

(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
2021 年 12 月 2 日 (02.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/238583 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 16/21 (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/091403
- (22) 国际申请日: 2021 年 4 月 30 日 (30.04.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010464045.X 2020年5月27日 (27.05.2020) 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: 沈胜宇 (SHEN, Shengyu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。程中武 (CHENG, Zhongwu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。吴聿旻 (WU, Yumin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, IT, 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))。

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR OPERATING DATA OBJECT, AND COMPUTING DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 操作数据对象的方法、装置、计算设备和存储介质

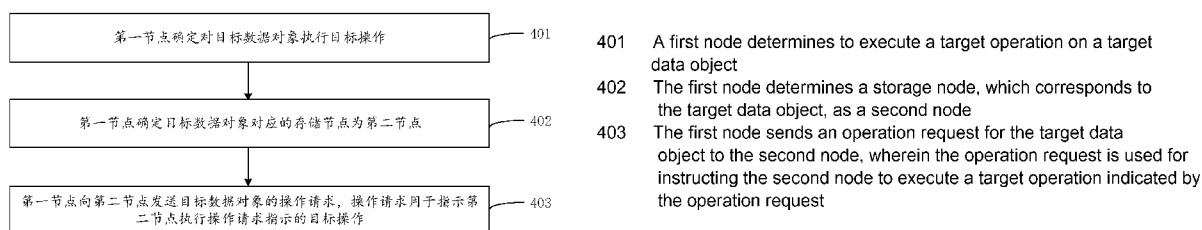


图 4

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for operating a data object, and a computing device and a storage medium, which belong to the technical field of computers. The method comprises: a first node acquiring a request for operating a target data object; the first node determining a storage node, which corresponds to the target data object, as a second node; and the first node sending an operation request for the target data object to the second node, wherein the operation request is used for instructing the second node to execute an operation indicated by the operation request. By using the present application, operation delay for a data object can be reduced.

(57) 摘要: 本申请提供了一种操作数据对象的方法、装置、计算设备和存储介质, 属于计算机技术领域。该方法包括: 第一节点获取操作目标数据对象的请求, 第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点, 第一节点向第二节点发送目标数据对象的操作请求, 操作请求用于指示第二节点执行操作请求指示的操作。采用本申请, 可以降低数据对象的操作延时。



WO 2021/238583 A1

说明书

操作数据对象的方法、装置、计算设备和存储介质

本申请要求于 2020 年 05 月 27 日提交中国知识产权局、申请号为 202010464045.X、申请名称为“操作数据对象的方法、装置、计算设备和存储介质”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

本申请涉及计算机技术领域，特别涉及一种操作数据对象的方法、装置、计算设备和存储介质。

背景技术

数据中心中包括多个节点，多个节点之间有可能存在数据对象共享的情况，所以节点之间会互相访问对方的数据对象。

相关技术中，节点 1 访问节点 2 的数据对象 1 时，节点 1 每次通过网络向节点 2 发送数据对象 1 中每一部分的操作请求，实现对数据对象 1 的操作。例如，数据对象 1 为一个浮点列表，数据对象 1=[1.2, 20.1, 3.5, 4.6]，节点 1 执行的操作为在数据对象 1 中搜索 5.2，节点 1 依次向节点 2 发送读取 1.2 的操作请求、读取 20.1 的操作请求、读取 3.5 的操作请求和读取 4.6 的操作请求，在多次读取后，节点 1 才能获得搜索 5.2 的搜索结果。

由于节点 1 需要进行多次远端访问，才能实现操作数据对象 1，所以会导致跨节点操作数据对象的延时比较高。

发明内容

本申请提供了一种操作数据对象的方法、装置、计算设备及存储介质，用以降低跨节点访问操作数据对象的延时。

第一方面，本申请提供了一种操作数据对象的装置，应用于数据中心的第二节点，数据中心包括第二节点和第三节点，该装置包括：

应用程序，用于调用库接口，指定对目标数据对象执行目标操作；库接口，用于确定目标数据对象对应的存储节点为第三节点；通信模块，用于向第三节点发送目标数据对象的操作请求，操作请求用于指示第三节点对目标数据对象执行目标操作。

本申请所示的方案，第二节点中应用程序要对目标数据对象进行某种操作（后续可以称为是目标操作）时，可以调用库接口，指定对目标数据对象执行目标操作。第二节点的库接口接收到应用程序的调用时，该库接口确定目标数据对象对应的存储节点，即获取到目标数据对象对应的第三节点。第二节点的库接口将第三节点的标识、目标数据对象的标识和目标操作的标识通知给第二节点的通信模块，该通信模块可以向第三节点发送目标数据对象的操作请求，该操作请求包括目标数据对象的标识、目标操作的标识，以使第三节点对目标数据对象执行目标操作。这样，第二节点向第三节点发送一次操作请求，就能实

现对第二节点上存储的目标数据对象进行目标操作，而不需要第一节点与第二节点多次交互，所以可以降低跨节点访问延时。

在一种可能的实现方式中，当目标操作为创建操作时，库接口，用于根据数据中心中各个节点的节点亲和性、负载情况、带宽、时延或中央处理器（Central Processing Unit, CPU）占用率中的一种或多种，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点；库接口，还用于存储目标数据对象与第二节点的对应关系。

本申请所示的方案，在目标操作为创建操作时，第一节点的库接口可以在数据中心的节点中，选择负载最少的节点，确定为第二节点。第一节点的库接口也可以在数据中心的节点中，选择与第一节点具有节点亲和性的节点，确定为第二节点。第一节点的库接口还可以在数据中心的节点中，选择 CPU 占用率的节点，确定为第二节点。第一节点的库接口还可以在数据中心的节点中，选择与第一节点传输时延最小的节点，确定为第二节点。第一节点的库接口还可以在数据中心的节点中，选择与第一节点传输带宽最大的节点，确定为第二节点。当然，第一节点的库接口也可以将上述多种情况相结合，选择出第二节点。然后第一节点的库接口存储目标数据对象与第二节点的对应关系，这样，可以选择出合适的第二节点，并且后续使第一节点还能访问目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，库接口，用于：在目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点。这样，可以快速的获取到目标数据对象对应的存储节点。

在一种可能的实现方式中，目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

在一种可能的实现方式中，目标操作的类型还包括搜索、插入、修改或删除中的一种或多种。

第二方面，本申请提供了一种操作数据对象的装置，应用于数据中心的第二节点，数据中心包括第一节点和第二节点，装置包括：

通信模块，用于接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求；库实例，用于确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址；根据目标存储地址，对目标数据对象执行操作请求所指示的目标操作。

本申请所示的方案，第二节点的通信模块接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求，第二节点的通信模块将该操作请求转发给第二节点的库实例。第二节点的库实例确定目标数据对象对应的目标存储地址。第二节点的库实例可以访问目标存储地址，对目标存储地址存储的目标数据对象，执行操作请求所指示的目标操作。这样，第一节点向第二节点发送一次操作请求，就能实现对第二节点上存储的目标数据对象进行目标操作，而不需要第一节点与第二节点多次交互，所以可以降低跨节点访问延时。

在一种可能的实现方式中，当目标操作为创建操作时，第二节点的库实例，用于将目标数据对象存储至目标存储地址，库实例还用于：存储目标数据对象与目标存储地址的对应关系，并存储目标数据对象与第二节点的对应关系。这样，可以方便第二节点查找到目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，库实例，用于在目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系，确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址。这样，第二节点可以快速

的查找到目标数据对象的存储地址。

在一种可能的实现方式中，当目标操作的类型为删除时，第二节点的库实例，用于：访问目标存储地址，删除目标数据对象；删除目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系；删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。这样，可以节约存储资源。

在一种可能的实现方式中，第二节点的通信模块，还用于：在删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系之前，向数据中心中除第二节点之外的节点发送删除消息，删除消息用于指示接收到删除消息的节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。这样，可以防止其他节点在操作目标数据对象时，继续向第二节点发送操作请求，降低操作失败的可能性。

在一种可能的实现方式中，通信模块，还用于接收目标数据对象的迁移请求，迁移请求携带有目标数据对象迁移后的存储节点的标识；库实例，还用于锁定目标数据对象；通信模块，还用于向迁移后的存储节点发送目标数据对象的拷贝请求，拷贝请求用于指示迁移后的存储节点存储目标数据对象与迁移后的存储节点的对应关系，并存储所述目标数据对象与所述目标数据对象在所述迁移后的存储节点中的存储地址的对应关系；接收迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息；库实例，还用于解锁并删除目标数据对象。

本申请所示的方案，第二节点的通信模块接收目标数据对象的迁移请求，将该迁移请求发送至第二节点的库实例。第二节点的库实例解析该迁移请求获取到目标数据对象的标识，然后锁定目标数据对象。第二节点的通信模块将拷贝请求发送至迁移后的存储节点的通信模块。迁移后的存储节点的通信模块接收到拷贝请求后，可以解析拷贝请求获取到目标数据对象的内容。迁移后的存储节点可以在本地的存储空间（即内存）中，确定存储目标数据对象的存储地址。然后迁移后的存储节点可以存储目标数据对象与该存储地址的对应关系，并且存储目标数据对象与迁移后的存储节点的对应关系。这样，在迁移后的存储节点中存储目标数据对象的存储地址，方便查找到目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，通信模块，还用于：在解锁并删除目标数据对象之前，向其他节点发送目标数据对象的存储节点的更改消息，更改消息用于指示接收到更改消息的节点将目标数据对象对应的存储节点更换为迁移后的存储节点，其他节点为数据中心中除迁移后的存储节点和第二节点之外的节点；接收其他节点发送的更改完成消息。这样，可以使其他节点在操作目标数据对象时，访问迁移后的存储节点，减少无效访问。

在一种可能的实现方式中，当目标数据对象为嵌套数据对象时，通信模块，还用于确定目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点；在目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点的情况下，向第三节点发送第一子数据对象的操作请求，第一子数据对象的操作请求用于指示第三节点执行第一子数据对象的操作请求指示的目标操作；库实例，还用于在目标数据对象中第二子数据对象对应的存储节点为第二节点的情况下，确定目标数据对象中第二子数据对象在第二节点中的存储地址；根据第二子数据对象在第二节点中的存储地址，对第二子数据对象执行操作请求所指示的目标操作。

本申请所示的方案，在目标数据对象为嵌套数据对象时，目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中存储有目标数据对象的各子数据对象对应的存储节点。第二节

点的通信模块在该对应关系中，查找目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点。第二节点的通信模块确定目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点时，第二节点的通信模块可以向第三节点的通信模块发送第一子数据对象的操作请求，该操作请求中包括第一子数据对象的标识。第三节点的通信模块接收到第一子数据对象的操作请求后，可以将第一子数据对象的操作请求发送给第三节点的库实例。第三节点的库实例确定第一子数据对象对应的存储地址。然后第三节点的库实例访问该存储地址，对第一子数据对象执行第一子数据对象的操作请求所指示的目标操作。第二节点的通信模块确定目标数据对象中的第二子数据对象对应的存储节点为第二节点的情况下，第二节点的通信模块可以向第二节点的库实例发送目标数据对象的第二子数据对象的操作请求。第二节点的库实例接收到该操作请求后，可确定目标数据对象的第二子数据对象对应的存储地址，即获取第二子数据对象在第二节点中的存储地址。第二节点的库实例可以访问第二子数据对象在第二节点中的存储地址，对第二子数据对象执行操作请求所指示的操作。这样，在目标数据对象为嵌套数据对象时，也可以通过发送一次操作请求，实现对目标数据对象的操作，降低操作延时。

在一种可能的实现方式中，目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

第三方面，本申请提供了一种操作数据对象的方法，应用于数据中心，数据中心包括第一节点和第二节点，该方法包括：第一节点确定对目标数据对象执行目标操作；第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点；第一节点向第二节点发送目标数据对象的操作请求，操作请求用于指示第二节点对目标数据对象执行目标操作。这样，第一节点向第二节点发送一次操作请求，就能实现对第二节点上存储的目标数据对象进行目标操作，而不需要第一节点与第二节点多次交互，所以可以降低跨节点访问延时。

在一种可能的实现方式中，当目标操作为创建操作时，第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点，包括：第一节点根据数据中心的各个节点的节点亲和性、负载情况、带宽、时延或中央处理器 CPU 占用率中的一种或多种，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点；该方法还包括：第一节点存储目标数据对象与第二节点的对应关系。这样，可以选择出合适的第二节点，并且后续使第一节点还能访问目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点，包括：第一节点在目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点。这样，可以快速的获取到目标数据对象对应的存储节点。

在一种可能的实现方式中，目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

在一种可能的实现方式中，目标操作的类型还包括搜索、插入、修改或删除中的一种或多种。

第四方面，本申请提供了一种操作数据对象的方法，应用于数据中心，数据中心包括第一节点和第二节点，该方法包括：第二节点接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求；第二节点确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址；第二节点根据目标存储地址，对目标数据对象执行操作请求所指示的目标操作。这样，第一节点向第二节点发送一次操作请求，就能实现对第二节点上存储的目标数据对象进行目标操作，而不需要第一

点与第二节点多次交互，所以可以降低跨节点访问延时。

在一种可能的实现方式中，当目标操作为创建操作时，第二节点根据目标存储地址，对目标数据对象执行操作请求所指示的目标操作，包括将目标数据对象存储至目标存储地址；该方法还包括：第二节点存储目标数据对象与目标存储地址的对应关系，并存储目标数据对象与第二节点的对应关系。这样，可以方便第二节点查找到目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，第二节点确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址，包括：第二节点在目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系，确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址。这样，第二节点可以快速的查找到目标数据对象的存储地址。

在一种可能的实现方式中，当目标操作的类型为删除时，根据目标存储地址，对目标数据对象执行操作请求所指示的操作，包括：第二节点访问目标存储地址，删除目标数据对象；第二节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系；第二节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。这样，可以节约存储资源。

在一种可能的实现方式中，在删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系之前，该方法还包括：第二节点向数据中心中除第二节点之外的节点发送删除消息，删除消息用于指示接收到删除消息的节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。这样，可以防止其他节点在操作目标数据对象时，继续向第二节点发送操作请求，降低操作失败的可能性。

在一种可能的实现方式中，该方法还包括：第二节点接收目标数据对象的迁移请求，迁移请求携带有目标数据对象迁移后的存储节点的标识；第二节点锁定目标数据对象；第二节点向迁移后的存储节点发送目标数据对象的拷贝请求，拷贝请求用于指示迁移后的存储节点存储目标数据对象与迁移后的存储节点的对应关系，并存储目标数据对象与目标数据对象在迁移后的存储节点中的存储地址的对应关系；第二节点接收迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息，解锁并删除目标数据对象。这样，在迁移后的存储节点中存储目标数据对象的存储地址，方便查找到目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，解锁并删除目标数据对象之前，还包括：第二节点向其他节点发送目标数据对象的存储节点的更改消息，更改消息用于指示接收到更改消息的节点将目标数据对象对应的存储节点更换为迁移后的存储节点，其他节点为数据中心中除迁移后的存储节点和第二节点之外的节点；第二节点接收其他节点发送的更改完成消息。这样，可以使其他节点在操作目标数据对象时，访问迁移后的存储节点，减少无效访问。

在一种可能的实现方式中，当目标数据对象为嵌套数据对象时，该方法还包括：第二节点确定目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点；在目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点的情况下，第二节点向第三节点发送第一子数据对象的操作请求，第一子数据对象的操作请求用于指示第三节点执行第一子数据对象的操作请求指示的目标操作；在目标数据对象中第二子数据对象对应的存储节点为第二节点的情况下，第二节点确定目标数据对象中第二子数据对象在第二节点中的存储地址；第二节点根据第二子数据对象在第二节点中的存储地址，对第二子数据对象执行操作请求所指示的目标操作。这样，在目标数据对象为嵌套数据对象时，也可以通过发送一次操作请求，实现对目标数

据对象的操作，降低操作延时。

第五方面，提供了一种操作数据对象的计算设备，计算设备包括处理器和存储器，其中：存储器中存储有计算机指令，处理器执行计算机指令，以实现第三方面及其可能的实现方式的方法。

第六方面，提供了一种操作数据对象的计算设备，计算设备包括处理器和存储器，其中：存储器中存储有计算机指令，处理器执行计算机指令，以实现第四方面及其可能的实现方式的方法。

第七方面，提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机指令，当计算机可读存储介质中的计算机指令被计算设备执行时，使得计算设备执行第三方面及其可能的实现方式的方法，或者使得计算设备实现上述第一方面及其可能的实现方式的装置的功能。

第八方面，提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机指令，当计算机可读存储介质中的计算机指令被计算设备执行时，使得计算设备执行第四方面及其可能的实现方式的方法，或者使得计算设备实现上述第二方面及其可能的实现方式的装置的功能。

第九方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算设备上运行时，使得计算设备执行上述第三方面及其可能的实现方式的方法，或者使得计算设备实现上述第一方面及其可能的实现方式的装置的功能。

第十方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算设备上运行时，使得计算设备执行上述第四方面及其可能的实现方式的方法，或者使得计算设备实现上述第二方面及其可能的实现方式的装置的功能。

第十一方面，提供了一种操作数据对象的系统，该系统包括第一节点和第二节点，第一节点如上述第一方面所述的操作数据对象的装置，第二节点如上述第二方面所述的操作数据对象的装置。

附图说明

图1是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的系统架构图；

图2是本申请一个示例性实施例提供的数据中心中的节点的结构示意图；

图3是本申请一个示例性实施例提供的数据中心中的节点的结构示意图；

图4是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的方法的流程示意图；

图5是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的方法的流程示意图；

图6是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的路径示意图；

图7是本申请一个示例性实施例提供的创建数据对象的方法的流程示意图；

图8是本申请一个示例性实施例提供的创建数据对象的路径示意图；

图9是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的系统架构图；

图10是本申请一个示例性实施例提供的迁移数据对象的方法的流程示意图；

图11是本申请一个示例性实施例提供的迁移数据对象的路径示意图；

图12是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的方法的流程示意图；

图13是本申请一个示例性实施例提供的操作数据对象的路径示意图；

图14是本申请一个示例性实施例提供的计算设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

为了降低跨节点操作数据对象的时延，本申请实施例提供了一种操作数据对象的方法，该方法可以应用于数据中心。如图1所示，数据中心包括多个节点（多个节点包括后文中描述的第一节点和第二节点，第一节点和第二节点是不相同的节点），每个节点可以是一个计算设备，每个节点上部署有应用程序。各节点之间建立有有线或无线通信连接。数据中心包括的每个节点也可以是虚拟机。

如图2所示，数据中心中的节点在逻辑上也可以是由多个部分构成的装置，如数据中心中的节点可以包括应用程序210、库接口220、通信模块230、库实例240等，应用程序210可以是任意一个应用程序，库接口220包括各种接口函数，库接口220用于确定数据对象存储的节点，通信模块230用于与其他节点进行通信，库实例240用于执行操作数据对象的处理。另外，如图3所示，数据中心中的节点还可以包括高速缓存存储器（cache）250等，cache用于缓存数据等。

本申请实施例提供的第一节点可以实现后文中图4的流程，应用程序210，用于调用库接口220，指定对目标数据对象执行目标操作；

库接口220，用于确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点；

通信模块230，用于向第二节点发送目标数据对象的操作请求，操作请求用于指示第二节点对目标数据对象执行目标操作。

在一种可能的实现方式中，当目标操作为创建操作时，库接口220，用于根据数据中心中各个节点的节点亲和性、负载情况、带宽、时延或中央处理器CPU占用率中的一种或多种，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点；

库接口220，还用于存储目标数据对象与第二节点的对应关系。

在一种可能的实现方式中，库接口220，用于：在存储的目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点。

在一种可能的实现方式中，目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

在一种可能的实现方式中，目标操作的类型还包括搜索、插入、修改或删除中的一种或多种。

本申请实施例提供的第二节点可以实现后文中图5的流程，通信模块230，用于接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求；

库实例240，用于确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址；根据目标存储地址，对目标数据对象执行操作请求所指示的目标操作。。

在一种可能的实现方式中，当目标操作为创建操作时，库实例240，用于将目标数据对象存储至目标存储地址；

库实例 240 还用于：存储目标数据对象与目标存储地址的对应关系，并存储目标数据对象与第二节点的对应关系。

在一种可能的实现方式中，操作请求的类型为删除；库实例 240，用于在存储的所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储地址的对应关系，确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址。

在一种可能的实现方式中，当目标操作的类型为删除时，库实例 240，用于：访问目标存储地址，删除目标数据对象；删除目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系；删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。

在一种可能的实现方式中，通信模块 230，还用于：在删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系之前，向数据中心中除第二节点之外的节点发送删除消息，删除消息用于指示接收到删除消息的节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。

在一种可能的实现方式中，通信模块 230，还用于接收目标数据对象的迁移请求，迁移请求携带有目标数据对象迁移后的存储节点的标识；库实例 240，还用于锁定目标数据对象；通信模块 230，还用于向迁移后的存储节点发送目标数据对象的拷贝请求，拷贝请求用于指示迁移后的存储节点存储目标数据对象与迁移后的存储节点的对应关系，并存储目标数据对象与目标数据对象在迁移后的存储节点中的存储地址的对应关系；接收迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息；库实例 240，还用于解锁并删除目标数据对象。

在一种可能的实现方式中，通信模块 230，还用于：在解锁并删除目标数据对象之前，向其他节点发送目标数据对象的存储节点的更改消息，更改消息用于指示接收到更改消息的节点将目标数据对象对应的存储节点更换为迁移后的存储节点，其他节点为数据中心中除迁移后的存储节点和第二节点之外的节点；接收其他节点发送的更改完成消息。

在一种可能的实现方式中，当目标数据对象为嵌套数据对象时，通信模块 230，还用于确定目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点；在目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点的情况下，向第三节点发送第一子数据对象的操作请求，第一子数据对象的操作请求用于指示第三节点执行第一子数据对象的操作请求指示的目标操作；库实例 240，还用于在目标数据对象中第二子数据对象对应的存储节点为第二节点的情况下，确定目标数据对象中第二子数据对象在第二节点中的存储地址；根据第二子数据对象在第二节点中的存储地址，对第二子数据对象执行操作请求所指示的目标操作。

在一种可能的实现方式中，目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

此处需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时也可以有另外的划分方式，另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理器中，也可以是单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成为一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

操作数据对象的方法可以由数据中心的节点执行，该节点既可以是一个硬件装置，如服务器、终端等计算设备，也可以是一个软件装置，如可以为运行在硬件装置上的一套软件程序。

下面将结合图 4 对本申请实施例提供的操作数据对象的方法进行说明，该方法可以由第一节点执行。如图 4 所示，该方法的处理流程如下：

步骤 401，第一节点确定对目标数据对象执行目标操作。

其中，目标数据对象是任一个数据对象。目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

在本实施例中，第一节点中应用程序要对目标数据对象进行某种操作（后续可以称为是目标操作）时，可以调用库接口，指定对目标数据对象执行目标操作。

步骤 402，第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点。

在一种可能的实现方式中，在目标操作不是创建操作时，第一节点存储有目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系，该对应关系在存储时可以以表格的格式存储，也可以以其他格式存储，本申请实施例不做限定。第一节点的库接口接收到应用程序的调用时，该库接口可以获取第一节点存储的目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。该库接口在该对应关系中，查找目标数据对象对应的存储节点，即获取到目标数据对象对应的第二节点。

另外，第一节点的库接口在存储的目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定目标数据对象对应的存储节点为第一节点时，第一节点的库接口可以将第一节点的标识、目标数据对象的标识和目标操作通知给第一节点的通信模块。第一节点的通信模块可以向第一节点的库实例发送目标数据对象的操作请求。第一节点的库实例执行对目标数据对象的目标操作（该过程与第二节点的库实例执行对目标数据对象的目标操作的处理相同，后文中有描述，此处不再赘述）。

步骤 403，第一节点向第二节点发送目标数据对象的操作请求，操作请求用于指示第二节点执行操作请求指示的目标操作。

在本实施例中，第一节点的库接口将第二节点的标识、目标数据对象的标识和目标操作的标识通知给第一节点的通信模块，该通信模块可以向第二节点发送目标数据对象的操作请求，该操作请求包括目标数据对象的标识、目标操作的标识。

可选的，第一节点还可以接收第二节点返回的执行结果。具体的第二节点在对目标数据对象执行完目标操作后，通过第二节点的通信模块，向第一节点发送执行结果。第一节点的通信模块接收第二节点的通信模块发送的执行结果，第一节点的通信模块将该执行结果返回给第一节点的库接口。第一节点的库接口将该执行结果返回给第一节点的应用程序。

在一种可能的实现方式中，目标操作的类型包括创建、搜索、插入、修改或删除中的一种或多种。创建指存储目标数据对象；搜索指在目标数据对象中搜索某些内容；插入指在目标数据对象中插入新内容；修改指在目标数据对象中修改部分或全部内容；删除指删除目标数据对象。

这样，通过图 4 的流程，第一节点通过发送一次操作请求，就能实现对第二节点上存储的目标数据对象进行操作，从而可以降低跨节点访问数据对象的延时。

下面将结合图 5 对本申请实施例提供的操作数据对象的方法进行说明，该方法可以由第二节点执行。如图 5 所示，该方法的处理流程如下：

步骤 501，第二节点接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求。

在本实施例中，第二节点的通信模块接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求，第二节点的通信模块将该操作请求转发给第二节点的库实例。

此处需要说明的是，第二节点的通信模块接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求后，还可以判断目标数据对象是否是嵌套对象，在目标数据对象不是嵌套对象时，可以执行步骤 502 至 504 的流程，在目标数据对象是嵌套对象时，执行的流程在后文中描述。在判断嵌套对象时，可以基于目标数据对象与目标数据对象对应的存储节点的对应关系，确定目标数据对象包括的多个子对象是否均存储在第二节点，若均存储在第二节点，则不是嵌套数据对象，若未均存储在第二节点，则目标数据对象为嵌套数据对象。

步骤 502，第二节点确定目标数据对象在第二节点中的目标存储地址。

在一种可能的实现方式中，在操作请求所指示的目标操作不是创建操作时，第二节点存储有目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系，该对应关系在存储时，可以以表格的格式存储，也可以以其他格式存储，本申请实施例不做限定。第二节点的库实例获取第二节点中存储的目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系，该库实例在该对应关系中，获取目标数据对象对应的目标存储地址。

步骤 503，第二节点根据目标存储地址，对目标数据对象执行操作请求所指示的操作。

在本实施例中，第二节点的库实例可以访问目标存储地址，对目标存储地址存储的目标数据对象，执行操作请求所指示的目标操作。例如，在操作请求所指示的目标操作为修改操作时，库实例修改目标数据对象，获得的执行结果为修改完成的通知。

可选的，第二节点还可以将执行结果返回给第一节点。具体的，第二节点的库实例执行完目标操作后，获得执行结果，第二节点的通信模块将该执行结果发送至第一节点的通信模块。

这样，对目标数据对象执行的操作是由存储目标数据对象的节点执行，请求操作目标数据对象的节点需要调用一次库接口，仅进行一次跨网络的访问，所以可以降低跨节点访问数据对象的延时。

在一种可能的实施方式中，目标数据对象的数据结构可以为向量、集合、队列等中的任一种。

在一种可能的实现方式中，目标操作的类型为删除时，步骤 503 的处理可以为：

第二节点访问目标存储地址，删除目标数据对象；第二节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系；第二节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。

在本实施例中，第二节点的库实例在确定目标操作的类型为删除时，可以访问目标数据对象在本地存储的目标存储地址，删除目标数据对象。第二节点的库实例在第二节点中，删除目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系。第二节点的库实例在第二节点中删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。

在一种可能的实现方式中，第二节点的库实例在删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系之前，还执行如下处理：

第二节点向数据中心中除第二节点之外的节点发送删除消息，删除消息用于指示接收

到删除消息的节点删除目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系。

在本实施例中，第二节点的库实例可以确定数据中心中除第二及节点之外的节点（这些节点是数据中心中有可能访问目标数据对象的节点），然后将这些节点的标识和删除消息通知给第二节点的通信模块。第二节点的通信模块可以向这些节点的标识指示的节点发送删除消息。接收到删除消息的节点可以在删除目标数据对象与目标数据对象对应的存储节点的对应关系。这样，后续数据中的节点再查找目标数据对象时，不会再在第二节点上查找，减少无效访问。

另外，为了方便理解图 4 和图 5 的流程，如图 6 所示，本申请实施例还提供了第一节点与第二节点之间消息传输的路径，见图 6 中的双箭头曲线。

在一种可能的实现方式中，在目标操作为创建操作时，对应图 4 和图 5 的流程，本申请实施例还提供了在第二节点创建目标数据对象的流程，如图 7 所示：

步骤 701，第一节点确定对目标数据对象执行创建操作。

在本实施例中，第一节点的应用程序要创建目标数据对象，该应用程序可以调用库接口，指定库接口创建目标数据对象。

步骤 702，第一节点根据数据中心中各个节点的节点亲和性、负载情况、带宽、时延或 CPU 占用率中的一种或多种，确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点，存储目标数据对象与第二节点的对应关系。

其中，对于任一节点，该节点的节点亲和性可以使用该节点与其它节点之间传输数据的距离反映。例如，如果该节点与节点 1 之间传输距离超过一定数值，则该节点与节点 1 不具有节点亲和性，如果该节点与节点 1 之间传输距离超过小于一定数值，则该节点与节点 1 具有节点亲和性。负载情况可以通过内存占用率反映。

在本实施例中，第一节点的库接口也可以为目标数据对象生成一个指针（即目标数据对象的标识），然后该库接口确定目标数据对象对应的存储节点，若该存储节点为第二节点，则第一节点的库接口存储目标数据对象和第二节点的对应关系。第一节点的库接口将第二节点的标识、目标数据对象的内容发送给第一节点的通信模块。具体的，在第一节点确定目标数据对象对应的存储节点的过程为：第一节点可以在数据中心的节点中，选择负载最少的节点，确定为第二节点。第一节点也可以在数据中心的节点中，选择与第一节点具有节点亲和性的节点，确定为第二节点。第一节点还可以在数据中心的节点中，选择 CPU 占用率的节点，确定为第二节点。第一节点还可以在数据中心的节点中，选择与第一节点传输时延最小的节点，确定为第二节点。第一节点还可以在数据中心的节点中，选择与第一节点传输带宽最大的节点，确定为第二节点。当然，第一节点也可以将上述多种情况相结合，选择出第二节点。例如，第一节点在数据中心的节点中，选择与第一节点具有节点亲和性的节点，然后在这些节点中选择负载最少的节点，作为第二节点。

若第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第一节点，则第一节点的库接口存储目标数据对象和第一节点的对应关系。第一节点的库接口将第一节点的标识、目标数据对象的内容发送给第一节点的通信模块。第一节点的通信模块将操作请求发送给第一节点的库实例。第一节点的库实例创建目标数据对象，并向第一节点的通信模块返回执行结果，第一节点的通信模块将执行结果，返回给第一节点的库接口。第一节点的库接口将执行结

果返回给第一节点的应用程序。

步骤 703, 第一节点向第二节点发送目标数据对象的创建请求, 创建请求用于指示第二节点存储目标数据对象。

在本实施例中, 第一节点的通信模块接收第二节点的标识、目标数据对象的内容。第一节点的通信模块向第二节点的通信模块发送目标数据对象的创建请求。该创建请求包括目标数据对象的标识和目标数据对象的内容。

步骤 704, 第二节点接收第一节点发送的目标数据对象的创建请求。

在本实施例中, 第二节点的通信模块接收第一节点的通信模块发送的目标数据对象的创建请求。第二节点的通信模块将该创建请求发送至第二节点的库实例。

步骤 705, 第二节点确定目标数据对象的目标存储地址。

在本实施例中, 第二节点的库实例在本地的存储空间(该存储空间可以是第二节点的内存), 确定目标数据对象在本地的目标存储地址。

步骤 706, 第二节点将目标数据对象存储至目标存储地址, 存储目标数据对象与目标存储地址的对应关系, 并存储目标数据对象与第二节点的对应关系。

在本实施例中, 第二节点的库实例将目标数据对象存储至目标存储地址, 第二节点的库实例存储目标数据对象和目标存储地址的对应关系, 并且第二节点的库实例存储目标数据对象与第二节点的对应关系。第二节点的库实例存储目标数据对象后, 可以向第二节点的通信模块发送创建完成通知。

可选的, 第二节点可以向发送第一节点发送创建结果。具体的, 第二节点的通信模块可以向第一节点的通信模块, 发送创建结果, 若创建成功, 该创建结果为创建成功的结果, 若创建失败, 该创建结果为创建失败的结果。第一节点的通信模块接收第二节点的通信模块发送的创建结果。第一节点的通信模块将该创建结果返回给第一节点的库接口, 第一节点的库接口将该创建结果返回给第一节点的应用程序, 第一节点的应用程序可以获得目标数据对象的创建结果。这样, 可以跨节点创建数据对象。

可选的, 在步骤 706 之后, 若第二节点确定成功创建目标数据对象, 则第二节点可以向数据中心的除第一节点和第二节点之外的其他节点发送目标数据对象对应的存储节点的通知。这样, 接收到该通知的节点, 可以存储目标数据对象和第二节点的对应关系, 便于后续访问目标数据对象。

另外, 为了方便理解图 7 的流程, 如图 8 所示, 本申请实施例还提供了第一节点与第二节点的消息传输路径, 见图 8 中的双箭头曲线。

在一种可能的实现方式中, 目标操作的类型为修改时, 目标数据对象的操作请求还指示所要修改的内容。目标操作的类型为插入时, 目标数据对象的操作请求还指示所要插入的内容。目标操作的类型为搜索时, 目标数据对象的操作请求还指示所要搜索的内容。

在一种可能的实现方式中, 如图 9 所示, 数据中心的还包括一个管理节点, 管理节点可以为数据中心的用于执行计算的节点中的某个节点, 也可以是执行计算的节点之外的节点。管理节点用于管理数据中心的各节点上的数据对象的迁移处理等。如图 10 所示, 迁移处理的流程可以如下:

步骤 1001, 第二节点接收目标数据对象的迁移请求, 迁移请求携带有目标数据对象迁

移后的存储节点。

在本实施例中，管理节点基于数据中心的各节点的负载，确定第二节点上的负载比较多，管理节点确定将第二节点上的目标数据对象迁移至当前负载较少的节点（即目标数据对象迁移后的存储节点），或者，管理节点确定所有访问目标数据对象的节点与第二节点的通信距离比较远，管理节点确定将目标数据对象迁移至距离访问目标数据对象的节点距离比较近的节点（即目标数据对象迁移后的存储节点）。或者，管理节点通过为用户提供的接口接收到目标数据对象的迁移指示消息，该迁移指示消息用于指示将目标数据对象迁移至迁移后的存储节点。

然后管理节点可以向第二节点发送目标数据对象的迁移请求，该迁移请求中携带有目标数据对象迁移后的存储节点的标识。第二节点的通信模块可以接收管理节点发送的目标数据对象的迁移请求。第二节点的通信模块可以将该迁移请求发送至第二节点的库实例。

步骤 1002，第二节点锁定目标数据对象。

在本实施例中，第二节点的库实例接收到迁移请求，解析该迁移请求获取到目标数据对象的标识，然后锁定目标数据对象。此处“锁定目标数据对象”指在解锁目标数据对象之前不能对目标数据对象进行任何访问处理。第二节点的库实例向第二节点的通信模块发送拷贝请求和迁移后的存储节点的内容，拷贝请求包括目标数据对象的内容。

步骤 1003，第二节点向迁移后的存储节点发送目标数据对象的拷贝请求，拷贝请求用于指示迁移后的存储节点存储目标数据对象与迁移后的存储节点的对应关系，并存储目标数据对象与目标数据对象在迁移后的存储节点中的存储地址的对应关系。

在本实施例中，第二节点的通信模块接收拷贝请求和迁移后的存储节点的标识。第二节点的通信模块将拷贝请求发送至迁移后的存储节点的通信模块。

迁移后的存储节点接收到拷贝请求后，可以解析拷贝请求获取到目标数据对象的内容。迁移后的存储节点可以在本地的存储空间（即内存）中，确定存储目标数据对象的存储地址。然后迁移后的存储节点存储目标数据对象与该存储地址的对应关系，并且存储目标数据对象与迁移后的存储节点的对应关系。迁移后的存储节点的库实例可以向迁移后的存储节点的通信模块发送拷贝完成消息，拷贝完成消息中包括目标数据对象的标识。

步骤 1004，第二节点接收迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息，解锁并删除目标数据对象。

在本实施例中，迁移后的存储节点的通信模块向第二节点发送拷贝完成消息，第二节点的通信模块接收到迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息后，可以将该拷贝完成消息发送至第二节点的库实例。第二节点的库实例可以解锁目标数据对象，然后在目标数据对象的目标存储地址，删除目标数据对象。第二节点的库实例可以向第二节点的通信模块发送迁移完成消息。

可选的，在步骤 1004 之后，第二节点向发送迁移请求的节点发送迁移完成消息。具体的，第二节点的通信模块向管理节点发送迁移完成消息。管理节点接收到迁移完成消息后，可以确定目标数据对象迁移完成。

在一种可能的实现方式中，为了保证其他节点可以正确访问目标数据对象，在步骤 1004 之前，还可以执行如下处理：

第二节点向其他节点发送目标数据对象的存储节点的更改消息，更改消息用于指示接收到更改消息的节点将目标数据对象对应的存储节点更换为迁移后的存储节点，其他节点为数据中心中除迁移后的存储节点和第二节点之外的节点；第二节点接收其他节点发送的更改完成消息。

在本实施例中，第二节点的库实例可以确定数据中心中除第二节点和迁移后的存储节点之外的其他节点。第二节点的库实例向第二节点的通信模块发送更改消息和其他节点的标识，更改消息中包括目标数据对象的标识和迁移后的存储节点。第二节点的通信模块向其他节点的标识指示的其他节点，发送更改消息。其他节点的通信模块接收到更改消息后，可以通过自身的库实例将自身存储的目标数据对象与第二节点的对应关系中，目标数据对象对应的第二节点更改为迁移后的存储节点。然后其他节点的库实例向其他节点的通信模块发送更改完成消息。其他节点的通信模块向第二节点发送更改完成消息。第二节点的通信模块接收其他节点发送的更改完成消息后，可以解锁目标数据对象，并删除目标数据对象。这样，后续其他节点访问目标数据对象时，可以在迁移后的存储节点中访问目标数据对象，而不是在第二节点中访问目标数据对象。

另外，为了方便理解图 10 的流程，如图 11 所示，本申请实施例还提供了第二节点与迁移后的存储节点、第一节点的消息传输路径，见图 11 中双箭头曲线。

在一种可能的实施方式中，目标数据对象有可能是嵌套数据对象，嵌套数据对象是指数据对象中包括多个子数据对象，且不存储在一个存储节点的数据对象。在这种情况下，对目标数据对象的目标操作的处理流程可以为，如图 12 所示：

步骤 1201，第一节点确定对目标数据对象进行目标操作。

步骤 1202，第一节点确定目标数据对象对应的存储节点为第二节点。

步骤 1203，第一节点向第二节点发送目标数据对象的操作请求。

步骤 1201 至步骤 1203 的处理与步骤 401 至步骤 403 的处理完全相同，此处不再赘述。

步骤 1204，第二节点接收第一节点发送的目标数据对象的操作请求。

步骤 1205，第二节点在存储的目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点。

在本实施例中，在目标数据对象为嵌套数据对象，且目标操作不是创建操作时，目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中存储有目标数据对象的各子数据对象对应的存储节点。第二节点的通信模块在存储的目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，查找目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点。

步骤 1206，在目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点的情况下，第二节点向第三节点发送第一子数据对象的操作请求，第一子数据对象的操作请求用于指示第三节点执行第一子数据对象的操作请求指示的目标操作。

在本实施例中，第二节点的通信模块确定目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点时，第二节点的通信模块可以向第三节点发送第一子数据对象的操作请求，该操作请求中包括第一子数据对象的标识。第三节点的通信模块接收到第一子数据对象的操作请求后，可以将第一子数据对象的操作请求发送给第三节点的库实例。第三节点的库实例可以在数据对象与存储地址的对应关系中，查找第一子数据对象对应的存储地址。然

后第三节点的库实例访问该存储地址，对第一子数据对象执行第一子数据对象的操作请求所指示的目标操作。然后第三节点的库实例执行完目标操作后，生成第一执行结果，向第三节点的通信模块发送第一执行结果和第二节点的标识。第三节点的通信模块向第二节点发送第一执行结果。第二节点的通信模块接收第三节点发送的第一执行结果。

此处需要说明的是，上述第三节点是数据中心中不同于第二节点的节点，那么第三节点也可以是第一节点，也可以不是第一节点。

步骤 1207，在目标数据对象中第二子数据对象对应的存储节点为第二节点的情况下，第二节点确定目标数据对象中第二子数据对象在第二节点中的存储地址。

其中，第二子数据对象属于目标数据对象，且不同于第一子数据对象。在目标数据对象为嵌套数据对象时，目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系中包括有目标数据对象中存储在第二节点上的子数据对象对应的存储地址。

在本实施例中，第二节点的通信模块确定目标数据对象中的第二子数据对象对应的存储节点为第二节点的情况下，第二节点的通信模块可以向第二节点的库实例发送目标数据对象的第二子数据对象的操作请求。第二节点的库实例接收到该操作请求后，可以在存储的目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系中，确定目标数据对象的第二子数据对象对应的存储地址，即获取第二子数据对象在第二节点中的存储地址。

步骤 1208，第二节点根据第二子数据对象在第二节点中的存储地址，对第二子数据对象执行操作请求所指示的操作。

在本实施例中，第二节点的库实例可以访问第二子数据对象在第二节点中的存储地址，对第二子数据对象执行操作请求所指示的操作，获得第二执行结果。第二节点的库实例将第二执行结果返回至第二节点的通信模块。

可选的，在步骤 1208 之后，第二节点的通信模块将第一执行结果和第二执行结果，返回给第一节点。第一节点的通信模块接收第一执行结果和第二执行结果。第一节点的通信模块将第一执行结果和第二执行结果返回给第一节点的库接口，第一节点的库接口将第一执行结果和第二执行结果返回给第一节点的应用程序。

这样，由于对目标数据对象的操作，是由存储目标数据对象的节点执行，所以可以降低每次访问目标数据对象的通信延时。

针对图 12 的流程，还提供了如下的例子：目标数据对象是一个嵌套的向量，为<向量<字符串>> (<vector<string>>)，目标数据对象中每个子数据对象为向量<字符串>，假设对目标数据对象执行的操作为搜索目标数据对象中包含“字符串 1 (str1)=hello world”的第一个向量<字符串>，搜索时需要迭代的在目标数据对象的每个子数据对象的内部搜索 str1。第一子数据对象为子数据对象 1，需要在子数据对象 1 中运行寻找 str1 的操作 (find(str1))。第二节点的通信模块在目标数据对象与目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定子数据对象 1 对应的存储节点为第三节点。第二节点的通信模块将寻找 str1 的操作的请求发送给第三节点。第三节点的通信模块接收到寻找 str1 的操作请求，转发给第三节点的库实例，第三节点的库实例，在数据对象与存储地址的对应关系中，查找到子数据对象 1 对应的存储地址，在该存储地址，找到子数据对象 1。第三节点的库实例对子数据对象 1 执行寻找 str1 的操作，获得第一执行结果，第三节点的通信模块返回第一执行结

果给第二节点的通信模块。而对于第二子数据对象为子数据对象 2，第二节点的库实例可以在目标数据对象与目标数据对象的存储地址的对应关系中，查找到子数据对象 2 对应的存储地址，在该存储地址，找到子数据对象 2。第二节点的库实例对子数据对象 2 执行寻找 str1 的操作，获得第二执行结果。第二节点的通信模块将第一执行结果和第二执行结果返回给第一节点的通信模块，第一节点的通信模块将第一执行结果和第二执行结果返回给第一节点的应用程序。

另外，为了方便理解图 12 的流程，如图 13 所示，本申请实施例还提供了第一节点、第二节点、第三节点的消息传输路径，见图 13 中双箭头曲线。

对应图 13 的流程，目标数据对象是嵌套数据对象，本申请实施例还提供了创建目标数据对象的过程：

第一节点的应用程序要创建目标数据对象，该应用程序可以调用库接口，指示库接口创建目标数据对象。第一节点的库接口可以确定目标数据对象对应的存储节点，若该存储节点为第二节点，则第一节点的库接口存储目标数据对象和第二节点的对应关系。第一节点的库接口将第二节点的标识、目标数据对象的内容发送给第一节点的通信模块。第一节点的通信模块接收第二节点的标识、目标数据对象的内容。第一节点的通信模块向第二节点的通信模块发送目标数据对象的创建请求。该创建请求包括目标数据对象的标识和目标数据对象的内容。第二节点的通信模块接收第一节点的通信模块发送的目标数据对象的创建请求。第二节点的通信模块将该创建请求发送至第二节点的库实例。若第二节点的存储空间仅能存储目标数据对象的部分子数据对象，则第二节点的库实例确定出的各子数据对象的存储节点有可能不是第二节点。

在第一子数据对象的存储节点为第三节点的情况下，第二节点的库实例向第二节点的通信模块发送第三节点的标识和第一子数据对象的内容，第二节点的通信模块将第一数据对象的创建请求发送至第三节点，该创建请求包括第一子数据对象的内容。第三节点的通信模块将该创建请求发送给第三节点的库实例，第三节点的库实例在本地的存储空间中确定第一子数据对象的存储地址。第三节点的库实例即将第一子数据对象存储至该存储地址，并且存储第一子数据对象与该存储地址的对应关系。然后第三节点的库实例向第三节点的通信模块发送创建完成通知，第三节点的通信模块将创建完成通知，发送至第二节点的通信模块。在第二子数据对象的存储节点为第二节点的情况下，第二节点的库实例存储第二子数据对象（该过程与前文中第二节点创建目标数据对象的过程相同，此处不再赘述）。第二节点的通信模块在目标数据对象全部创建完成后，第二节点的通信模块向第一节点的通信模块，发送创建结果。第一节点的通信模块将创建完成通知发送给第一节点的应用程序。

本申请实施例中，对目标数据对象的操作由存储目标数据对象的节点执行，不需要将大量的操作通过跨网络实现，所以可以降低操作数据对象的时延。而且可以对各种数据结构的数据对象进行操作。而且在对数据对象操作时，是通过库接口的接口函数，直接对数据对象进行处理，而不是数据对象中某个部分进行处理，可以降低访问延时。

需要说明的是，库实例可以是基于标准模板库（Standard template library, STL）封装，对外提供库接口供应用程序调用，现有应用程序无需修改和重新编译即可直接运行，所以实现难度比较低。当然库实例也可以采用其他方式封装，本申请实施例不做限定。

本申请实施例中还提供了一种操作数据对象的计算设备。图 14 示例性的提供了计算设备 1400 的一种可能的架构图。

计算设备 1400 包括存储器 1401、处理器 1402、通信接口 1403 以及总线 1404。其中，存储器 1401、处理器 1402、通信接口 1403 通过总线 1404 实现彼此之间的通信连接。

存储器 1401 可以是只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、静态存储设备、动态存储设备或者随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)。存储器 1401 可以存储程序，当存储器 1401 中存储的程序被处理器 1402 执行时，处理器 1402 和通信接口 1403 用于执行操作数据对象的方法，例如：执行前述实施例中描述的第一节点执行的方法，或者执行前述实施例中描述的第二节点执行的方法。存储器 1401 还可以存储数据集合。

处理器 1402 可以采用通用的 CPU、微处理器、应用专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、图形处理器 (graphics processing unit, GPU) 或者一个或多个集成电路。

处理器 1402 还可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，本申请的操作数据对象的装置的部分或全部功能可以通过处理器 1402 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 1402 还可以是通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请上述实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1401，处理器 1402 读取存储器 1401 中的信息，结合其硬件完成本申请实施例的操作数据对象的装置的部分功能。

通信接口 1403 使用例如但不限于收发器一类的收发模块，来实现计算设备 1400 与其他设备或通信网络之间的通信。例如，可以通过通信接口 1403 获取数据集。

总线 1404 可包括在计算设备 1400 各个部件 (例如，存储器 1401、处理器 1402、通信接口 1403) 之间传送信息的通路。

上述各个附图对应的流程的描述各有侧重，某个流程中没有详述的部分，可以参见其他流程的相关描述。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现，当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令，在服务器或终端上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如同

轴光缆、光纤、数字用户线)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是服务器或终端能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(如软盘、硬盘和磁带等),也可以是光介质(如数字视盘(Digital Video Disk, DVD)等),或者半导体介质(如固态硬盘等)。

权 利 要 求 书

1.一种操作数据对象的装置，其特征在于，应用于数据中心的第一节点，所述数据中心包括所述第一节点和第二节点，所述装置包括：

应用程序，用于调用库接口，指定对目标数据对象执行目标操作；

所述库接口，用于确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点；

通信模块，用于向所述第二节点发送所述目标数据对象的操作请求，所述操作请求用于指示所述第二节点对所述目标数据对象执行所述目标操作。

2.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，当所述目标操作为创建操作时，所述库接口，用于根据所述数据中心的各个节点的节点亲和性、负载情况、带宽、时延或中央处理器CPU占用率中的一种或多种，确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点；

所述库接口，还用于存储所述目标数据对象与所述第二节点的对应关系。

3.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述库接口，用于：

在所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点。

4.根据权利要求1至3任一项所述的装置，其特征在于，所述目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

5.根据权利要求1至4任一项所述的装置，其特征在于，所述目标操作的类型还包括搜索、插入、修改或删除中的一种或多种。

6.一种操作数据对象的装置，其特征在于，应用于数据中心的第二节点，所述数据中心包括第一节点和所述第二节点，所述装置包括：

通信模块，用于接收所述第一节点发送的目标数据对象的操作请求；

库实例，用于确定所述目标数据对象在所述第二节点中的目标存储地址；根据所述目标存储地址，对所述目标数据对象执行所述操作请求所指示的目标操作。

7.根据权利要求6所述的装置，其特征在于，当所述目标操作为创建操作时，所述库实例，用于将所述目标数据对象存储至所述目标存储地址；

所述库实例还用于：存储所述目标数据对象与所述目标存储地址的对应关系，并存储所述目标数据对象与所述第二节点的对应关系。

8.根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述库实例，用于在所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储地址的对应关系中，确定所述目标数据对象在所述第二节点中的目标存储地址。

9.根据权利要求6或8所述的装置，其特征在于，当所述目标操作的类型为删除时，所述库实例，用于：

访问所述目标存储地址，删除所述目标数据对象；

删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储地址的对应关系；

删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系。

10.根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述通信模块，还用于：

在删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系之前，向所述数据中心中除所述第二节点之外的节点发送删除消息，所述删除消息用于指示接收到所述删除消息的节点删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系。

11.根据权利要求6至10任一项所述的装置，其特征在于，所述通信模块，还用于接收所述目标数据对象的迁移请求，所述迁移请求携带有所述目标数据对象迁移后的存储节点的标识；

所述库实例，还用于锁定所述目标数据对象；

所述通信模块，还用于向所述迁移后的存储节点发送所述目标数据对象的拷贝请求，所述拷贝请求用于指示所述迁移后的存储节点存储所述目标数据对象与所述迁移后的存储节点的对应关系，并存储所述目标数据对象与所述目标数据对象在所述迁移后的存储节点中的存储地址的对应关系；接收所述迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息；

所述库实例，还用于解锁并删除所述目标数据对象。

12.根据权利要求11所述的装置，其特征在于，所述通信模块，还用于：

在解锁并删除所述目标数据对象之前，向其他节点发送所述目标数据对象的存储节点的更改消息，所述更改消息用于指示接收到所述更改消息的节点将所述目标数据对象对应的存储节点更换为所述迁移后的存储节点，所述其他节点为所述数据中心中除所述迁移后的存储节点和所述第二节点之外的节点；

接收所述其他节点发送的更改完成消息。

13.根据权利要求6所述的装置，其特征在于，当所述目标数据对象为嵌套数据对象时，所述通信模块，还用于确定所述目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点；在所述目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点的情况下，向所述第三节点发送所述第一子数据对象的操作请求，所述第一子数据对象的操作请求用于指示所述第三节点执行所述第一子数据对象的操作请求指示的目标操作；

所述库实例，还用于在所述目标数据对象中第二子数据对象对应的存储节点为所述第二节点的情况下，确定所述第二子数据对象在所述第二节点中的存储地址；根据所述第二子数

据对象在所述第二节点中的存储地址，对所述第二子数据对象执行所述操作请求所指示的目标操作。

14.根据权利要求6至13任一项所述的装置，其特征在于，所述目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

15.一种操作数据对象的方法，其特征在于，应用于数据中心，所述数据中心包括第一节点和第二节点，所述方法包括：

所述第一节点确定对目标数据对象执行目标操作；

所述第一节点确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点；

所述第一节点向所述第二节点发送所述目标数据对象的操作请求，所述操作请求用于指示所述第二节点对所述目标数据对象执行所述目标操作。

16.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，当所述目标操作为创建操作时，所述第一节点确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点，包括：

所述第一节点根据所述数据中心的各个节点的节点亲和性、负载情况、带宽、时延或中央处理器CPU占用率中的一种或多种，确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点；

所述方法还包括：所述第一节点存储所述目标数据对象与所述第二节点的对应关系。

17.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述第一节点确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点，包括：

所述第一节点在所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系中，确定所述目标数据对象对应的存储节点为所述第二节点。

18.根据权利要求15至17任一项所述的方法，其特征在于，所述目标数据对象的数据结构为向量、集合、队列中任一种。

19.根据权利要求15至18任一项所述的方法，其特征在于，所述目标操作的类型还包括搜索、插入、修改或删除中的一种或多种。

20.一种操作数据对象的方法，其特征在于，应用于数据中心，所述数据中心包括第一节点和第二节点，所述方法包括：

所述第二节点接收所述第一节点发送的目标数据对象的操作请求；

所述第二节点确定所述目标数据对象在所述第二节点中的目标存储地址；

所述第二节点根据所述目标存储地址，对所述目标数据对象执行所述操作请求所指示的目标操作。

21.根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，当所述目标操作为创建操作时，所述第二节点根据所述目标存储地址，对所述目标数据对象执行所述操作请求所指示的目标操作，包括：

将所述目标数据对象存储至所述目标存储地址；

所述方法还包括：所述第二节点存储所述目标数据对象与所述目标存储地址的对应关系，并存储所述目标数据对象与所述第二节点的对应关系。

22.根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第二节点确定所述目标数据对象在所述第二节点中的目标存储地址，包括：

所述第二节点在所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储地址的对应关系，确定所述目标数据对象在所述第二节点中的目标存储地址。

23.根据权利要求 20 或 22 所述的方法，其特征在于，当所述目标操作的类型为删除时，所述根据所述目标存储地址，对所述目标数据对象执行所述操作请求所指示的操作，包括：

所述第二节点访问所述目标存储地址，删除所述目标数据对象；

所述第二节点删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储地址的对应关系；

所述第二节点删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系。

24.根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，在删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系之前，所述方法还包括：

所述第二节点向所述数据中心除所述第二节点之外的节点发送删除消息，所述删除消息用于指示接收到所述删除消息的节点删除所述目标数据对象与所述目标数据对象的存储节点的对应关系。

25.根据权利要求 20 至 24 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二节点接收所述目标数据对象的迁移请求，所述迁移请求携带有所述目标数据对象迁移后的存储节点的标识；

所述第二节点锁定所述目标数据对象；

所述第二节点向所述迁移后的存储节点发送所述目标数据对象的拷贝请求，所述拷贝请求用于指示所述迁移后的存储节点存储所述目标数据对象与所述迁移后的存储节点的对应关系，并存储所述目标数据对象与所述目标数据对象在所述迁移后的存储节点中的存储地址的对应关系；

所述第二节点接收所述迁移后的存储节点发送的拷贝完成消息，解锁并删除所述目标数据对象。

26.根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述解锁并删除所述目标数据对象之前，还包括：

所述第二节点向其他节点发送所述目标数据对象的存储节点的更改消息，所述更改消息用于指示接收到所述更改消息的节点将所述目标数据对象对应的存储节点更换为所述迁移后的存储节点，所述其他节点为所述数据中心中除所述迁移后的存储节点和所述第二节点之外的节点；

所述第二节点接收所述其他节点发送的更改完成消息。

27.根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，当所述目标数据对象为嵌套数据对象时，所述方法还包括：

所述第二节点确定所述目标数据对象中各子数据对象对应的存储节点；

在所述目标数据对象中第一子数据对象对应的存储节点为第三节点的情况下，所述第二节点向所述第三节点发送所述第一子数据对象的操作请求，所述第一子数据对象的操作请求用于指示所述第三节点执行所述第一子数据对象的操作请求指示的目标操作；

在所述目标数据对象中第二子数据对象对应的存储节点为所述第二节点的情况下，所述第二节点确定所述第二子数据对象在所述第二节点中的存储地址；

所述第二节点根据所述第二子数据对象在所述第二节点中的存储地址，对所述第二子数据对象执行所述操作请求所指示的目标操作。

28.一种操作数据对象的计算设备，其特征在于，所述计算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指令；

所述处理器执行所述计算机指令，以使所述计算设备执行所述权利要求 15-19 任一项权利要求所述的方法，或者，以使所述计算设备执行所述权利要求 20-27 任一项权利要求所述的方法。

29.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机指令，当所述计算机可读存储介质中的计算机指令被计算设备执行时，使得所述计算设备执行所述权利要求 15-19 任一项权利要求所述的方法，或者使得所述计算设备执行所述权利要求 20-27 任一项权利要求所述的方法。

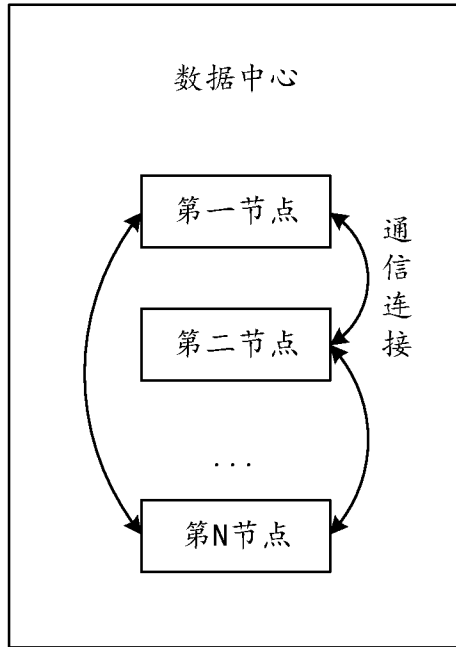


图 1

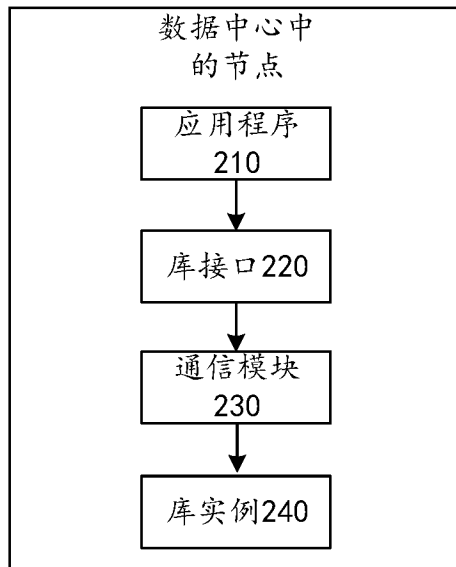


图 2

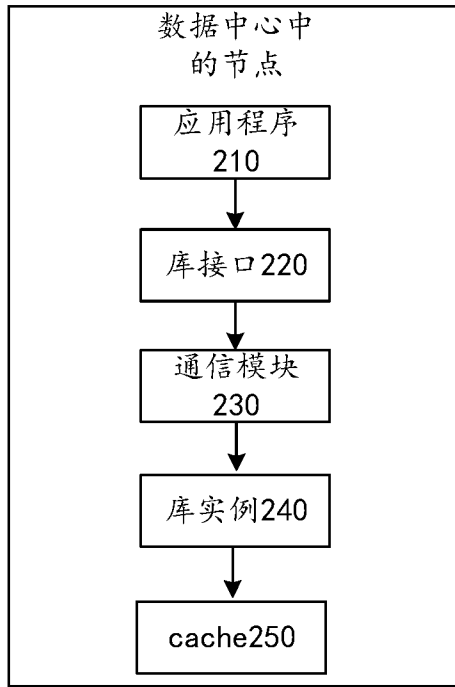


图 3

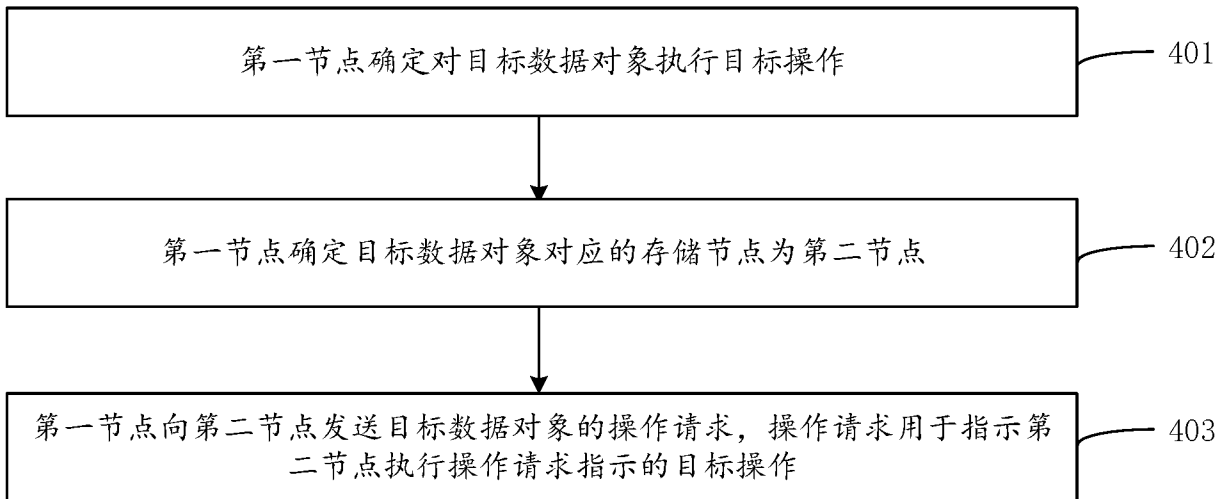


图 4

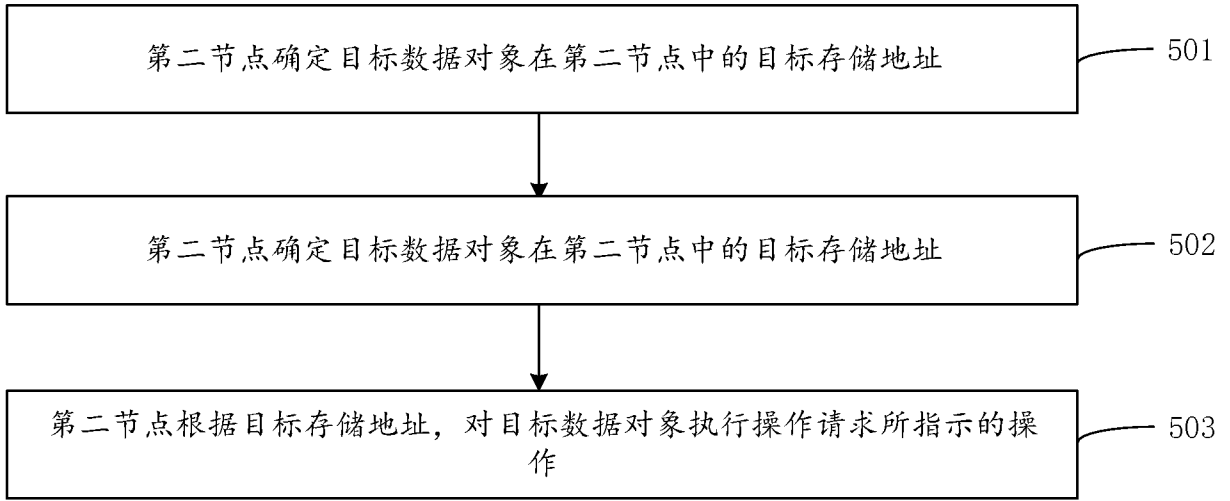


图 5

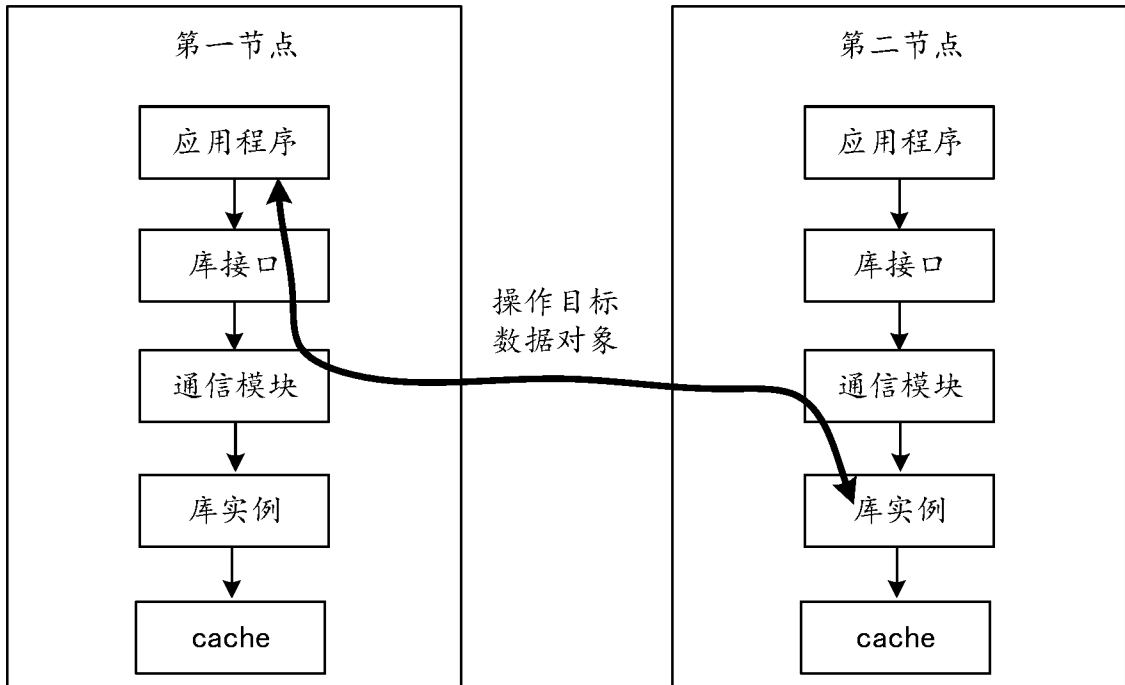


图 6

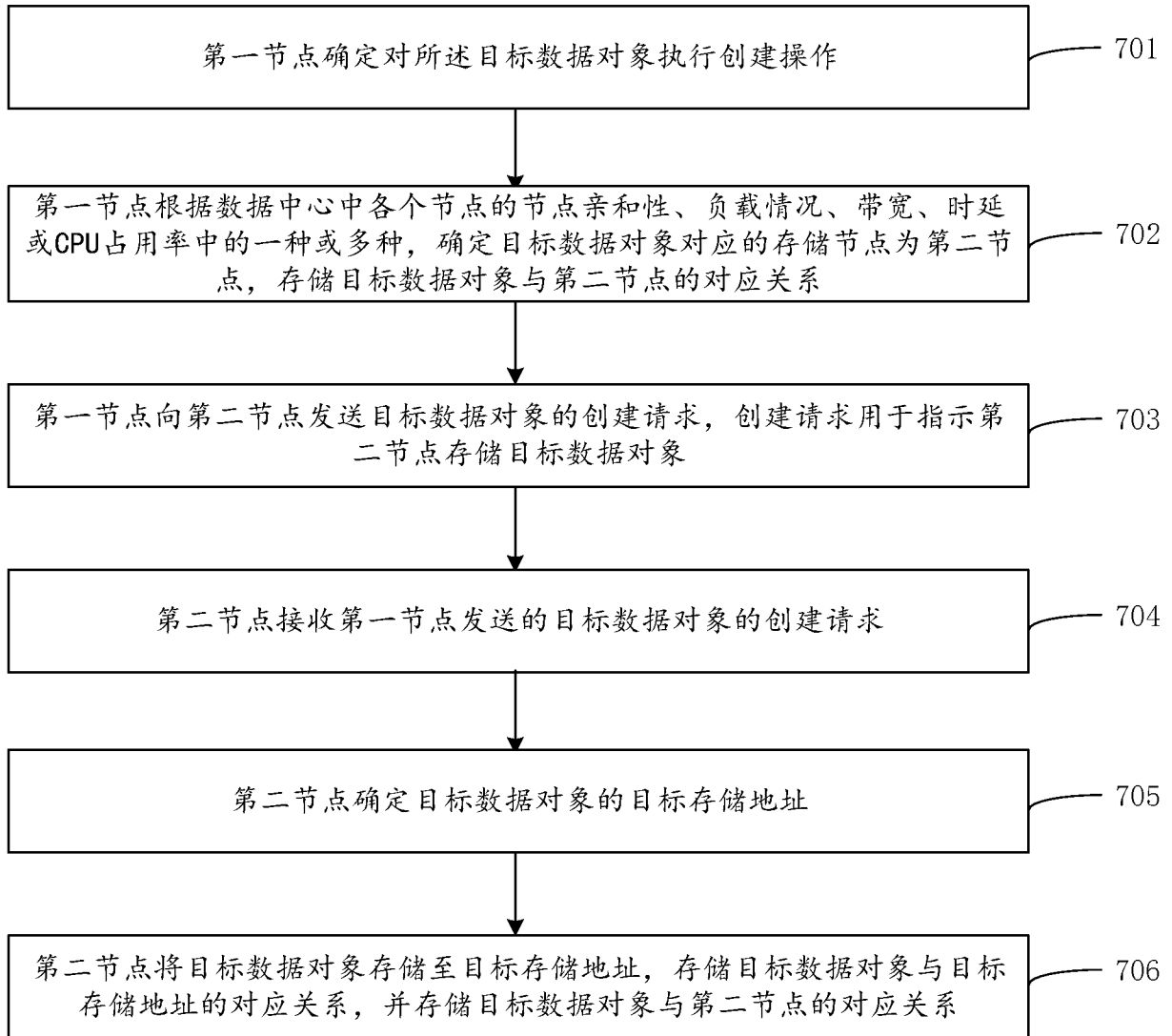


图 7

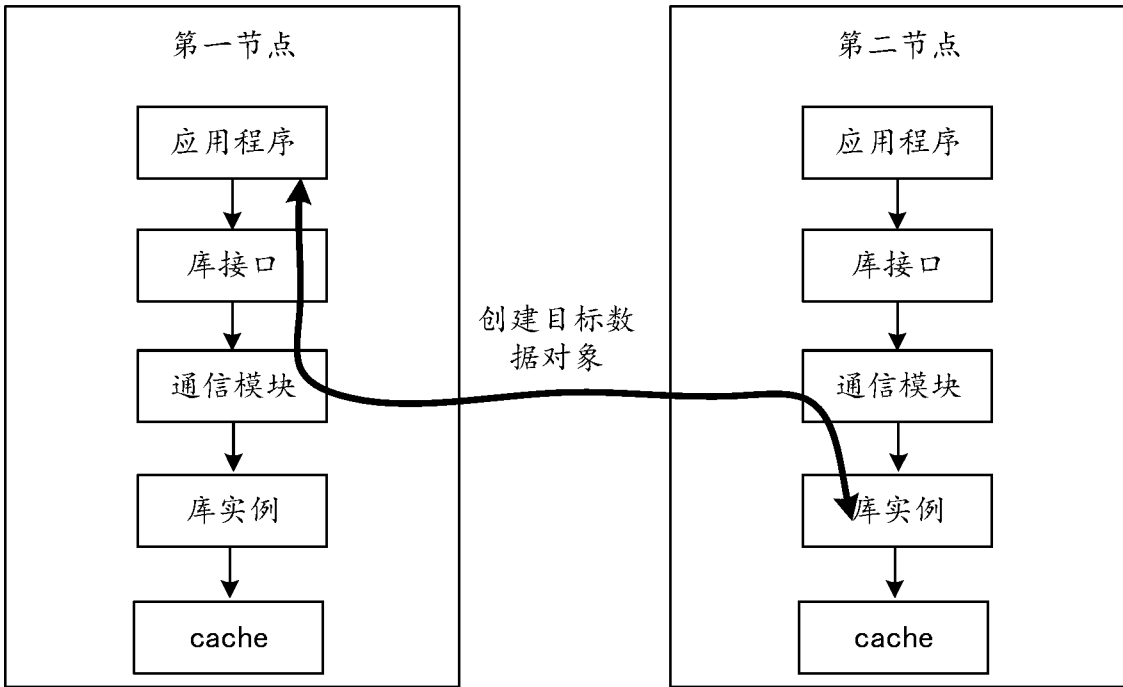


图 8

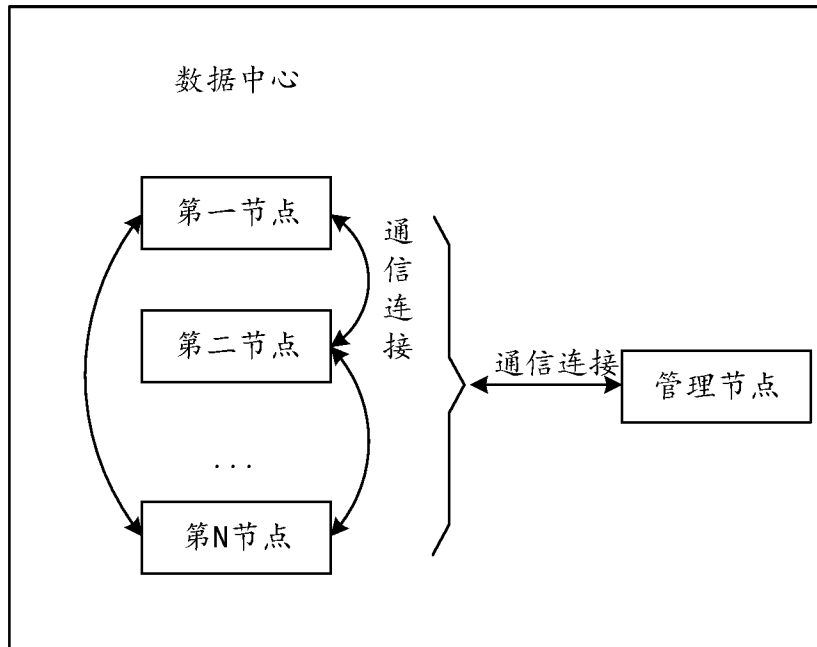


图 9

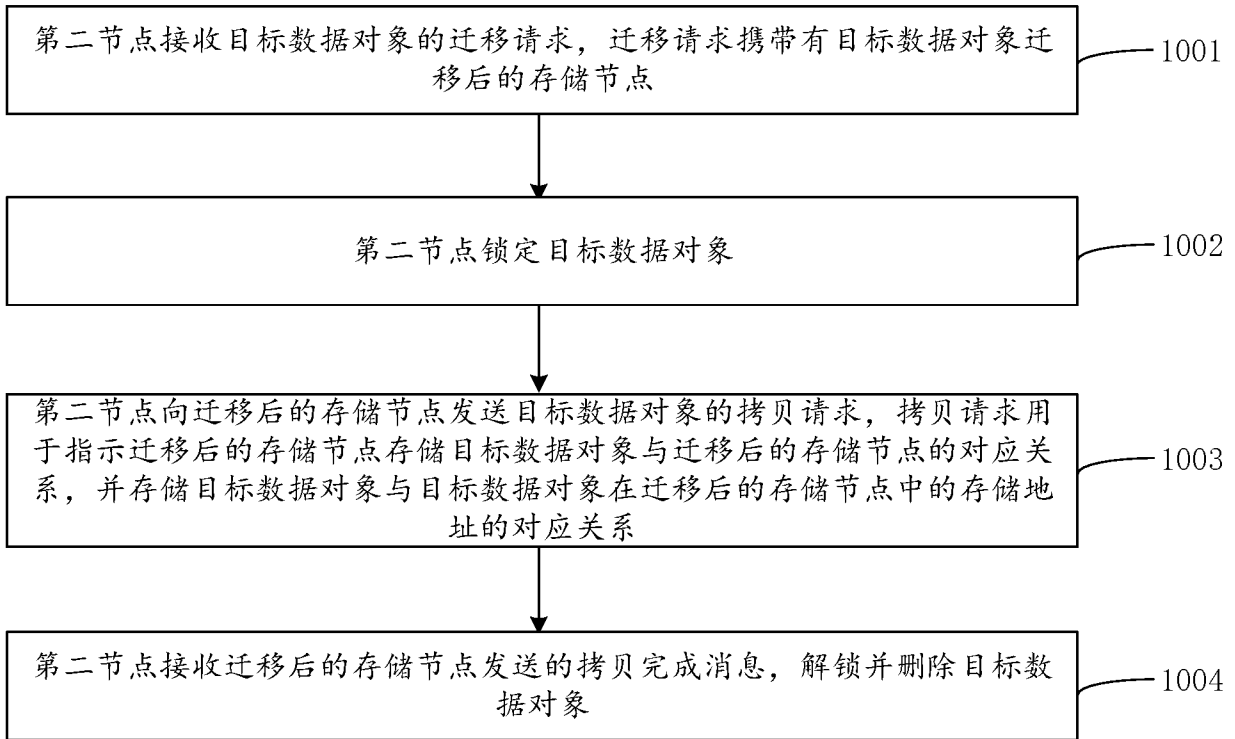


图 10

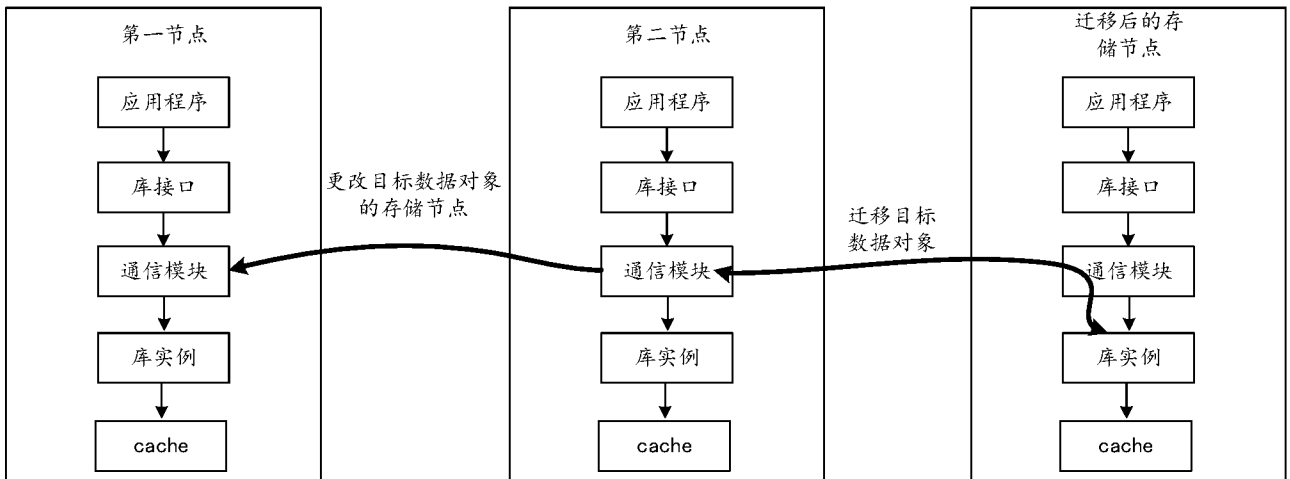


图 11

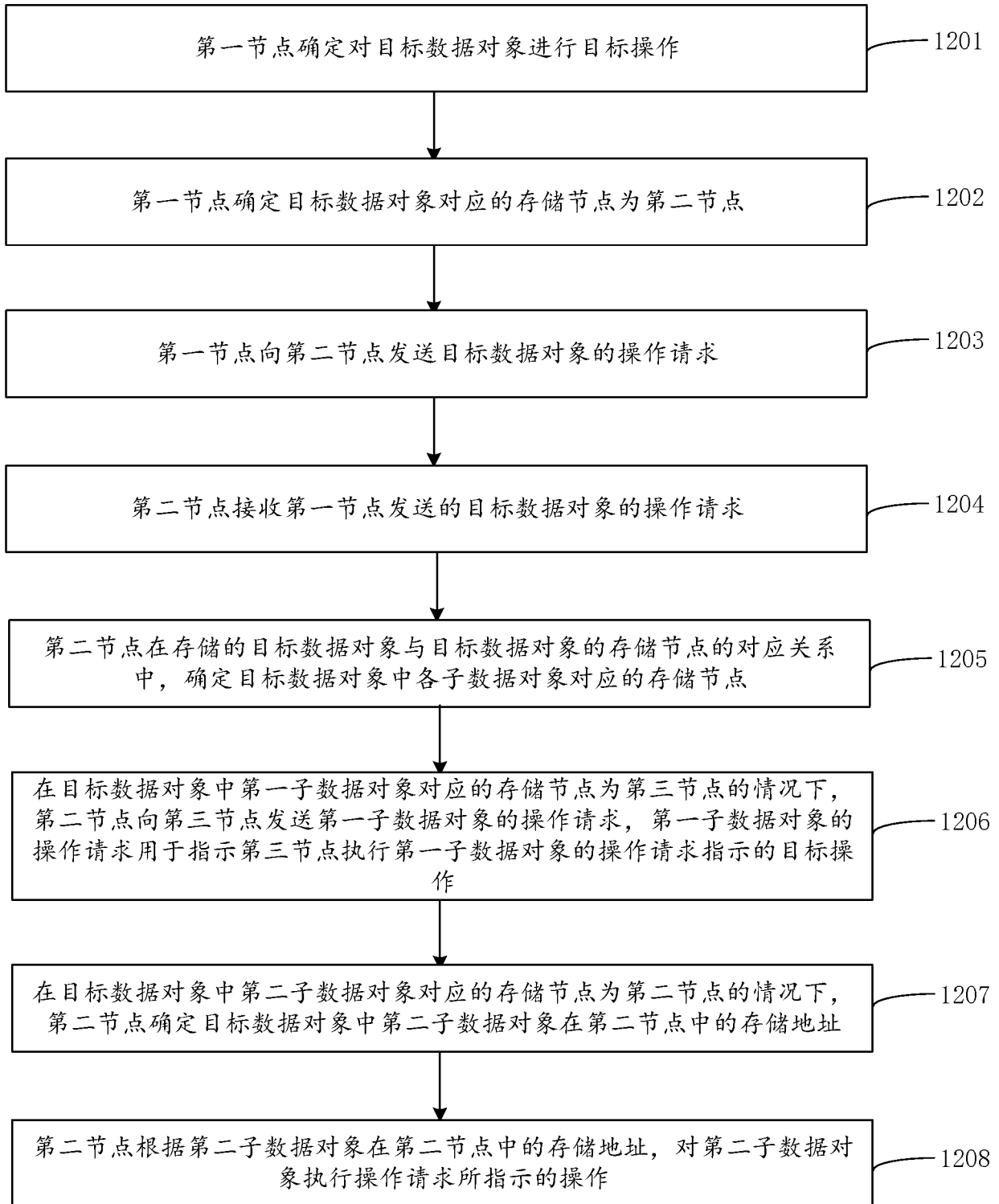


图 12

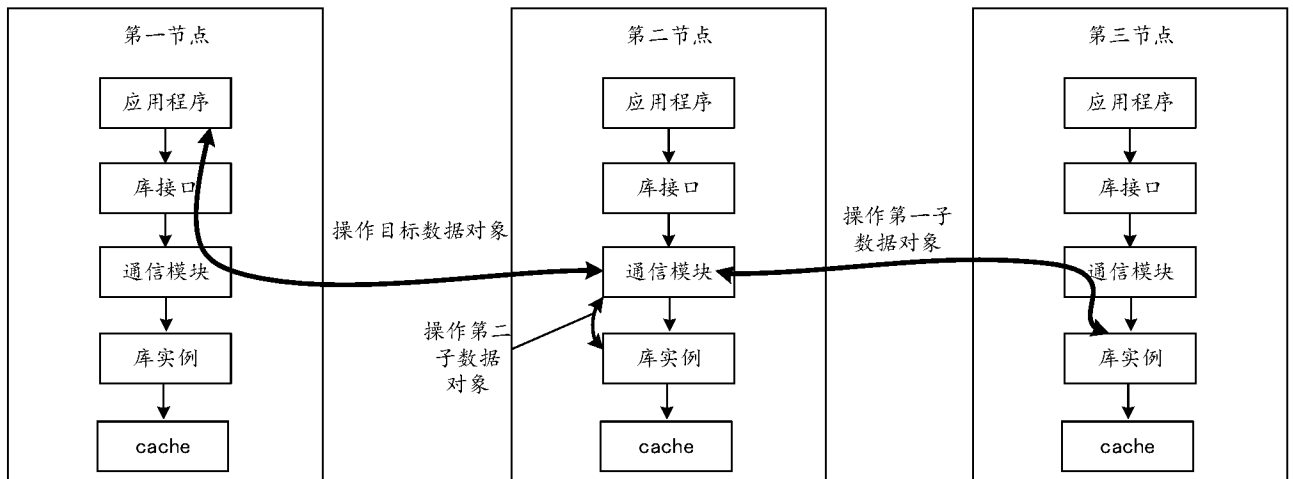


图 13

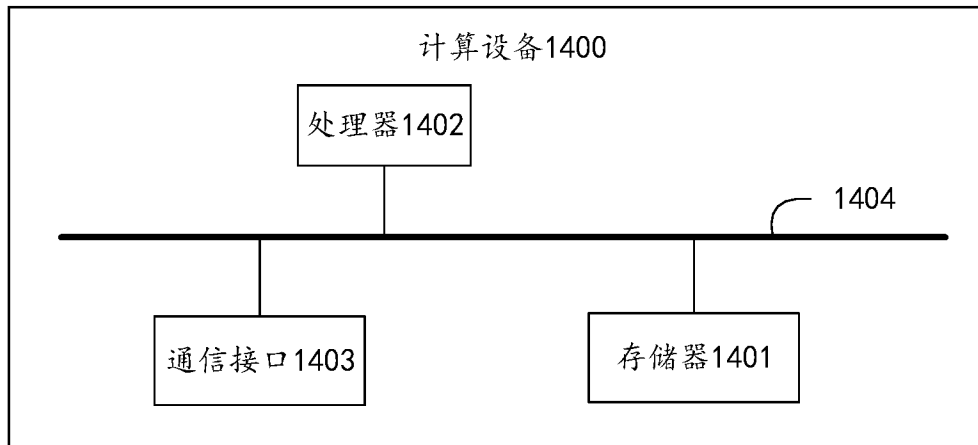


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/091403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F 16/21(2019.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; ISI; CNKI: 数据, 中心, 对象, 节点, 应用, 接口, 实例, 操作, 存储, 请求, 访问, 函数, data, center, object, node, application, interface, instance, operation, storage, request, access, function		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101496005 A (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 29 July 2009 (2009-07-29) description pages 17-18, 21, 24, 26, 32-37, 94-96, figures 3-4, 6	1-29
X	WO 2019231527 A1 (WESTERN DIGITAL TECHNOLOGIES INC.) 05 December 2019 (2019-12-05) description paragraphs 34-36, 42-59, figures 1, 4-5	1-29
A	CN 105338118 A (SHANGHAI PHICOMM COMMUNICATION CO., LTD.) 17 February 2016 (2016-02-17) entire document	1-29
A	CN 106790304 A (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-29
A	US 2005015383 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 20 January 2005 (2005-01-20) entire document	1-29
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 17 July 2021		Date of mailing of the international search report 02 August 2021
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/CN2021/091403

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101496005	A	29 July 2009	CN	101496005	B	19 June 2013
				EP	1977346	A1	08 October 2008
				US	7716180	B2	11 May 2010
				WO	2008069811	A1	12 June 2008
				JP	2009522659	A	11 June 2009
				MX	2008008604	A	31 December 2008
				IN	201618020919	A	31 August 2016
				CN	103353867	B	14 August 2018
				KR	20140110035	A	16 September 2014
				IN	201618020918	A	31 August 2016
				IN	202018036179	A	02 October 2020
				KR	20080091171	A	09 October 2008
				KR	20130101587	A	13 September 2013
				MX	287210	B	06 June 2011
				JP	5047988	B2	10 October 2012
				KR	101542707	B1	06 August 2015
				KR	20140025580	A	04 March 2014
				KR	101381014	B1	04 April 2014
				KR	101434128	B1	26 August 2014
				CA	2637218	C	14 February 2017
				US	2007156842	A1	05 July 2007
				IN	200806159	P1	24 October 2008
				CA	2637218	A1	12 June 2008
				CN	103353867	A	16 October 2013
				KR	101490090	B1	04 February 2015
WO	2019231527	A1	05 December 2019	CN	111356996	A	30 June 2020
				DE	112019000143	T5	03 September 2020
				US	2019370237	A1	05 December 2019
CN	105338118	A	17 February 2016	None			
CN	106790304	A	31 May 2017	None			
US	2005015383	A1	20 January 2005	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 16/21 (2019.01) 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>CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;ISI;CNKI:数据, 中心, 对象, 节点, 应用, 接口, 实例, 操作, 存储, 请求, 访问, 函数, data, center, object, node, application, interface, instance, operation, storage, request, access, function</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>X</td> <td>CN 101496005 A (亚马逊科技公司) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 说明书第17-18、21、24、26、32-37、94-96页, 图3-4、6</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2019231527 A1 (WESTERN DIGITAL TECHNOLOGIES INC) 2019年 12月 5日 (2019 - 12 - 05) 说明书第34-36、42-59段, 图1、4-5</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105338118 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106790304 A (联想北京有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005015383 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2005年 1月 20日 (2005 - 01 - 20) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101496005 A (亚马逊科技公司) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 说明书第17-18、21、24、26、32-37、94-96页, 图3-4、6	1-29	X	WO 2019231527 A1 (WESTERN DIGITAL TECHNOLOGIES INC) 2019年 12月 5日 (2019 - 12 - 05) 说明书第34-36、42-59段, 图1、4-5	1-29	A	CN 105338118 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文	1-29	A	CN 106790304 A (联想北京有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-29	A	US 2005015383 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2005年 1月 20日 (2005 - 01 - 20) 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101496005 A (亚马逊科技公司) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 说明书第17-18、21、24、26、32-37、94-96页, 图3-4、6	1-29																		
X	WO 2019231527 A1 (WESTERN DIGITAL TECHNOLOGIES INC) 2019年 12月 5日 (2019 - 12 - 05) 说明书第34-36、42-59段, 图1、4-5	1-29																		
A	CN 105338118 A (上海斐讯数据通信技术有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文	1-29																		
A	CN 106790304 A (联想北京有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-29																		
A	US 2005015383 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2005年 1月 20日 (2005 - 01 - 20) 全文	1-29																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 7月 17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 8月 2日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>李宝</p> <p>电话号码 86-(20)-28958958</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/091403

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	101496005	A	2009年 7月 29日	CN 101496005 B	2013年 6月 19日
				EP 1977346 A1	2008年 10月 8日
				US 7716180 B2	2010年 5月 11日
				WO 2008069811 A1	2008年 6月 12日
				JP 2009522659 A	2009年 6月 11日
				MX 2008008604 A	2008年 12月 31日
				IN 201618020919 A	2016年 8月 31日
				CN 103353867 B	2018年 8月 14日
				KR 20140110035 A	2014年 9月 16日
				IN 201618020918 A	2016年 8月 31日
				IN 202018036179 A	2020年 10月 2日
				KR 20080091171 A	2008年 10月 9日
				KR 20130101587 A	2013年 9月 13日
				MX 287210 B	2011年 6月 6日
				JP 5047988 B2	2012年 10月 10日
				KR 101542707 B1	2015年 8月 6日
				KR 20140025580 A	2014年 3月 4日
				KR 101381014 B1	2014年 4月 4日
				KR 101434128 B1	2014年 8月 26日
				CA 2637218 C	2017年 2月 14日
				US 2007156842 A1	2007年 7月 5日
				IN 200806159 P1	2008年 10月 24日
				CA 2637218 A1	2008年 6月 12日
				CN 103353867 A	2013年 10月 16日
				KR 101490090 B1	2015年 2月 4日
WO	2019231527	A1	2019年 12月 5日	CN 111356996 A	2020年 6月 30日
				DE 112019000143 T5	2020年 9月 3日
				US 2019370237 A1	2019年 12月 5日
CN	105338118	A	2016年 2月 17日	无	
CN	106790304	A	2017年 5月 31日	无	
US	2005015383	A1	2005年 1月 20日	无	