

(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

2018 年 7 月 5 日 (05.07.2018)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2018/119601 A1

(51) 国际专利分类号:

G06F 17/00 (2006.01)

东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2016/112184

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司
(BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (CN)。

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 26 日 (26.12.2016)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

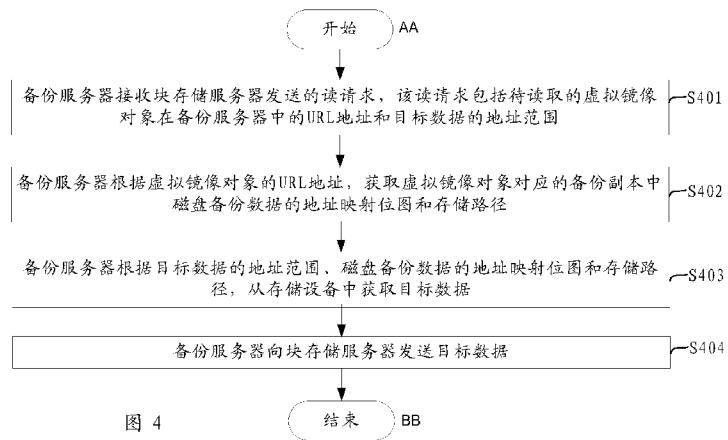
(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 张磊 (ZHANG, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 伏高顶 (FU, Gaoding); 中国广

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

(54) Title: DATA CONVERSION METHOD AND BACK-UP SERVER

(54) 发明名称: 数据转换方法及备份服务器



S401 A back-up server receiving a read request sent by a block storage server, wherein the read request comprises a URL address, in the back-up server, of a virtual mirror image object to be read and an address range of target data

S402 The back-up server acquiring, according to the URL address of the virtual mirror image object, an address mapping bitmap and a storage path of disk back-up data in a back-up copy corresponding to the virtual mirror image object

S403 The back-up server acquiring, according to the address range of the target data, and the address mapping bitmap and the storage path of the disk back-up data, the target data from a storage device

S404 The back-up server sending the target data to the block storage server

AA Start

BB End

(57) Abstract: Provided are a method for realizing data conversion in a cloud data centre and a back-up server, able to shorten, when creating a cloud disk of a virtual machine, a conversion time for a back-up data object, and reduce storage costs in the cloud data centre for a user. The method comprises: a back-up server receiving a read request sent by a block storage server, wherein the read request comprises a URL address, in the back-up server, of a virtual mirror image object to be read and an address range of target data in the virtual mirror image object to be read; according to the URL address, in the back-up server, of the virtual mirror image object to be read,



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, 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))。

acquiring an address mapping bitmap and a storage path of back-up data in a back-up copy corresponding to the virtual mirror image object to be read, and acquiring, according to the address range of the target data, and the address mapping bitmap and the storage path of the back-up data in the back-up copy, the target data from a storage device; and sending the target data to the block storage server. The present application is applicable to the technical field of storage.

(57) 摘要: 本申请实施例提供在云数据中心实现数据转换的方法及备份服务器, 可以在创建虚拟机的云磁盘时, 缩短备份数据对象的转换时间, 并且减少用户在云数据中心的存储成本。方法包括: 备份服务器接收块存储服务器发送的读请求, 读请求包括待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的URL地址和待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围; 根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的URL地址, 获取待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径, 从存储设备中获取目标数据; 向块存储服务器发送目标数据。本申请适用于存储技术领域。

数据转换方法及备份服务器

技术领域

本申请涉及存储技术领域，尤其涉及在云数据中心实现数据转换的方法及备份服务器。

背景技术

在当前的混合云备份中，云下数据中心的虚拟机（Virtual Machine, VM）或者物理机（Physical Machine, PM）的数据，以卷为单位备份到本地或者备份到本地后，再远程复制到云数据中心中价格低廉的存储设备中，并通过云数据中心中的备份服务器，恢复成云数据中心的虚拟机（也可以称作云主机），从而达到容灾和数据备份的目的。

其中，一次备份产生的备份数据称为一个备份副本，备份副本中包括多个备份数据对象。对象是对象存储技术中数据存储的基本单位，一个对象是文件的数据和一组属性信息（元数据，Meta Data）的组合。备份软件在将 VM/PM 的数据以对象的形式备份到存储设备中时，是以备份副本的形式存储的，而云数据中心可注册的格式类型为镜像对象的数据格式，因此备份服务器需要基于备份副本在存储设备中创建该备份副本对应的云数据中心可注册的镜像对象。这里的镜像是指云数据中心里的镜像，对应英文为 **image**。镜像对象是指在云数据中心中被云数据中心兼容的可用于创建虚拟机和虚拟机的盘的对象。

然而，在云数据中心的存储设备中创建镜像对象的过程中，一方面，由于备份服务器需要先从存储设备中读取备份副本，然后再下发写操作到存储设备中，形成镜像对象，因此在还没有创建虚拟机的云盘之前，就已经因为大量的输入输出（Input-Output, IO）而消耗大量的时间；另一方面，由于在存储设备中创建镜像对象要耗费用户在存储设备中的存储空间，因此会增加用户在云数据中心的存储成本。

发明内容

本申请实施例提供在云数据中心实现数据转换的方法及备份服务器，在创建虚拟机的云盘时，缩短备份数据对象的转换时间，并且减少用户在云数据中心的存储成本。

为达到上述目的，本申请实施例提供如下技术方案：

第一方面，提供一种在云数据中心中实现数据转换的方法，该云数据中心包括备份服务器、块存储服务器和存储设备，备份服务器中存储有该存储设备中的备份副本对应的虚拟镜像对象和该虚拟镜像对象在该备份服务器中的统一资源定位符 URL 地址，该方法包括：备份服务器接收该块存储服务器发送的读请求，该读请求包括待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址和该待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围；该备份服务器根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，获取该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径；该备份服务器根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从该存储设备中获取该目标数据；该备份服务器向该块存储服务器发送该目标数据。基于本申请实施例提供的在云数据中心实现数据转换的方法，一方面，由于本申请实施例中，是由备份服务器虚拟出一个虚拟镜像对象，而不是在存储设备中产生真正的镜像对象，因此可以节省用户在存储设备中的存储空间，从而减少用户在云数据中心的存储成本。另一方面，本申请实施例中，块存储设备可以通过备份服务器直接读取存储设备中的备份数据，而不是备份服务器先从存储设备中读取备份副本，然后再下发写操作到存储设备中，形成镜像对象，再由块存储设备从镜像对象中读取备份数据，因此可以在创建虚拟机的云盘时，消除因为产生真实镜像对象所消耗的读 IO 和写 IO，从而缩短备份数据对象的转换时间。

在一种可能的设计中，在该备份服务器接收块存储服务器发送的读请求之前，还包括：该备份服务器获取该备份副本的标识；该备份服务器根据该备份副本的标识，查询本地数据库，获取该备份副本中的元数据的存储路径；该备份服务器根据该元数据的存储路径，从该存储设备中获取该元数据；该备份服务器根据该元数据，创建待读取的虚拟镜像对象；该备份服务器生成该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址；该备份服务器向镜

像服务器发送该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址。通过上述方法，可以在备份服务器中虚拟出一个虚拟镜像对象。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，获取待该读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：该备份服务器根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，确定该待读取的虚拟镜像对象的标识；该备份服务器根据该待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的该待读取的虚拟镜像对象中的元数据，该元数据包括该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径和备份副本中备份数据的存储路径；该备份服务器根据该备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径，从该存储设备中获取该备份副本中备份数据的地址映射位图。即，本申请实施例中，备份服务器可以根据预先存储的该待读取的虚拟镜像对象中的元数据，获取该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，获取待该读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：该备份服务器根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，确定该待读取的虚拟镜像对象的标识；该备份服务器根据该待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的待该读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径。即，本申请实施例中，虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径在整个虚拟镜像对象的访问过程中可以仅获取一次，然后存储在备份服务器的本地，后续使用时，仅需根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中 URL 地址，获取备份服务器中预先存储的待该读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径即可。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从该存储设备中获取该目标数据，包括：该备份服务器根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从该存储设备中获取需读取的

备份数据；该备份服务器根据需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据。即，本申请实施例中，备份服务器可以首先从存储设备中获取需读取的备份数据，进而根据该需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从该存储设备中获取需读取的备份数据，包括：该备份服务器根据该目标数据的地址范围和备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取需读取的备份数据在存储设备中的存储路径；进而，备份服务器根据需读取的备份数据在存储设备中的存储路径，为需读取的备份数据创建数据读请求，其中，数据读请求中包括需读取的备份数据在存储设备中的存储路径；然后，该备份服务器向该存储设备发送数据读请求；该备份服务器接收该存储设备发送的需读取的备份数据。通过上述方式，可以从存储设备中获取需读取的备份数据。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据该需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据，包括：若该目标数据的地址范围大于备份副本中备份数据对象的地址范围，该备份服务器组合该需读取的备份数据中不同的备份数据对象的数据，得到该目标数据。具体示例可参考具体实施方式部分，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据该需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据，包括：若该目标数据的地址范围不大于备份副本中备份数据对象的地址范围，该备份服务器从该需读取的备份数据中截取该目标数据的地址范围对应的数据作为该目标数据。具体示例可参考具体实施方式部分，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，该备份服务器根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从该存储设备中获取该目标数据，包括：若该目标数据的地址范围不大于备份副本中备份数据对象的地址范围，该备份服务器根据该目标数据的地址范围和该备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据该备份副本中

备份数据的地址映射位图和存储路径，获取该需读取的备份数据在存储设备中的存储路径；该备份服务器根据该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径，为该需读取的备份数据创建数据读请求，该数据读请求中包括该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径和该目标数据的地址范围；该备份服务器向该存储设备发送该数据读请求；该备份服务器接收该存储设备发送的该目标数据。也就是说，本申请实施例中，在从存储设备中读取数据时还可以采用分段读取的方式，或者指定更精细的地址范围。具体示例可参考具体实施方式部分，此处不再赘述。

第二方面，提供一种备份服务器，该备份服务器包括：对象存储呈现模块、输入输出 IO 截获分析模块和 IO 转发层；该对象存储呈现模块，用于存储存储设备中的备份副本对应的虚拟镜像对象和该虚拟镜像对象在该备份服务器中的统一资源定位符 URL 地址；该对象存储呈现模块，还用于接收该块存储服务器发送的读请求，该读请求包括待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址和该待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围；该对象存储呈现模块，还用于根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，获取该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径；该 IO 截获分析模块，用于截获该对象存储呈现模块中的该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，并根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过该 IO 转发层从该存储设备中获取该目标数据；该对象存储呈现模块，还用于向该块存储服务器发送该 IO 截获分析模块获取的该目标数据。

在一种可能的设计中，该备份服务器还包括备份模块；该备份模块，用于在该对象存储呈现模块接收块存储服务器发送的读请求之前，获取该备份副本的标识；该备份模块，还用于根据该备份副本的标识，查询本地数据库，获取该备份副本中的元数据的存储路径；该对象存储呈现模块，还用于根据该备份模块获取的该元数据的存储路径，通过该 IO 转发层从该存储设备中获取该元数据；该对象存储呈现模块，还用于根据该元数据创建该待读取的虚拟镜像对象，并生成该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址；该备份模块，还用于向镜像服务器发送该对象存储呈现模块创建的该

虚拟镜像对象的 URL 地址。

在一种可能的设计中，该对象存储呈现模块根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，获取该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，确定该待读取的虚拟镜像对象的标识；根据该待读取的虚拟镜像对象的标识，获取该对象存储呈现模块中预先存储的该待读取的虚拟镜像对象中的元数据，该元数据包括该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径和该备份副本中备份数据的存储路径；根据该备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径，通过该 IO 转发层从该存储设备中获取该备份副本中备份数据的地址映射位图。

在一种可能的设计中，该对象存储呈现模块根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中的 URL 地址，获取该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：根据该待读取的虚拟镜像对象在该备份服务器中 URL 地址，确定该待读取的虚拟镜像对象的标识；根据该待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的该待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径。

在一种可能的设计中，该 IO 截获分析模块根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过该 IO 转发层从该存储设备中获取该目标数据，包括：根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过该 IO 转发层从该存储设备中获取需读取的备份数据；根据该需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据。

在一种可能的设计中，该 IO 截获分析模块根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过该 IO 转发层从该存储设备中获取需读取的备份数据，包括：根据该目标数据的地址范围和该备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取该需读取的

备份数据在该存储设备中的存储路径；根据该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径，为该需读取的备份数据创建数据读请求，其中，该数据读请求中包括该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径；通过该IO转发层向该存储设备发送该数据读请求；通过该IO转发层接收该存储设备发送的该需读取的备份数据。

在一种可能的设计中，该IO截获分析模块根据该需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据，包括：若该目标数据的地址范围大于备份副本中备份数据对象的地址范围，该IO截获分析模块组合该需读取的备份数据中不同的备份数据对象的数据，得到该目标数据。具体示例可参考具体实施方式部分，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，该IO截获分析模块根据该需读取的备份数据和该目标数据的地址范围，获取该目标数据，包括：若该目标数据的地址范围不大于备份副本中备份数据对象的地址范围，该IO截获分析模块从该需读取的备份数据中截取该目标数据的地址范围对应的数据作为该目标数据。具体示例可参考具体实施方式部分，此处不再赘述。

在一种可能的设计中，该IO截获分析模块根据该目标数据的地址范围、该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过该IO转发层从该存储设备中获取该目标数据，包括：若该目标数据的地址范围不大于该备份副本中备份数据对象的地址范围，根据该目标数据的地址范围和该备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据该备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径；根据该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径，为该需读取的备份数据创建数据读请求，该数据读请求中包括该需读取的备份数据在该存储设备中的存储路径和该目标数据的地址范围；通过该IO转发层向该存储设备发送该数据读请求；通过该IO转发层接收该存储设备发送的该目标数据。

第三方面，提供一种备份服务器，包括：处理器、存储器、总线和通信接口；该存储器用于存储计算机执行指令，该处理器与该存储器通过该总线连接，当该备份服务器运行时，该处理器执行该存储器存储的该计

算机执行指令，以使该备份服务器执行如上述第一方面中任意一项所述的在云数据中心中实现数据转换的方法。

第四方面，提供一种计算机存储介质，用于储存为上述备份服务器所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方法实施例所设计的程序。通过执行存储的程序，可以在云数据中心中实现数据转换的方法。

第五方面，提供一种计算机程序，该计算机程序包括指令，当该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以执行如上述第一方面中任意一项所述的在云数据中心中实现数据转换的方法。

第六方面，提供一种云数据中心系统，该云数据中心系统包括块存储设备、镜像服务器、存储设备、以及如第二方面或第三方面任意方面所述的备份服务器；其中，该镜像服务器，用于接收并存储该备份服务器发送的该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址；该块存储服务器，用于从该镜像服务器中查询得到该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址，并向该备份服务器发送读请求；该块存储服务器，还用于接收该备份服务器发送的目标数据，并根据目标数据创建虚拟机的云盘。

另外，第二方面至第五方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见第一方面中不同设计方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的混合云备份系统的逻辑框架图；

图 2 为本申请实施例提供的存储设备中数据对象的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的备份服务器的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的数据转换方法的流程示意图一；

图 5 为本申请实施例提供的数据转换的整体框架示意图；

图 6 为本申请实施例提供的创建虚拟镜像对象的流程示意图；

图 7 为本申请实施例提供的创建虚拟镜像对象的整体框架示意图；

图 8 为本申请实施例提供的备份服务器的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中，在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，在本申请的描述中，“多个”是指两个或多于两个。

本申请实施例提供一种在云数据中心中实现数据转换的方法，既可以适用于混合云备份系统，即将云下数据中心的数据备份到云数据中心时实现数据转换，也适用于云备份系统，即将云数据中心的数据备份到其他云数据中心时实现数据转换。本申请实施例中以混合云备份系统为例进行说明。

如图 1 所示，为本申请实施例提供的混合云备份系统的逻辑框架图。该混合云备份系统包括云下数据中心和云数据中心。其中，云下数据中心部署了 VM 和/或 PM、容灾/迁移管理服务器、备份管理服务器和备份服务器 1。云数据中心部署了备份服务器 2、存储设备、镜像服务器和块存储服务器，其中存储设备是以对象存储的方式存储数据。下面将对云下数据中心和云数据中心的这些设备简要介绍如下：

VM/PM：为用户提供业务服务的机器，如文件服务器、数据库服务器等，可以以 VM/PM 的形式存在。

容灾/迁移管理服务器：控制整个容灾和数据迁移的流程。

备份管理服务器：用于调度备份相关任务到不同备份服务器的管理服务器。

备份服务器：执行备份相关任务的服务器。备份服务器可以有多个，分布在不同站点，都由同一个备份管理服务器管理。其中，这里的站点包括云下数据中心和云数据中心。如图 1 所示，备份服务器 1 分布在云下数据中心，备份服务器 2 分布在云数据中心。当然，图 1 中仅是示例性的给出了 2 个备份服务器，本申请实施例不对备份服务器的数量做具体限定。

存储设备：存储设备部署在云数据中心，采用对象存储的技术来存储数据。可以以对象存储的方式为云下租户提供存储服务，也可以以对象存储的方式为云上服务器提供存储服务。如亚马逊云服务（Amazon Web Services, AWS）的 S3 等。

镜像服务器：用于管理云主机镜像的服务器。其中，云主机镜像是指根据镜像对象，在云数据中心创建虚拟机。而本申请实施例中备份服务器创建一个虚拟镜像对象，对外以对象存储的接口方式呈现。虚拟镜像对象对外呈现出来与镜像对象相同，与镜像对象相比较，虚拟镜像对象中只包含元数据对象，不包含备份数据对象，并且虚拟镜像对象中的元数据对象中的数据对象的存储路径指向存储设备中的备份副本的数据对象。而镜像对象中除了包含元数据对象，还包含备份数据对象，并且元数据对象中的数据对象的存储路径指向镜像对象中的数据对象。因此，本申请实施例中，云主机镜像实际是指根据虚拟镜像对象，在云数据中心创建虚拟机。另外，由于创建虚拟机的核心在于在云数据中心创建虚拟机的云盘，因此本申请实施例中，云主机镜像的核心在于根据虚拟镜像对象，在云数据中心创建虚拟机的云盘。本申请实施例中，该镜像服务器记录了每一个虚拟镜像对象的统一资源定位符（Uniform Resource Locator, URL）地址，如备份 -2 的虚拟镜像对象的 URL 地址可以为：<http://BackupServer-IP//IMG-objectID-Backup-2>。其中，BackupServer-IP 是指虚拟了该虚拟镜像对象的备份服务器的 IP 地址；IMG-objectID-Backup-2 是指备份 -2 的虚拟镜像对象的标识（Identity, ID）。另外，镜像服务器还记录了该虚拟镜像对象的一些元数据信息，比如虚拟镜像对象的标识，虚拟镜像对象的格式，大小等。其中，本申请实施例中，在云数据中心创建虚拟机，特别是虚拟机的云盘时，需要基于虚拟镜像对象创建。所有的虚拟机镜像对象都由镜像服务器管理，它提供镜像对象注册和查询等服务。

块存储服务器：用于创建虚拟机的云盘的服务器。一般是从镜像服务器获取镜像对象的地址，根据镜像对象的地址从存储设备中获取镜像对象的数据来创建虚拟机的盘。本申请实施例中，该镜像对象的地址具体是指虚拟镜像对象的 URL 地址。

下面将基于上述云下数据中心和云数据中心的设备给出混合云备份系统中创建虚拟机的云盘的流程的简要说明。在本方法实施例中，备份服务器 1 位于云下数据中心中，备份服务器 2 位于云数据中心中。具体实现流程如下：

S1、容灾/迁移管理服务器向备份管理服务器发送备份指定 VM/PM 的请求，请求中携带指定 VM/PM 的标识及备份的目的地址。其中，本申请实施例中，备份的目的地址实际上是存储设备的 URL 地址。

S2、备份管理服务器向备份服务器 1 发送指令，该指令指示备份服务器 1 根据 VM/PM 的标识及备份的目的地址，将指定 VM/PM 的盘数据以对象的形式备份到云数据中心的存储设备中。

S3、备份服务器 1 将指定 VM/PM 的盘的数据备份到云数据中心的存储设备中，得到备份副本。其中，该备份副本在存储设备中的格式仅为备份服务器 1 中的备份软件可识别。备份服务器 1 会自动产生备份数据对象的名字，并结合存储设备的 URL 地址得到备份数据对象的存储路径。比如，若存储设备的 URL 地址为 http://IP，备份数据对象的名字为对象（Object）-1，则备份数据对象的存储路径为 http://IP/Object-1。

具体的，本申请实施例中，一次备份产生的备份数据称为一个备份副本，一个备份副本中包括多个备份数据对象。比如，备份数据对象包括多个备份数据对象、备份数据的地址映射位图对象（以下简称地址映射位图对象）以及一个备份副本的元数据对象。其中，每个备份数据对象中的数据为备份数据，多个备份数据对象中的备份数据的地址按照数据在原虚拟机或者物理机的盘上的地址位置递增。地址映射位图对象的数据为地址映射位图，元数据对象的数据为元数据。典型的备份数据被分割为若干大小相等的数据块，每个数据块为存储设备中的一个备份数据对象；地址映射位图指明虚拟机某个盘的某次备份要形成完整的盘所需包含哪些备份数据对象；元数据包含了本次备份的虚拟机盘的大小、备份副本时间点和备份副本的存储路径等。其中，这里备份副本的存储路径实际上是存储设备的 URL 地址，例如可以是 http://IP。

如图 2 所示，以大小为 32MB 的盘，每 4MB 被划分为一个对象为例

解释虚拟机某个盘备份过程如下：

第一次备份时产生的多个备份数据对象中的备份数据的地址按照数据在原虚拟机或者物理机的盘上的地址位置递增，依次是备份-1-1 到备份-1-8。其中，备份-1-1 为第一次备份的第一个备份数据对象，保存的是盘的 0~4MB 范围的数据；备份-1-2 为第一次备份的第二个备份数据对象，保存的是盘的 5~8MB 地址范围的数据，以此类推。经过第一次备份之后，备份数据包括备份-1-1 的数据 A、备份-1-2 的数据 B、备份-1-3 的数据 C、备份-1-4 的数据 D、备份-1-5 的数据 F、备份-1-6 的数据 E、备份-1-7 的数据 G 和备份-1-8 的数据 H。

第一次备份时产生的地址映射位图也是以对象的方式存储在存储设备中。该地址映射位图中包含了该次备份要形成完整的盘所需包含的所有备份数据对象的名称，并且按照数据在原虚拟机或者物理机的盘上的地址位置，依次存放，如图 2 中的备份-1-1、备份-1-2、备份-1-3、备份-1-4、备份-1-5、备份-1-6、备份-1-7 和备份-1-8。

第二次备份时产生的备份数据对象中只有两个发生了变化，但是第二次备份产生的地址映射位图，仍然包含了形成备份-2 时间点完整的盘所需包括的所有备份数据对象的名称，如图 2 中的备份-2-1、备份-2-2、备份-1-3、备份-1-4、备份-1-5、备份-1-6、备份-1-7 和备份-1-8。其中，备份-2-1 为第二次备份的第一个备份数据对象，保存的是盘的 0~4MB 范围的数据，备份-2-2 为第二次备份的第二个备份数据对象，保存的是盘的 5~8MB 范围的数据，以此类推。

由于第二次备份时产生的备份数据对象只有两个发生了变化，因此经过第二次备份之后，备份数据包括备份-2-1 的数据 A1、备份-2-2 的数据 B1、备份-1-3 的数据 C、备份-1-4 的数据 D、备份-1-5 的数据 F、备份-1-6 的数据 E、备份-1-7 的数据 G 和备份-1-8 的数据 H。

也就是说，在两次的备份过程中，备份数据如图 2 所示，包括备份-1-1 的数据 A、备份-1-2 的数据 B、备份-1-3 的数据 C、备份-1-4 的数据 D、备份-1-5 的数据 F、备份-1-6 的数据 E、备份-1-7 的数据 G、备份-1-8 的数据 H、备份-2-1 的数据 A1 和备份-2-2 的数据 B1。

根据上述对备份副本的定义，则该示例中的备份副本包括图 2 中的备份数据对象、地址映射位图对象和元数据对象。

S4、备份服务器 1 通过备份管理服务器向容灾/迁移管理服务器发送该备份数据对象的路径。

S5、容灾/迁移管理服务器通过备份管理服务器向云数据中心的备份服务器 2 发送指令，指令中携带备份副本的标识，用于指示备份服务器 2 对存储设备中该备份副本的备份数据对象进行格式转换，转换为块存储服务器能够识别的镜像对象。

S6、备份服务器 2 根据选定的备份副本，创建虚拟镜像对象，并通过备份管理服务器向容灾/迁移管理服务器发送该虚拟镜像对象的 URL 地址。该过程将在本申请的下述虚拟镜像对象的创建过程中重点描述，此处不再赘述。

S7、容灾/迁移管理服务器向镜像服务器发送镜像注册指令，该指令中包含该虚拟镜像对象的 URL 地址和镜像格式类型，该镜像格式类型例如可以是裸盘(Raw Disk)，开放虚拟化格式(Open Virtualization Forma, OVF)、或者开放虚拟化设备 (Open Virtualization Appliance, OVA)，等等。其中，本申请实施例中以该镜像格式类型为 Raw Disk 格式为例进行说明，在此进行统一说明，以下不再赘述。

S8、镜像服务器对该虚拟镜像对象进行注册，即记录该虚拟镜像对象的 URL 地址和类型，并为该虚拟镜像对象分配镜像 ID。

S9、镜像服务器向容灾/迁移管理服务器发送为该虚拟镜像对象分配的镜像 ID。

S10、容灾/迁移管理服务器向块存储服务器发送创建云盘的指示消息，该指示消息中携带镜像服务器为该虚拟镜像对象分配的镜像 ID。

S11、块存储服务器根据该镜像 ID，从镜像服务器中查询得到虚拟镜像对象的 URL 地址，进而创建虚拟机的云盘。该过程将在本申请的下述数据转换方法中重点描述，此处不再赘述。

其中，在上述步骤 S11 中，如何缩短备份数据对象的转换时间，并

且减少用户在云数据中心的存储成本，是本申请实施例需要重点解决的技术问题，下面将对此进行展开说明。

本申请实施例提供的在云数据中心实现数据转换的方法主要通过图1中云数据中心的备份服务器2来实现。如图3所示，为本申请实施例提供的备份服务器30的结构示意图。该备份服务器30包括：备份模块31、对象存储呈现模块32、IO截获分析模块33和IO转发层34。下面分别对各个模块进行简要介绍如下：

备份模块31，用于接收备份管理服务器的备份、恢复等指令，完成备份、恢复任务。另外，在本申请实施例中，备份模块31还参与了创建虚拟镜像对象的任务。

对象存储呈现模块32，用于对外以对象存储的接口方式呈现一个虚拟的存储设备。具体的，该对象存储呈现模块32包括Http服务器组件321、对象存储设备（Object Storage Device，OSD）组件322和元数据（MetaData）管理组件323。

其中，元数据管理组件323中存储了虚拟镜像对象的大小、创建时间等元数据。

OSD组件322逻辑上是存储数据的组件，提供的数据访问接口是http接口，存储的数据是对象，不是块或者文件。OSD组件322以具象状态传输（Representational State Transfer，REST）的接口的PUT/Get方法等，上传或下载对象数据。本申请实施例中，OSD组件322并不真正存储对象数据，主要用于协助IO截获分析模块33进行截获分析。

Http服务器组件321用于响应对象存储访问http客户端341的各种http访问请求，包括上传、下载对象数据的http访问请求。

IO截获分析模块33，用于对读请求的截获和IO范围分析。本申请实施例中的读请求用于读取虚拟镜像对象中的数据。该读请求包括待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的URL地址和待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围。如该读请求可以是：对http://BackupServer-IP//IMG-objectID-Backup-2所对应虚拟镜像对象中

0~8MB 地址的数据进行 Get 操作。其中，待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中 URL 地址为 `http://BackupServer-IP//IMG-objectID-Backup-2`，目标数据的地址范围为 0~8MB。具体的，该 IO 截获分析模块 33 包括 IO 截获组件 331 和 IO 分析组件 332。

其中，IO 截获组件 331 用于在 OSD 组件 322 获得读请求后，截获该读请求，将该读请求发送给 IO 分析组件 332。

IO 分析组件 332，用于分析读请求中目标数据的地址范围，结合备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，将该读请求分解成一个或多个对存储设备的基于 http 协议的请求。

另外，IO 分析组件 332，还用于在接收到存储设备发送的需读取的备份数据之后，根据需读取的备份数据和目标数据的地址范围，获取目标数据，进而将该目标数据发送给 IO 截获组件 331，通过 IO 截获组件 331 返回给 OSD 组件 322。其中，IO 分析组件 332 根据需读取的备份数据和目标数据的地址范围，获取目标数据的具体实现可参考图 4 所示的方法实施例中的描述，此处不再赘述。

或者，IO 分析组件 332，还用于在接收到存储设备发送的目标数据之后，将该目标数据发送给 IO 截获组件 331，通过 IO 截获组件 331 返回给 OSD 组件 322。具体可参考图 4 所示的方法实施例中的描述，此处不再赘述。

IO 转发层 34，包含一个对象存储访问 http 客户端 341，用于转发对存储设备的 http 请求；在获取需读取的备份数据或者目标数据之后，将需读取的备份数据或者目标数据转给 IO 分析组件 332。

下面将基于本申请实施例提供的备份服务器 30，给出本申请实施例提供的在云数据中心实现数据转换的方法。其中，备份服务器 30 中存储有存储设备中的备份副本对应的虚拟镜像对象和虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址。如图 4 所示，在云数据中心实现数据转换的方法包括如下步骤：

S401、备份服务器接收块存储服务器发送的读请求，该读请求包括待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址和待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围。

其中，如上述步骤 S6 中所述，本申请实施例中，备份服务器需要根据选定的备份副本，创建虚拟镜像对象，具体创建过程将在下述实施例中描述，此处不再赘述。

其中，块存储服务器中的虚拟镜像对象的 URL 地址是由块存储服务器在接收到容灾/迁移管理服务器发送的创建云盘的指示消息之后，根据指示消息中携带的镜像服务器为该虚拟镜像对象分配的镜像 ID，从镜像服务器中查询得到的（参见上述步骤 S11），而镜像服务器中的虚拟镜像对象的 URL 地址是由备份服务器 30 生成，并通过备份管理服务器发送给容灾/迁移管理服务器之后，再经过上述步骤 S7 和 S8 得到的。比如，若以备份-2 的虚拟镜像对象的 URL 地址为例，该虚拟镜像对象的 URL 地址可以是 `Http://BackupServer-IP/IMG-objectID-Backup-2`。

其中，目标数据的地址范围指示要传输的镜像对象数据的范围，比如 0~8MB 地址的数据。

具体的，结合图 3 所示的备份服务器 30，图 5 给出了备份服务器 30 在云数据中心实现数据转换的整体框架示意图。其中，备份服务器 30 中的 Http 服务器组件 321 用于支持备份服务器 30 执行本申请实施例中的步骤 S401。

S402、备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，获取待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径。

可选的，备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，获取待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，具体可以包括：备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，确定待读取的虚拟镜像对象的标识；进而，备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的待读取的虚拟镜像对象中的元数据，该元数据包括待读取的虚拟镜像对象对

应的备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径和备份副本中备份数据的存储路径；进而，备份服务器根据备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径，从存储设备中获取备份副本中备份数据的地址映射位图。

比如，如图 5 所示，若待读取的虚拟镜像对象的 URL 地址可以是 `Http://BackupServer-IP/IMG-objectID-Backup-2`，则 Http 服务器组件 321 接收到读请求之后，可以从待读取的虚拟镜像对象的 URL 地址中，分析出待读取的虚拟镜像对象的标识为 `IMG-objectID-Backup-2`，也就是备份-2 对应的虚拟镜像对象。进而 Http 服务器组件 321 可以向 OSD 组件 322 发送数据获取指令，该数据获取指令中携带该待读取的虚拟镜像对象的标识和目标数据的地址范围。OSD 组件 322 在接收到数据获取指令之后，可以根据数据获取指令中携带的待读取的虚拟镜像对象的标识，从元数据管理组件 323 中获取该待读取的虚拟镜像对象中备份-2 的元数据，包括：待读取的虚拟镜像对象对应的备份-2 的地址映射位图的存储路径和备份-2 的备份数据的存储路径。进而，OSD 组件 322 可以通过对象存储访问 http 客户端 341 向真实存储设备发送地址映射位图的获取请求并获取到备份-2 的地址映射位图。

需要说明的是，备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径在整个虚拟镜像对象的访问过程中可以仅获取一次，然后存储在备份服务器 30 的本地，后续使用时，仅需根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中 URL 地址，获取备份服务器 30 中预先存储的待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径即可。

可选的，备份服务器中还可能存储备份副本在存储设备中的 URL 地址。备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，获取待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，具体可以包括：备份服务器根据待读取的虚拟镜像对象在备份服务器中的 URL 地址，获得待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本在存储设备中的 URL 地址，根据待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本在存储设备中的 URL 地址，从存储设备中获取待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中的元数据，元数据包括备份数据的地址映射位图的存储路径

和备份数据的存储路径。

比如，如图 5 所示，若待读取的虚拟镜像对象的 URL 地址可以是 `Http://BackupServer-IP/IMG-objectID-Backup-2`，则 Http 服务器组件 321 接收到读请求之后，可以根据待读取的虚拟镜像对象的 URL 地址，获得待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本在存储设备中的 URL 地址，例如可以是 `http://object-storage/objectID-Backup-2`，即备份-2 在存储设备中的 URL 地址。进而可以 Http 服务器组件 321 可以向 OSD 组件 322 发送数据获取指令，该数据获取指令中携带备份-2 在存储设备中的 URL 地址和目标数据的地址范围。OSD 组件 322 在接收到数据获取指令之后，可以根据备份-2 在存储设备中的 URL 地址，通过对象存储访问 http 客户端 341 从存储设备中获取备份-2 的元数据，元数据包括备份-2 的地址映射位图的存储路径和备份-2 的备份数据的存储路径。

S403、备份服务器根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从存储设备中获取目标数据。

一种可能的实现方式中，备份服务器根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从存储设备中获取目标数据，具体可以包括：备份服务器根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从存储设备中获取需读取的备份数据；备份服务器根据需读取的备份数据和目标数据的地址范围，获取目标数据。

具体的，如图 5 所示，IO 截获组件 331 截获 OSD 组件 322 向对象存储访问 http 客户端 341 发送的数据获取指令，将该数据获取指令发送给 IO 分析组件 332。其中，如上所述，该数据获取指令中携带该虚拟镜像对象的标识和目标数据的地址范围，比如 0~8MB 地址。进而，IO 分析组件 332 根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过对对象存储访问 http 客户端 341 从存储设备中获取需读取的备份数据，并根据需读取的备份数据和目标数据的地址范围，获取目标数据。

其中，可选的，IO 分析组件 332 根据目标数据的地址范围、备份副

本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过对对象存储访问 http 客户端 341 从存储设备中获取需读取的备份数据，包括：IO 分析组件 332 根据目标数据的地址范围和备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取需读取的备份数据在存储设备中的存储路径，进而根据需读取的备份数据在存储设备中的存储路径，为该需读取的备份数据创建数据读请求，其中，该数据读请求中包括需读取的备份数据在存储设备中的存储路径。进而，IO 分析组件 332 通过对对象存储访问 http 客户端 341 向存储设备发送该数据读请求；并通过对象存储访问 http 客户端 341 接收存储设备发送的需读取的备份数据。

示例性的，有一种情况是要获取的目标数据的地址范围大于备份副本中备份数据对象的地址范围，比如，以要获取备份-2 的 0~8MB 的数据为例进行说明。则如图 5 所示，根据备份-2 的地址映射位图，0~8MB 的数据在两个不同的备份数据对象中，分别为“备份-2-1”（对应数据为 A1），和“备份-2-2”（对应数据为 B1），因此 IO 分析组件 332 要将数据获取指令拆为两个数据读请求通过对对象存储访问 http 客户端 341 向存储设备发送，如：对 <http://object-storage/objectID-Backup-2-1> 所对应的备份数据对象中的数据进行 Get 操作；以及，对 <http://object-storage/objectID-Backup-2-2> 所对应的备份数据对象中的数据进行 Get 操作。进而，备份服务器的 IO 分析组件 332 会通过对对象存储访问 http 客户端 341 接收存储设备发送的“备份-2-1”的数据和“备份-2-2”的数据。

另有一种情况是要获取的目标数据的地址范围不大于备份副本中备份数据对象的地址范围，比如，以要获取备份-2 的 0~2MB 的数据为例进行说明。则如图 5 所示，根据备份-2 的地址映射位图，0~2MB 的数据在“备份-2-1”（对应数据为 A1）中，因此 IO 分析组件 332 通过对对象存储访问 http 客户端 341 向存储设备发送一个数据读请求，如：对 <http://object-storage/objectID-Backup-2-1> 所对应的备份数据对象中的数据进行 Get 操作。

需要说明的是，在上述要获取的目标数据的地址范围大于备份副本

中备份数据对象的地址范围的情况下，可能要获取的目标数据不一定是多个备份数据对象中的全部数据，比如，要获取备份-2 的 0~6MB 的数据，则如图 5 所示，根据备份-2 的地址映射位图，0~6MB 的数据在两个不同的备份数据对象中，分别为“备份-2-1”（对应数据为 A1），和“备份-2-2”（对应数据为 B1），此时 IO 分析组件 332 仍要将数据获取指令拆为两个数据读请求进行处理，具体可参考上述第一种情况的实现方式，本申请实施例在此不再赘述。

其中，可选的，IO 分析组件 332 根据需读取的备份数据和目标数据的地址范围，获取目标数据，具体可以包括：若目标数据的地址范围大于备份副本中备份数据对象的地址范围，IO 分析组件 332 组合需读取的备份数据中不同的备份数据对象的备份数据，得到目标数据。

比如，接上述示例，若以要获取备份-2 的 0~8MB 的数据为例进行说明，则如图 5 所示，IO 分析组件 332 在通过对象存储访问 http 客户端 341 接收存储设备发送的“备份-2-1”的数据和“备份-2-2”的数据之后，可以将“备份-2-1”的数据和“备份-2-2”的数据进行组合，得到备份-2 的 0~8MB 的数据，即目标数据。

或者，可选的，IO 分析组件 332 根据需读取的备份数据和目标数据的地址范围，获取目标数据，具体可以包括：若目标数据的地址范围不大于备份副本中备份数据对象的地址范围，IO 分析组件 332 从需读取的备份数据中截取目标数据的地址范围对应的数据作为目标数据。

比如，接上述示例，若以要获取备份-2 的 0~2MB 的数据为例进行说明，则如图 5 所示，IO 分析组件 332 在通过对象存储访问 http 客户端 341 接收存储设备发送的“备份-2-1”的数据，由于“备份-2-1”的数据为备份-2 的 0~4MB 的数据，因此，IO 分析组件 332 可以从“备份-2-1”的数据中截取 0~2MB 的数据作为目标数据。

需要说明的是，在上述要获取的目标数据的地址范围大于备份副本中备份数据对象的地址范围的情况下，可能要获取的目标数据不一定是多个备份数据对象中的全部数据，比如，要获取备份-2 的 0~6MB 的数据，则如图 5 所示，IO 分析组件 332 在通过对象存储访问 http 客户端 341 接

收存储设备发送的“备份-2-1”的数据和“备份-2-2”的数据之后，由于“备份-2-2”的数据为备份-2的5~8MB的数据，因此，若IO分析组件332直接将“备份-2-1”的数据和“备份-2-2”的数据进行组合，得到的是备份-2的0~8MB的数据，此时可以从“备份-2-2”的数据中截取5~6MB的数据之后，再将备份-2的5~6MB的数据与“备份-2-1”的数据进行组合，从而得到备份-2的0~6MB的数据，即目标数据。本申请实施例对该情况不作具体限定，具体可结合上述两种实现方式进行实现。

一种可能的实现方式中，备份服务器根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从存储设备中获取目标数据，具体可以包括：若目标数据的地址范围不大于备份副本中备份数据对象的地址范围，备份服务器根据目标数据的地址范围、备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取需读取的备份数据在存储设备中的存储路径；进而，备份服务器根据需读取的备份数据在存储设备中的存储路径，为需读取的备份数据创建数据读请求，该数据读请求中包括需读取的备份数据在存储设备中的存储路径和目标数据的地址范围；备份服务器向所述存储设备发送该数据读请求；备份服务器接收存储设备发送的目标数据。

也就是说，本申请实施例中，在从存储设备中读取数据时还可以采用分段读取的方式，或者指定更精细的地址范围。

比如，图5所示，IO截获组件331截获OSD组件322向对象存储访问http客户端341发送的数据获取指令，将该数据获取指令发送给IO分析组件332。其中，如上所述，该数据获取指令中携带该虚拟镜像对象的标识和目标数据的地址范围，比如，以要获取备份-2的0~2MB的数据为例进行说明，则该目标数据的地址范围是0~2MB。进而，IO分析组件332根据图5中备份-2的地址映射位图可以确定0~2MB的数据在“备份-2-1”（对应数据为A1）中，因此IO分析组件332通过对对象存储访问http客户端341向存储设备发送一个数据读请求，如：对http://object-storage/objectID-Backup-2-1所对应的备份数据对象中0~2MB的数据进行Get操作。进而，IO分析组件332可以直接通过对象

存储访问 http 客户端 341 接收存储设备发送的“备份-2-1”中 0~2MB 的数据，即目标数据。

S404、备份服务器向块存储服务器发送目标数据。

具体的，IO 分析组件 332 可以将该目标数据发送给 IO 截获组件 331，通过 IO 截获组件 331 将该目标数据发送给 OSD 组件 322，进而再通过 Http 服务器组件 321 发送给块存储服务器。

需要说明的是，图 5 所示的备份服务器 30 中仅是示意出了在云数据中心实现图 4 所示的实施例提供的数据转换的方法的过程中所需的功能模块和交互关系，显然，这仅仅是图 3 所示的备份服务器 30 中的一部分。

如图 6 所示，在步骤 S401 之前，还可以包括上述步骤 S6 中的虚拟镜像对象创建过程，即根据选定的备份副本，最终由备份服务器呈现出一个虚拟的镜像对象的访问路径。如将备份-2 转换为一个虚拟镜像对象的访问路径：Http://BackupServer-IP/IMG-objectID-Backup-2，下面将结合图 3 所示的备份服务器 30 说明该虚拟镜像对象的创建过程，过程如下：

S601、备份服务器接收备份管理服务器发送的指令，指令中携带备份副本的标识，如备份-2，该指令用于指示备份服务器对存储设备中该备份副本的备份数据对象进行格式转换，转换为块存储服务器能够识别的镜像对象。

S602、备份服务器根据备份副本的标识，查询本地数据库，获取备份副本中的元数据的存储路径。

具体的，本地数据库一般是备份服务器中的基本配置，通常包括各个备份副本的元数据的存储路径，本申请实施例对此不做详细阐述。

具体的，结合图 3 所示的备份服务器 30，图 7 给出了在备份服务器 30 中创建虚拟镜像对象的整体框架示意图。其中，备份服务器 30 中的备份模块 31 用于支持备份服务器 30 执行本申请实施例中的步骤 S601 和 S602。

S603、备份服务器根据元数据的存储路径，从存储设备中获取元数据。

具体的，如图 7 所示，备份服务器 30 中的备份模块 31 将元数据的存储路径发送给元数据管理组件 323，进而，元数据管理组件 323 可以通过对对象存储访问 http 客户端 341 获取备份副本标识为备份-2 的备份副本中的元数据，并存储该元数据。其中，如图 7 所示，该元数据可以包括磁盘大小、备份副本时间点和备份副本存储路径等。

S604、备份服务器根据元数据创建待读取数据的虚拟镜像对象，并生成该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址。

具体的，如图 7 所示，备份服务器 30 中的元数据管理组件 323 可以根据元数据生成一条虚拟镜像对象记录。该虚拟镜像对象记录的信息可以包括：虚拟镜像对象的标识、大小和 URL 地址。其中，虚拟镜像对象的标识是元数据管理组件 323 自行为新对象分配的；待读取数据的虚拟镜像对象的 URL 地址是元数据管理组件 323 通过如下方式生成的：

备份服务器 30 中的元数据管理组件 323 可以在备份服务器 30 本地产生一个本地文件，该本地文件中无数据，只用于占位，以辅助元数据管理组件 323 产生虚拟镜像对象的 URL 地址。其中，该本地文件可以命名为 IMG-objectID-Backup-2，即备份-2 的虚拟镜像对象的标识，进而元数据管理组件 323 可以生成备份-2 的虚拟镜像对象的 URL 地址可以为：Http://BackupServer-IP/IMG-objectID-Backup-2。其中，BackupServer-IP 是指虚拟了该虚拟镜像对象的备份服务器的 IP 地址；IMG-objectID-Backup-2 是指备份-2 的虚拟镜像对象的标识。

需要说明的是，本申请实施例中，生成虚拟镜像对象记录的过程就是创建虚拟镜像对象的过程，在此进行统一说明，以下不再赘述。

S605、备份服务器通过备份管理服务器向容灾/迁移管理服务器发送创建的虚拟镜像对象的 URL 地址。

具体的，如图 7 所示，在备份服务器 30 中的元数据管理组件 323 生成该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址之后，可以将该创建的虚拟镜像对象的 URL 地址发送给备份模块 31，由备份模块 31 发送给备份管理服务器，进而通过备份管理服务器发送给容灾/迁移管理服务器。

需要说明的是，图 7 中的备份服务器 30 中仅是示意出了虚拟机的云磁盘的创建过程中，图 6 所示的实施例提供的创建虚拟镜像对象的过程中所需的功能模块和交互关系，显然，这仅仅是图 3 所示的备份服务器 30 中的一部分。

基于本申请实施例提供的在云数据中心实现数据转换的方法，一方面，由于本申请实施例中，是由备份服务器虚拟出一个虚拟镜像对象，而不是在存储设备中产生真正的镜像对象，因此可以节省用户在存储设备中的存储空间，从而减少用户在云数据中心的存储成本。另一方面，本申请实施例中，块存储设备可以通过备份服务器直接读取存储设备中的备份数据，而不是备份服务器先从存储设备中读取备份副本，然后再下发写操作到存储设备中，形成镜像对象，再由块存储设备从镜像对象中读取备份数据，因此可以在创建虚拟机的云磁盘时，消除因为产生真实镜像对象所消耗的读 IO 和写 IO，从而缩短备份数据对象的转换时间。

上述主要从方法结合软件模块的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，上述计算机设备为了实现上述功能，其包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

如图 8 所示，为本申请实施例提供的一种备份服务器的硬件结构示意图，该备份服务器 800 包括至少一个处理器 801，通信总线 802，存储器 803 以及至少一个通信接口 804。

处理器 801 可以是一个通用中央处理器（Central Processing Unit, CPU），微处理器，特定应用集成电路（Application-Specific Integrated Circuit, ASIC），或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路。

通信总线 802 可包括一通路，在上述组件之间传送信息。

通信接口 804，使用任何收发器一类的装置，用于与其他设备或通信

网络通信，如以太网，无线接入网（Radio Access Network, RAN），无线局域网(Wireless Local Area Networks, WLAN)等。

存储器 803 可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM) 或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器 (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、只读光盘 (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器可以是独立存在，通过总线与处理器相连接。存储器也可以和处理器集成在一起。

其中，存储器 803 用于存储执行本申请方案的应用程序代码，并由处理器 801 来控制执行。处理器 801 用于执行存储器 803 中存储的应用程序代码，从而实现上述实施例中所述的在云数据中心中实现数据转换的方法。

在具体实现中，作为一种实施例，处理器 801 可以包括一个或多个 CPU，例如图 8 中的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，备份服务器 800 可以包括多个处理器，例如图 8 中的处理器 801 和处理器 808。这些处理器中的每一个可以是一个单核 (single-CPU) 处理器，也可以是一个多核 (multi-CPU) 处理器。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

在具体实现中，作为一种实施例，备份服务器 800 还可以包括输出设备 805 和输入设备 806。输出设备 805 和处理器 801 通信，可以以多种方式来显示信息。例如，输出设备 805 可以是液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)，发光二级管 (Light Emitting Diode, LED) 显示设备，阴极射线管 (Cathode Ray Tube, CRT) 显示设备，或投影仪 (projector)

等。输入设备 806 和处理器 801 通信，可以以多种方式接受用户的输入。例如，输入设备 806 可以是鼠标、键盘、触摸屏设备或传感设备等。

上述的备份服务器 800 可以是一个通用备份服务器或者是一个专用备份服务器。在具体实现中，备份服务器 800 可以是台式机、便携式电脑、网络服务器、掌上电脑（Personal Digital Assistant, PDA）、移动手机、平板电脑、无线终端设备、通信设备、嵌入式设备或有图 8 中类似结构的设备。本申请实施例不限定备份服务器 800 的类型。

由于本申请实施例提供的备份服务器可用于执行上述在云数据中心中实现数据转换的方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，本申请实施例在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述备份服务器所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方法实施例所设计的程序。通过执行存储的程序，可以在云数据中心中实现数据转换的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序，该计算机程序包括指令，当该计算机程序被计算机执行时，使得计算机可以执行上述方法实施例的流程。

尽管在此结合各实施例对本申请进行了描述，然而，在实施所要求保护的本申请过程中，本领域技术人员通过查看所述附图、公开内容、以及所附权利要求书，可理解并实现所述公开实施例的其他变化。在权利要求中，“包括”（comprising）一词不排除其他组成部分或步骤，“一”或“一个”不排除多个的情况。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列举的若干项功能。相互不同的从属权利要求中记载了某些措施，但这并不表示这些措施不能组合起来产生良好的效果。

本领域技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、装置（设备）、或计算机程序产品。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。计算机程序存储/分布在合适的介质中，与其它硬件一起提

供或作为硬件的一部分，也可以采用其他分布形式，如通过 Internet 或其它有线或无线电信系统。

本申请是参照本申请实施例的方法、装置（设备）和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述，显而易见的，在不脱离本申请的精神和范围的情况下，可对其进行各种修改和组合。相应地，本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的本申请的示例性说明，且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1、一种在云数据中心中实现数据转换的方法，所述云数据中心包括备份服务器、块存储服务器和存储设备，其特征在于，所述备份服务器中存储有所述存储设备中的备份副本对应的虚拟镜像对象和所述虚拟镜像对象在所述备份服务器中的统一资源定位符 URL 地址，所述方法包括：

所述备份服务器接收所述块存储服务器发送的读请求，所述读请求包括待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址和所述待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围；

所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，获取所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径；

所述备份服务器根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从所述存储设备中获取所述目标数据；

所述备份服务器向所述块存储服务器发送所述目标数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述备份服务器接收块存储服务器发送的读请求之前，还包括：

所述备份服务器获取所述备份副本的标识；

所述备份服务器根据所述备份副本的标识，查询本地数据库，获取所述备份副本中的元数据的存储路径；

所述备份服务器根据所述元数据的存储路径，从所述存储设备中获取所述元数据；

所述备份服务器根据所述元数据创建所述待读取的虚拟镜像对象；

所述备份服务器生成所述创建的虚拟镜像对象的 URL 地址；

所述备份服务器向镜像服务器发送所述创建的虚拟镜像对象的 URL 地址。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，获取所

述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：

所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，确定所述待读取的虚拟镜像对象的标识；

所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的所述待读取的虚拟镜像对象中的元数据，所述元数据包括所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径和所述备份副本中备份数据的存储路径；

所述备份服务器根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径，从所述存储设备中获取所述备份副本中备份数据的地址映射位图。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，获取所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：

所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中 URL 地址，确定所述待读取的虚拟镜像对象的标识；

所述备份服务器根据所述待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述备份服务器根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从所述存储设备中获取所述目标数据，包括：

所述备份服务器根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从所述存储设备中获取需读取的备份数据；

所述备份服务器根据所述需读取的备份数据和所述目标数据的地址范围，获取所述目标数据。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述备份服务器根据

所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从所述存储设备中获取需读取的备份数据，包括：

所述备份服务器根据所述目标数据的地址范围和所述备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径；

所述备份服务器根据所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径，为所述需读取的备份数据创建数据读请求，其中，所述数据读请求中包括所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径；

所述备份服务器向所述存储设备发送所述数据读请求；

所述备份服务器接收所述存储设备发送的所述需读取的备份数据。

7、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述备份服务器根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，从所述存储设备中获取所述目标数据，包括：

若所述目标数据的地址范围不大于所述备份副本中备份数据对象的地址范围，所述备份服务器根据所述目标数据的地址范围和所述备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径；

所述备份服务器根据所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径，为所述需读取的备份数据创建数据读请求，所述数据读请求中包括所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径和所述目标数据的地址范围；

所述备份服务器向所述存储设备发送所述数据读请求；

所述备份服务器接收所述存储设备发送的所述目标数据。

8、一种备份服务器，其特征在于，所述备份服务器包括：对象存储呈现模块、输入输出 IO 截获分析模块和 IO 转发层；

所述对象存储呈现模块，用于存储存储设备中的备份副本对应的虚拟镜像对象和所述虚拟镜像对象在所述备份服务器中的统一资源定位符 URL 地址；

所述对象存储呈现模块，还用于接收所述块存储服务器发送的读请求，所述读请求包括待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址和所述待读取的虚拟镜像对象中目标数据的地址范围；

所述对象存储呈现模块，还用于根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，获取所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径；

所述 IO 截获分析模块，用于截获所述对象存储呈现模块中的所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，并根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取所述目标数据；

所述对象存储呈现模块，还用于向所述块存储服务器发送所述 IO 截获分析模块获取的所述目标数据。

9、根据权利要求 8 所述的备份服务器，其特征在于，所述备份服务器还包括备份模块；

所述备份模块，用于在所述对象存储呈现模块接收块存储服务器发送的读请求之前，获取所述备份副本的标识；

所述备份模块，还用于根据所述备份副本的标识，查询本地数据库，获取所述备份副本中的元数据的存储路径；

所述对象存储呈现模块，还用于根据所述备份模块获取的所述元数据的存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取所述元数据；

所述对象存储呈现模块，还用于根据所述元数据创建所述待读取的虚拟镜像对象，并生成所述创建的虚拟镜像对象的 URL 地址；

所述备份模块，还用于向镜像服务器发送所述对象存储呈现模块创建的所述虚拟镜像对象的 URL 地址。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的备份服务器，其特征在于，所述对象存储呈现模块根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，获取所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：

根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，确定所述待读取的虚拟镜像对象的标识；根据所述待读取的虚拟镜像对象的标识，获取所述对象存储呈现模块中预先存储的所述待读取的虚拟镜像对象中的元数据，所述元数据包括所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径和所述备份副本中备份数据的存储路径；

根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图的存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取所述备份副本中备份数据的地址映射位图。

11、根据权利要求 8 或 9 所述的备份服务器，其特征在于，所述对象存储呈现模块根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中的 URL 地址，获取所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，包括：

根据所述待读取的虚拟镜像对象在所述备份服务器中 URL 地址，确定所述待读取的虚拟镜像对象的标识；根据所述待读取的虚拟镜像对象的标识，获取预先存储的所述待读取的虚拟镜像对象对应的备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径。

12、根据权利要求 8-11 任一项所述的备份服务器，其特征在于，所述 IO 截获分析模块根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取所述目标数据，包括：

根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取需读取的备份数据；

根据所述需读取的备份数据和所述目标数据的地址范围，获取所述目标数据。

13、根据权利要求 12 所述的备份服务器，其特征在于，所述 IO 截获分析模块根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取需读取的备份数据，包括：

根据所述目标数据的地址范围和所述备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径；

根据所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径，为所述需读取的备份数据创建数据读请求，其中，所述数据读请求中包括所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径；

通过所述 IO 转发层向所述存储设备发送所述数据读请求；

通过所述 IO 转发层接收所述存储设备发送的所述需读取的备份数据。

14、根据权利要求 8-11 任一项所述的备份服务器，其特征在于，所述 IO 截获分析模块根据所述目标数据的地址范围、所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，通过所述 IO 转发层从所述存储设备中获取所述目标数据，包括：

若所述目标数据的地址范围不大于所述备份副本中备份数据对象的地址范围，根据所述目标数据的地址范围和所述备份副本中备份数据的地址映射位图确定需读取的备份数据，再根据所述备份副本中备份数据的地址映射位图和存储路径，获取所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径；

根据所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径，为所述需读取的备份数据创建数据读请求，所述数据读请求中包括所述需读取的备份数据在所述存储设备中的存储路径和所述目标数据的地址范围；

通过所述 IO 转发层向所述存储设备发送所述数据读请求；

通过所述 IO 转发层接收所述存储设备发送的所述目标数据。

15、一种备份服务器，其特征在于，包括：处理器、存储器、总线和通信接口；

所述存储器用于存储计算机执行指令，所述处理器与所述存储器通过所述总线连接，当所述备份服务器运行时，所述处理器执行所述存储器存储的所述计算机执行指令，以使所述备份服务器执行如权利要求 1-7 中任意一项所述的在云数据中心中实现数据转换的方法。

16、一种云数据中心系统，其特征在于，所述云数据中心系统包括块存储服务器、镜像服务器、存储设备、以及如权利要求 8-14 中任意一项所述的备份服务器或者如权利要求 15 所述的备份服务器；

其中，所述镜像服务器，用于接收并存储所述备份服务器发送的所述创建的虚拟镜像对象的 URL 地址；

所述块存储服务器，用于从所述镜像服务器中查询得到所述创建的虚拟镜像对象的 URL 地址，并向所述备份服务器发送所述读请求；

所述块存储服务器，还用于接收所述备份服务器发送的所述目标数据，并根据所述目标数据创建虚拟机的云盘。

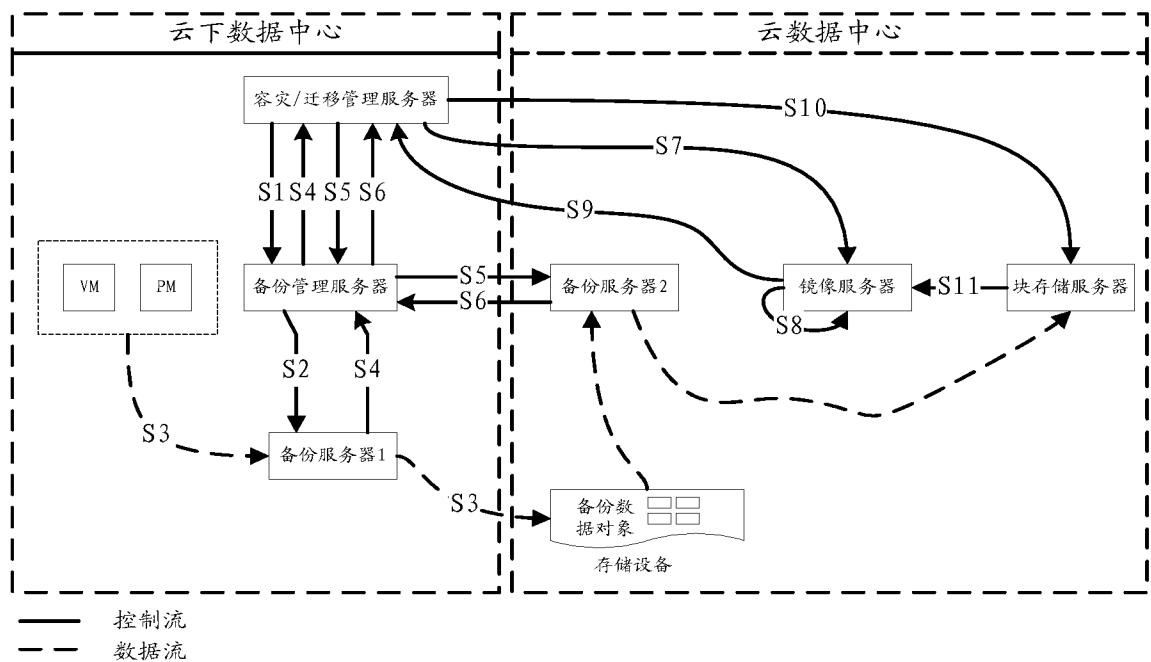


图 1

地址映射位图

元数据

备份-2

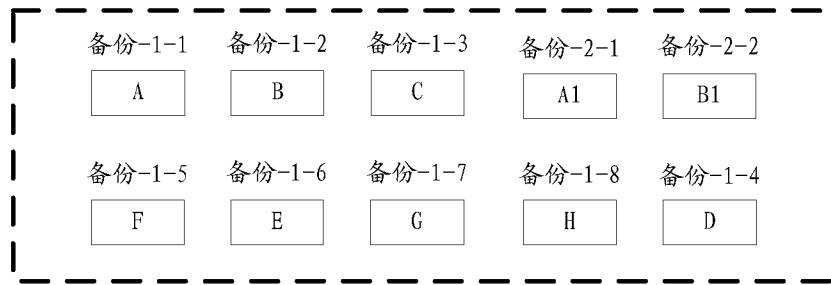
备份-2-1	备份-2-2
备份-1-3	备份-1-4
备份-1-5	备份-1-6
备份-1-7	备份-1-8

备份-2 - 元数据：
磁盘大小、
备份副本时间点、
备份副本存储路径

备份-1

备份-1-1	备份-1-2
备份-1-3	备份-1-4
备份-1-5	备份-1-6
备份-1-7	备份-1-8

备份-1 - 元数据：
磁盘大小、
备份副本时间点、
备份副本存储路径



磁盘备份数据

图 2

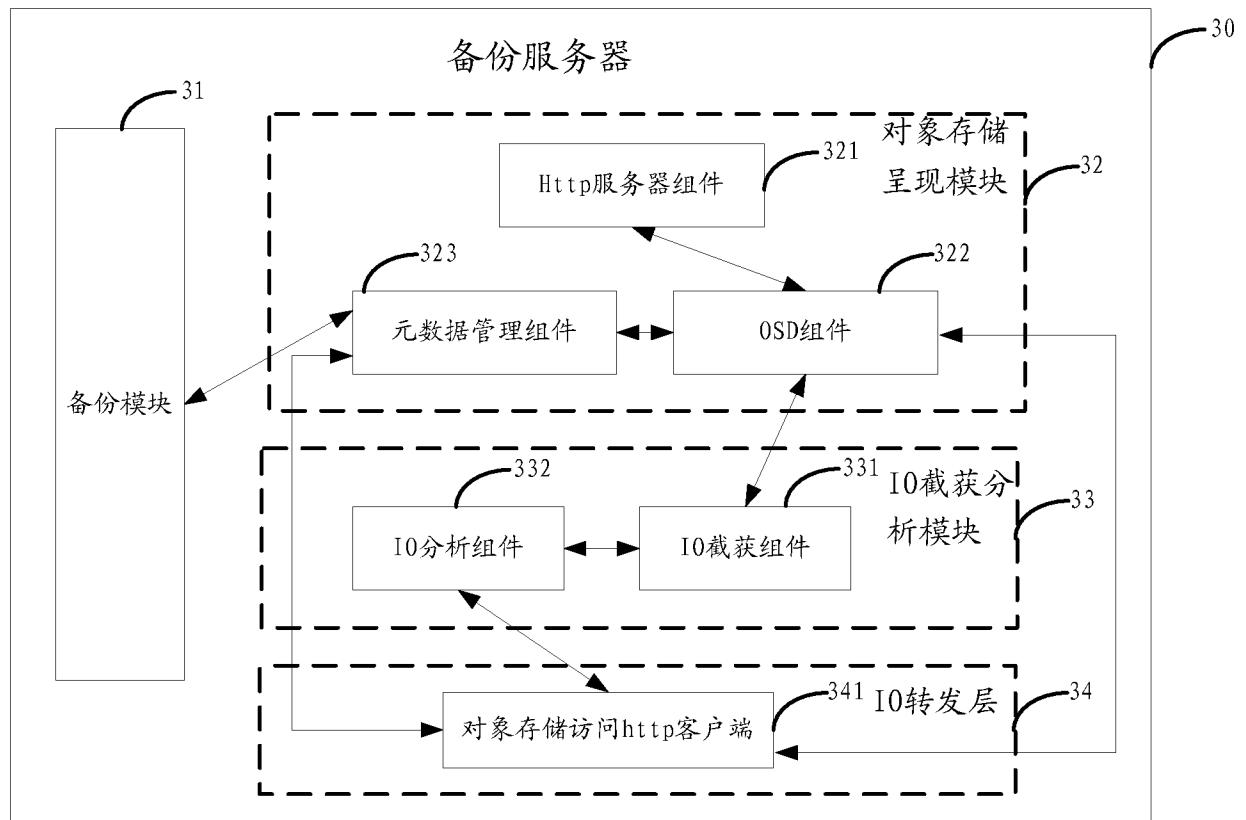


图 3

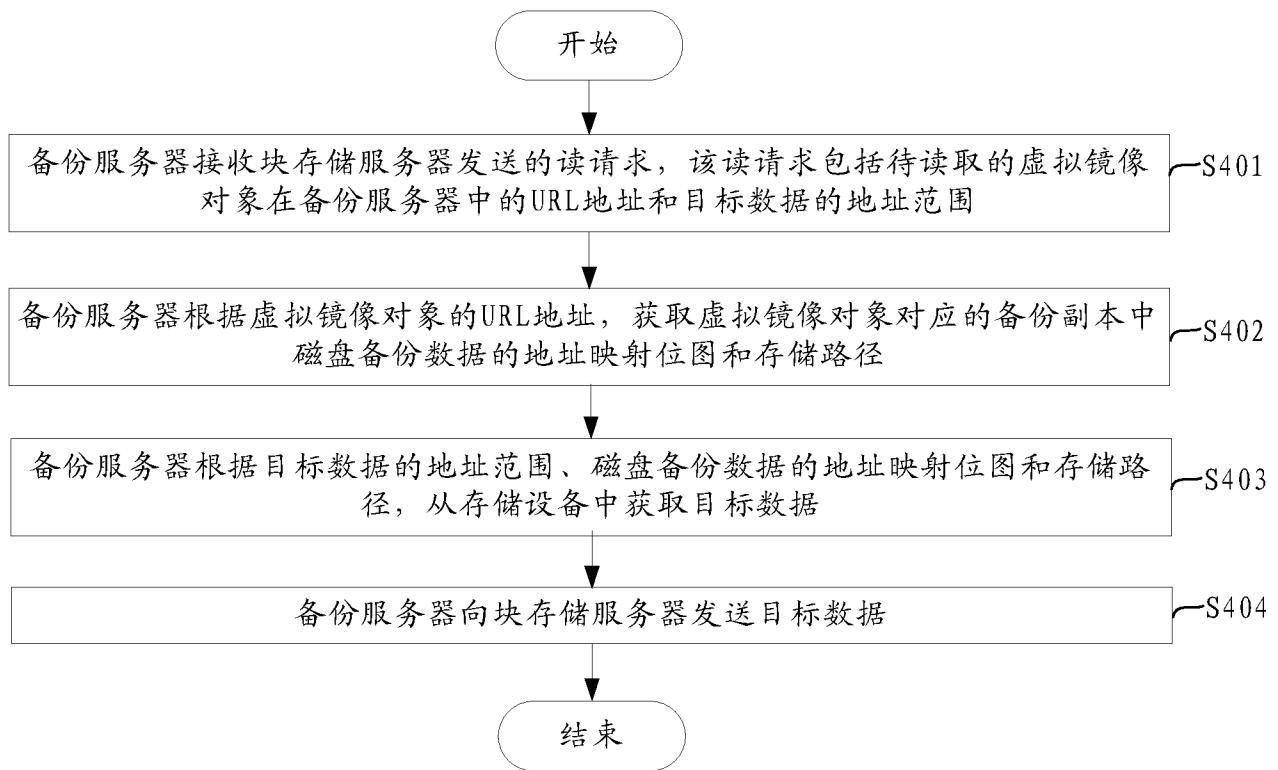


图 4

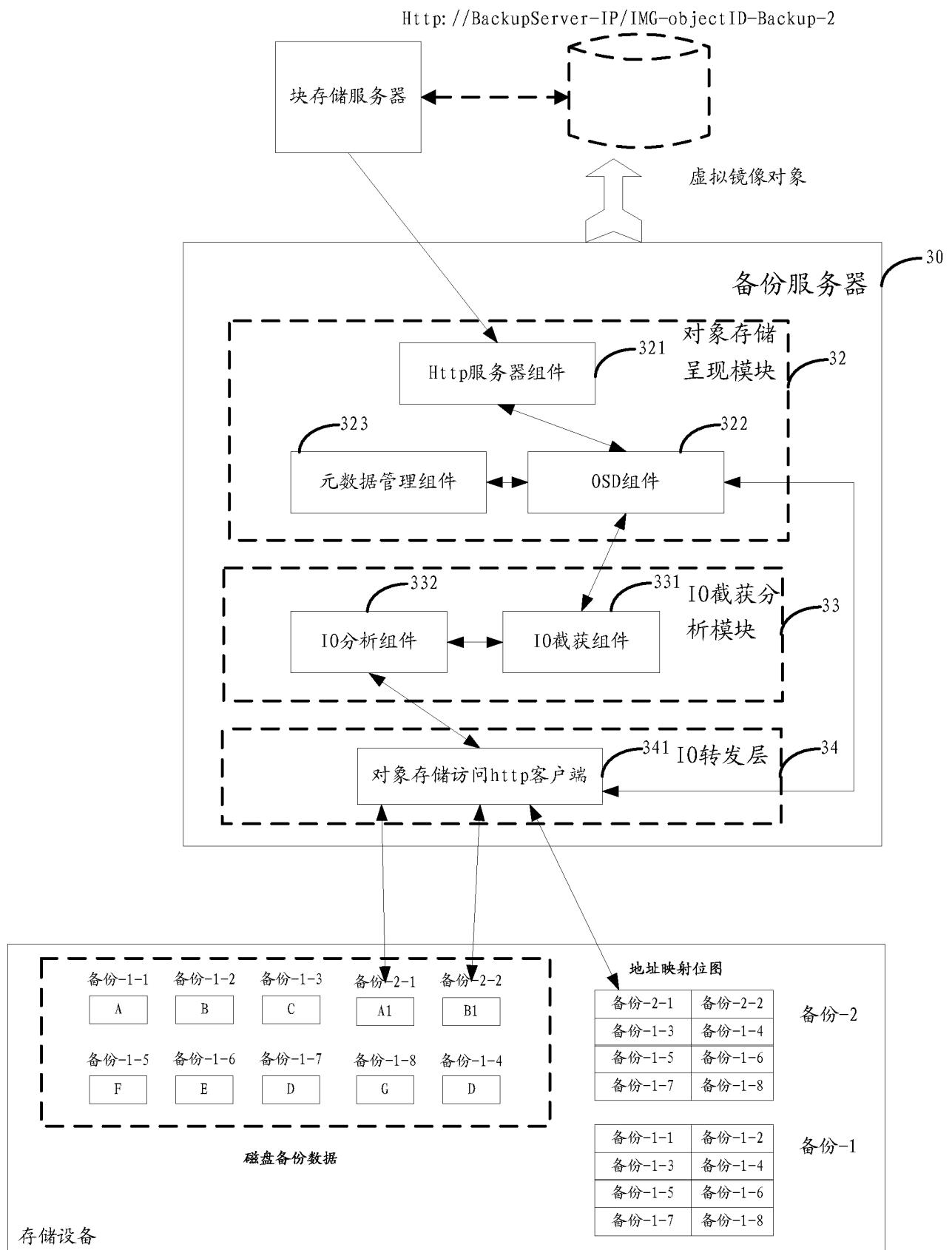


图 5

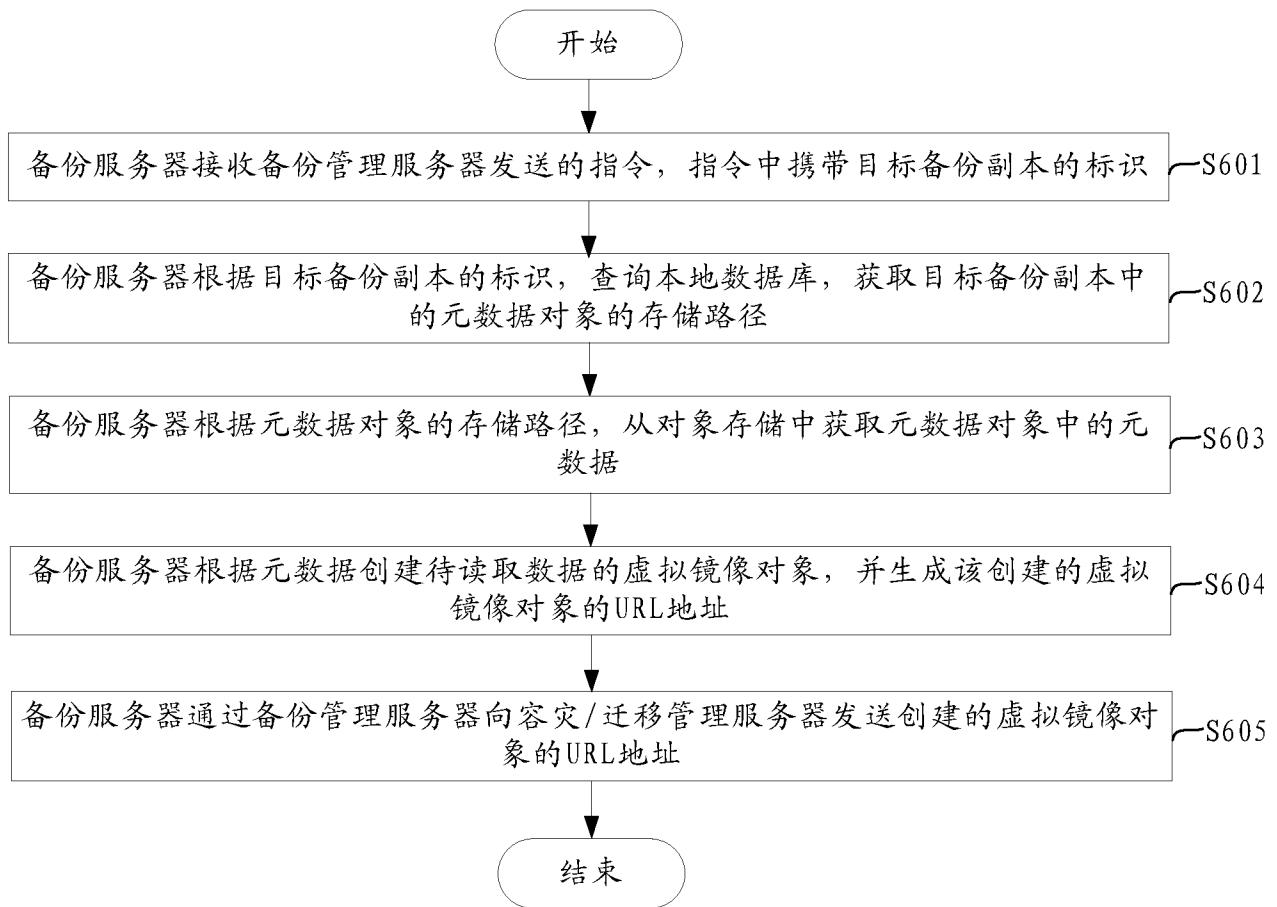


图 6

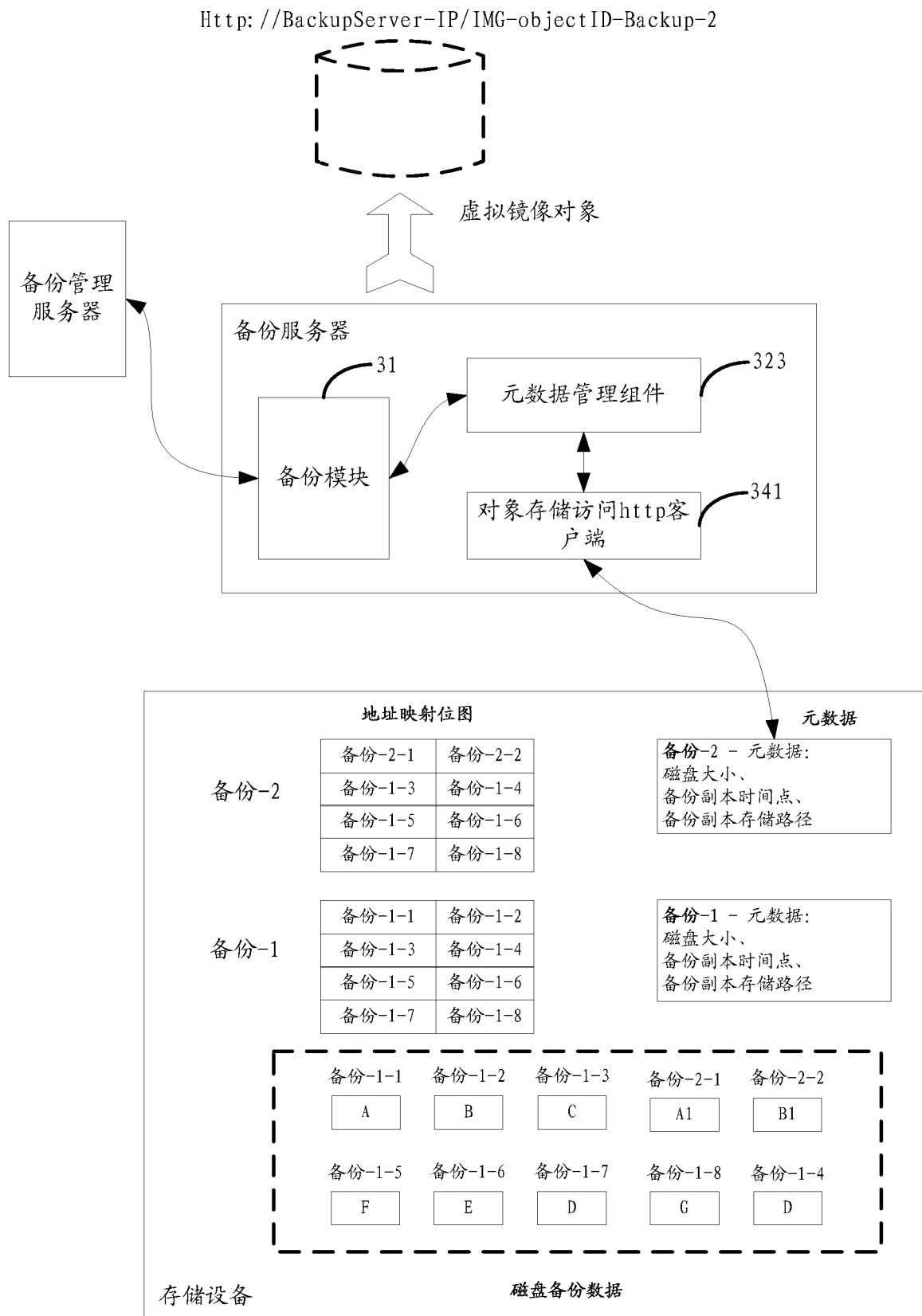


图 7

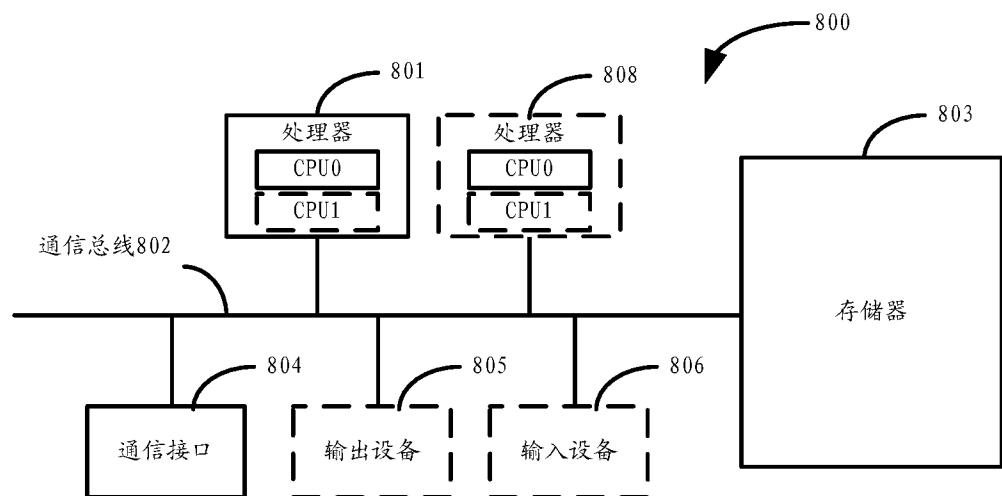


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/112184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/00 (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, CNKI, WPI, EPODOC: 云, 备份服务器, 块存储, 虚拟镜像, 虚拟镜象, 地址, 读, 元数据, cloud, backup server, block, mass, stor+, virtual, dummy, image, mirror, address, read, metadata

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011145199 A1 (COMPUTER ASSOCIATES THINK, INC.), 16 June 2011 (16.06.2011), description, paragraphs 0007-0014 and 0017-0036	1-16
A	CN 105955836 A (SHENZHEN QIANHAI BIZKONLINE INFORMATION TECH. CO., LTD.), 21 September 2016 (21.09.2016), entire document	1-16
A	CN 102053802 A (INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES et al.), 11 May 2011 (11.05.2011), entire document	1-16

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
09 August 2017

Date of mailing of the international search report
04 September 2017

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
HE, Xijia
Telephone No. (86-10) 62413281

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/112184

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2011145199 A1	16 June 2011	None	
CN 105955836 A	21 September 2016	None	
CN 102053802 A	11 May 2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/112184

A. 主题的分类

G06F 17/00(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, CNKI, WPI, EPODOC: 云, 备份服务器, 块存储, 虚拟镜像, 虚拟镜象, 地址, 读, 元数据, cloud, backup server, block, mass, stor+, virtual, dummy, image, mirror, address, read, metadata

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	US 2011145199 A1 (COMPUTER ASSOCIATES THINK, INC.) 2011年 6月 16日 (2011 - 06 - 16) 说明书第0007-0014, 0017-0036段	1-16
A	CN 105955836 A (深圳市前海云端容灾信息技术有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-16
A	CN 102053802 A (中国科学院计算技术研究所 等) 2011年 5月 11日 (2011 - 05 - 11) 全文	1-16

 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 8月 9日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 4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

受权官员

贺希佳

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62413281

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/112184

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)
US 2011145199 A1	2011年 6月 16日	无	
CN 105955836 A	2016年 9月 21日	无	
CN 102053802 A	2011年 5月 11日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)