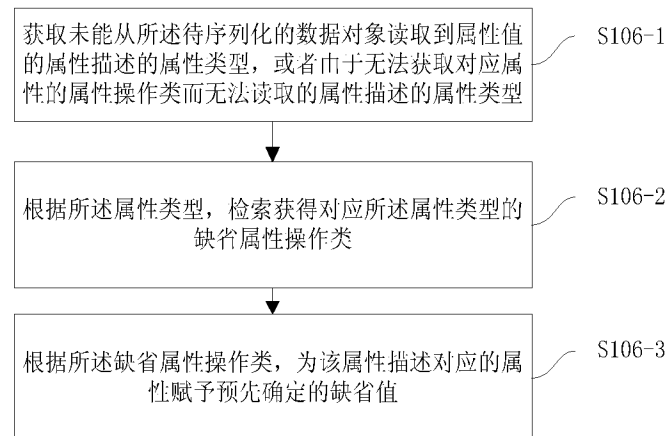


图 4

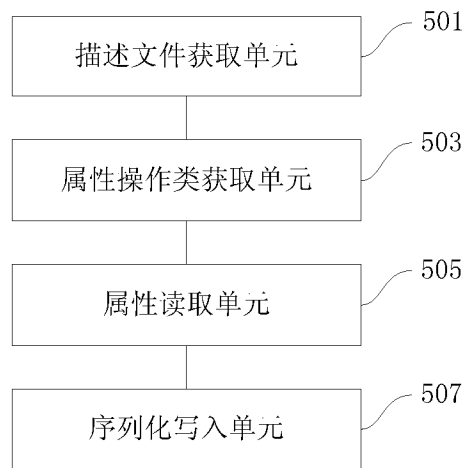


图 5

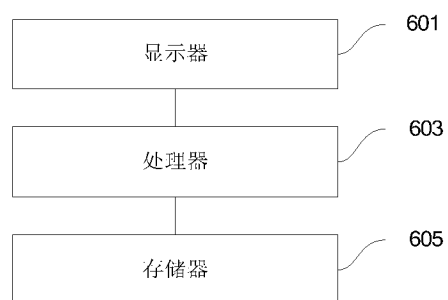


图 6

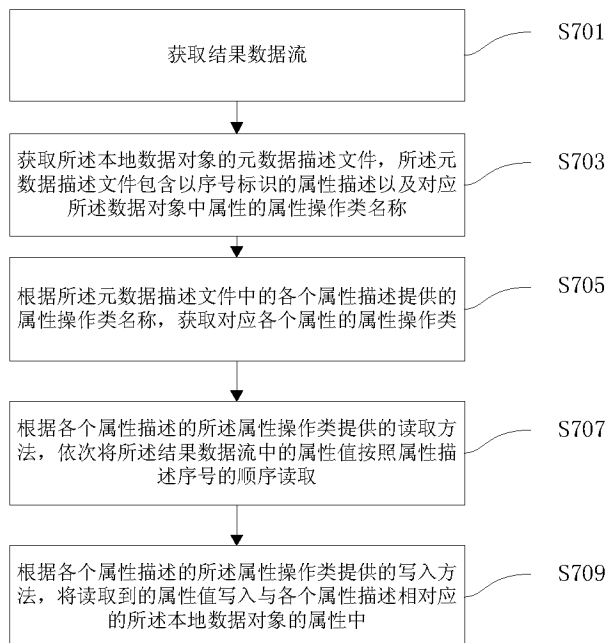


图 7

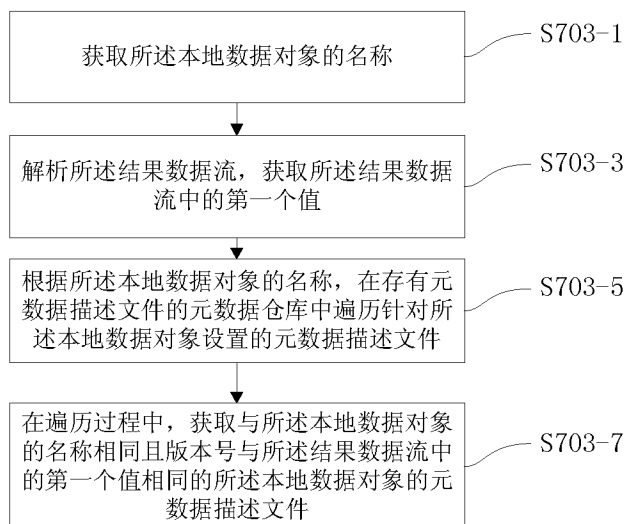


图 8

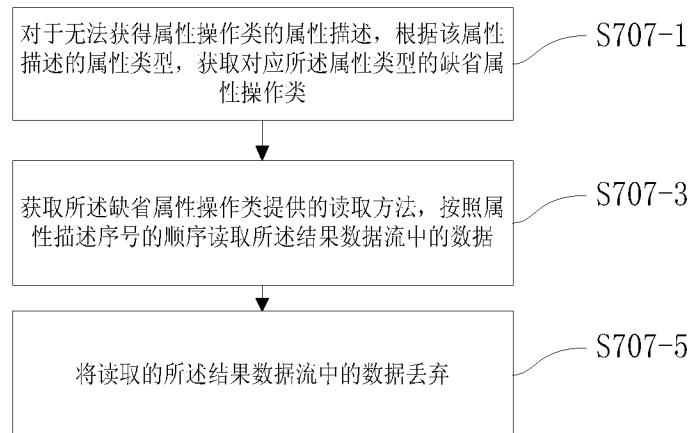


图 9

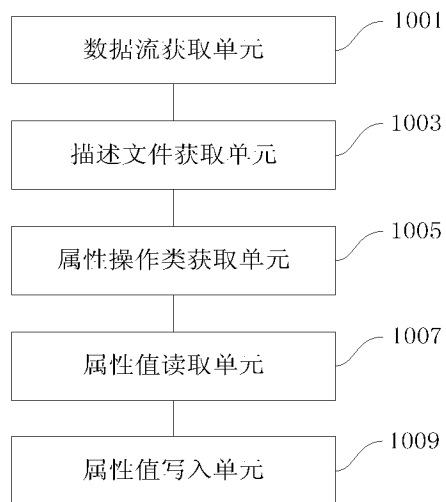


图 10

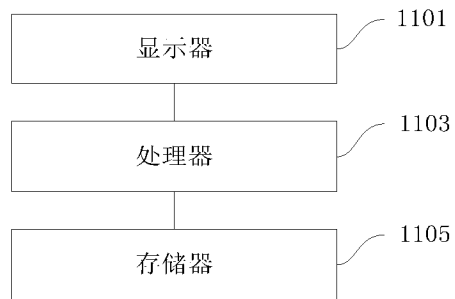


图 11

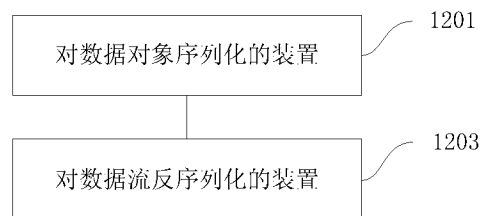


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/101448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/30 (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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI, GOOGLE: metadata, class+, deserial+, serial+, attribute, value

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104360865 A (CHINA CONSTRUCTION BANK CORPORATION), 18 February 2015 (18.02.2015), description, paragraphs [0083]-[0148]	1-29
A	CN 104899316 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 09 September 2015 (09.09.2015), the whole document	1-29
A	CN 104850565 A (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 August 2015 (19.08.2015), the whole document	1-29
A	US 2004064825 A1 (LIM, T. et al.), 01 April 2004 (01.04.2004), the whole document	1-29
A	CN 101477532 A (CHANGYOU.COM LIMITED), 08 July 2009 (08.07.2009), the whole document	1-29

☐ 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 04 January 2017 (04.01.2017)	Date of mailing of the international search report 20 January 2017 (20.01.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LIN, Fang Telephone No.: (86-10) 62414085

International application No.
PCT/CN2016/101448

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 G06F 17/30 (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)) CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI, GOOGLE: 元数据, 反序列化, class+, deserial+, serial+, 属性, 类, 值, 序列化		
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
A	CN 104360865 A (中国建设银行股份有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 说明书第[0083]-[0148]段	1-29
A	CN 104899316 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-29
A	CN 104850565 A (北京京东尚科信息技术有限公司) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 全文	1-29
A	US 2004064825 A1 (LIM, TIMOTHY 等) 2004年 4月 1日 (2004 - 04 - 01) 全文	1-29
A	CN 101477532 A (北京畅游天下网络技术有限公司) 2009年 7月 8日 (2009 - 07 - 08) 全文	1-29
☐ 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 1月 4日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 林芳 电话号码 (86-10) 62414085

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/101448

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	104360865	A	2015年 2月 18日	无	
CN	104899316	A	2015年 9月 9日	无	
CN	104850565	A	2015年 8月 19日	无	
US	2004064825	A1	2004年 4月 1日	无	
CN	101477532	A	2009年 7月 8日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)