

数据库管理方法和装置

相关申请的交叉引用

本专利申请要求于 2023 年 08 月 14 日提交的、申请号为 202311024253.8、发明名称为“数据库管理方法和装置”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本申请中。

技术领域

本公开的实施例涉及计算机技术领域和数据库存储技术领域，尤其涉及数据库管理方法和装置。

背景技术

目前数据库产品大多具有弹性伸缩能力，即扩容缩容能力。在分布式场景下，大多也会涉及到重新分片逻辑，数据库在扩缩容的同时也要进行数据的重新分布，这部分工作量较大且对系统性能损耗也巨大，通常都是宕机处理。

发明人发现，目前数据库的扩缩容工作基本上是由运维人员手动操作，而且也无法观测当前机器的数据具体分布情况，当在分片场景较为复杂的场景，扩缩容的同时也会占用巨大的物理资源，可能由于运维人员的时间估计有误而导致线上业务出现问题。

发明内容

本公开的实施例提出了一种数据库管理方法、数据库管理装置、电子设备和计算机可读介质。

在一个或多个实施例中，提供了一种数据库管理方法，该方法包括：基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表；基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件；响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据；基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

在一个或多个实施例中，提供了一种数据库管理装置，该装置包括：

获取模块，被配置成基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表；判断模块，被配置成基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件；校验模块，被配置成响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据；扩容模块，被配置成基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

在一个或多个实施例中，提供了一种电子设备，该电子设备包括：一个或多个处理器；存储装置，其上存储有一个或多个程序；当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如第一方面中任一实施例描述的数据库管理方法。

在一个或多个实施例中，提供了一种非瞬时计算机可读介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如第一方面中任一实施例描述的数据库管理方法。

应当理解，本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征，也不用于限制本公开的范围。本公开的其他特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本公开的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

图 1 是本公开的一个实施例可以应用于其中的示例性系统架构图；

图 2 是根据本公开的数据库管理方法的一个实施例的流程图；

图 3 是根据本公开的对校验后的增量数据进行数据迁移的一个实施例的流程图；

图 4 是根据本公开的完成数据库的扩容管理的一个实施例的流程图；

图 5 是根据本公开的完成数据库的缩容管理的一个实施例的流程图；

图 6 是根据本公开的对数据库进行扩容管理或缩容管理的一个实施例的流程图；

图 7 是根据本公开的数据库管理装置的一个实施例的结构示意图；

图 8 是适于用来实现本公开的实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本公开作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关公开，而非对该公开的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关公开相关的部分。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

图1示出了可以应用本公开的数据库管理方法或数据库管理装置的实施例的示例性系统架构100。

如图1所示，系统架构100可以包括终端设备101、102、103，网络104和服务器105。网络104用以在终端设备101、102、103和服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

用户可以使用终端设备101、102、103通过网络104与服务器105交互，以接收或发送消息等。终端设备101、102、103可以是用户终端设备，其上可以安装有各种客户端应用，例如，电商平台应用、图像类应用、视频类应用、搜索类应用、金融类应用等。

终端设备101、102、103可以是具有显示屏并且支持接收服务器消息的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、电子书阅读器、电子播放器、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

终端设备101、102、103可以是硬件，也可以是软件。当终端设备101、102、103为硬件时，可以是各种电子设备，当终端设备101、102、103为软件时，可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成多个软件或软件模块（例如用来提供分布式服务的多个软件模块），也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

服务器105可以是提供各种服务的服务器，例如对与其建立通信连接的终端设备发送的请求进行接收的后台服务器。后台服务器可以对终端设备发送的请求进行接收和分析等处理，并生成处理结果。

服务器105可以基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表，然后基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件，之后响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增

量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据，最后基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

需要说明的是，服务器可以是硬件，也可以是软件。当服务器为硬件时，可以是为终端设备提供各种服务的各种电子设备。当服务器为软件时，可以实现成为为终端设备提供各种服务的多个软件或软件模块，也可以实现成为为终端设备提供各种服务的单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

需要说明的是，本公开的实施例所提供的数据库管理方法可以由服务器 105 执行，相应地，数据库管理装置可以设置于服务器 105 中。

应该理解，图 1 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器的。

参考图 2，示出了根据本公开的数据库管理方法的一个实施例的流程图 200。该数据库管理方法包括以下步骤：

步骤 210，基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表。

在本步骤中，数据库管理方法运行于其上的执行主体（例如图 1 中的服务器 105）可以获取当前时刻，并以当前时刻为基础，获取当前时刻之后的存入数据库的数据，将该数据确定为数据库的第一增量数据，在将第一增量数据存储至数据库的同时，获取第一增量数据对应的元信息，该元信息可以表征第一增量数据的信息，可以包括第一增量数据对应的主键 ID、物理节点序号等信息，然后上述执行主体可以将第一增量数据的元信息组成元信息列表，该元信息列表可以包括多个第一增量数据对应的元信息。

作为一个可选实现方式，上述步骤 210，基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表，可以包括以下步骤：基于当前时刻，判断数据库的数据量是否大于第一阈值；响应于确定数据库的数据量大于第一阈值，基于当前时刻，获取数据库对应的第一增量数据，并获取第一增量数据对应的元信息列表。

具体地，上述执行主体可以获取当前时刻，以当前时刻为基础，获取到数据库对应的数据量，该数据量可以包括表征数据库中存储数据数量的信息，还可以包括表征数据库资源利用率的信息，如 CPU 占比等，数据量

还可以包括其他表征数据库中数据占比的信息,本公开对此不做具体限定。上述执行主体可以将数据库的数据量和第一阈值进行比较,判断数据库的数据量是否大于第一阈值,该第一阈值可以是工作人员根据经验设定的数值,本公开对此不做具体限定。

上述执行主体经比较确定数据库的数据量大于第一阈值,则确定数据库需要扩容,触发数据库预扩容操作,对多个代理集群(Proxy 集群)的流量信息进行分析,从多个代理集群中选取负载较小的代理集群对数据库进行扩容管理。上述执行主体确定出代理集群后,通过代理集群获取当前时刻之后的存入数据库的数据,将该数据确定为数据库的第一增量数据,在将第一增量数据存储至数据库的同时,获取第一增量数据对应的元信息,然后将第一增量数据的元信息组成元信息列表。

在本实现方式中,通过对当前时刻的数据库的数据量进行判断,以确定数据库是否需要进行扩容,提高了数据库管理的准确性,并且采用负载较小的代理集群执行扩容管理,在保证数据库扩容的同时,数据库能够正常对外提供服务,减少业务影响,能够无感知的进行数据库扩容管理。

步骤 220, 基于第一增量数据, 判断数据库是否满足扩容条件。

在本步骤中, 上述执行主体获取到第一增量数据后, 可以获取第一增量数据对应的时间间隔, 该时间间隔可以是第一增量数据保持在预设数据范围内的时间段, 该预设数据范围可以是工作人员根据经验设置的第一增量数据的数据量区间, 判断第一增量数据对应的时间间隔是否超过预设时间阈值, 以判断数据库是否满足扩容条件。

若第一增量数据的时间间隔超过预设时间阈值, 则表征数据库的第一增量数据在一段时间内保持在预设数据范围内, 确定数据库满足扩容条件; 若第一增量数据的时间间隔不超过预设时间阈值, 则表征数据库的第一增量数据在一段时间内有波动, 确定数据库不满足扩容条件。

步骤 230, 响应于确定数据库满足扩容条件, 根据元信息列表, 对第一增量数据进行数据校验, 得到校验后的增量数据。

在本步骤中, 上述执行主体经判断确定数据库满足扩容条件, 则根据第一增量数据对应的元信息列表中的每条元信息, 对数据库中的存储数据进行读取, 查找是否存在与元信息对应的存储数据, 以实现根据元信息列表和数据库中的存储数据, 对第一增量数据进行数据校验, 若存在, 则将

与元信息对应的存储数据确定为校验后的增量数据。

作为一个可选实现方式，上述扩容条件可以包括第一增量数据的数据量大于第二阈值。以及，上述步骤 230，响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据，可以包括以下步骤：响应于确定第一增量数据的数据量大于第二阈值，根据第一增量数据的元信息列表，从数据库的存储数据中获取对应的目标数据；基于物理节点信息对目标数据进行数据校验，得到校验后的增量数据。

具体地，上述执行主体可以获取第一增量数据对应的数据量，并判断第一增量数据的数据量是否大于第二阈值，该第二阈值可以是工作人员根据经验设置的数值，以判断数据库是否满足扩容条件。上述执行主体经判断确定第一增量数据的数据量大于第二阈值，可以根据第一增量数据对应的元信息列表中的每条元信息，对数据库中的存储数据进行读取，查找是否存在与元信息对应的存储数据，若存在，则将与元信息对应的存储数据确定为对应的目标数据。上述执行主体可以进一步根据物理节点信息对获取到的目标数据进行数据校验，对目标数据进行二次校验(double check)，判断目标数据是否准确，以得到校验后的增量数据。

在本实现方式中，通过根据元信息列表和物理节点信息对第一增量数据分别进行两次数据校验，以确保第一增量数据的准确性，提高了数据校验的准确性，使得校验后的增量数据更准确。

步骤 240，基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

在本步骤中，上述执行主体获取到校验后的增量数据后，可以获取新的数据库，并根据新的数据库和已存在的数据库，确定校验后的增量数据需要存储的数据库，并对校验后的增量数据进行数据迁移，从而完成数据库的扩容管理。

本公开的实施例提供的数据库管理方法，上述执行主体首先基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表，然后基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件，之后响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据，最后基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行

行数据迁移，完成数据库的扩容管理，可以在数据库满足扩容条件时，对第一增量数据进行数据校验，提高了增量数据的准确性，并基于校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库扩容管理，能够对第一增量数据进行秒级扩容，在不影响数据存储的过程中，实现了增量数据的准确、快速迁移，从而实现了在数据库不宕机的情况下对数据库无感知扩容，提高了数据库管理的灵活性和准确性。

参见图 3，图 3 示出了对校验后的增量数据进行数据迁移的一个实施例的流程图 300，即上述步骤 230，响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据，可以包括以下步骤：

步骤 310，响应于获取到得到校验后的增量数据，向客户端发送数据库扩容信息，以使得客户端呈现数据库扩容信息。

在本步骤中，上述执行主体获取到校验后的增量数据后，可以生成表征数据库的数据压力大，需要数据库扩容的数据库扩容信息，并通过邮件、电话等告警方式向客户端发送数据库扩容信息，以使得客户端呈现数据库扩容信息。工作人员通过客户端查看数据库扩容信息后，在客户端输入针对数据库扩容的确认操作，从而客户端根据该确认操作生成数据库扩容指令，并将该数据库扩容指令发送至上​​述执行主体。

步骤 320，响应于接收到客户端返回的数据库扩容指令，获取新的数据库。

在本步骤中，上述执行主体接收到客户端返回的数据库扩容指令后，可以根据该数据库扩容指令获取新的数据库。

步骤 330，基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

在本步骤中，上述执行主体获取到新的数据后，根据新的数据库和已存在的数据库，确定校验后的增量数据需要存储的数据库，并对校验后的增量数据进行数据迁移，从而完成数据库的扩容管理。

在本实施例中，通过向客户端发送数据库扩容信息，以根据客户端返回的数据库扩容指令，获取新的数据库，需要工作人员进一步确认，提高了数据库扩容的安全性。

参考图 4，图 4 示出了完成数据库的扩容管理的一个实施例的流程图 400，即上述步骤 330，基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理，可以包括以下步骤：

步骤 410，基于新的数据库和数据库，确定新的数据存储规则。

在本步骤中，上述执行主体获取到新的数据库和数据库后，可以根据新的数据库和数据库这多个数据库，确定出新的数据存储规则，新的存储规则可以包括数据编号与数据库之间的对应关系，或者用于确定数据存储位置的哈希算法等等。即，之前只存在数据库时，数据可以直接按照原始数据存储规则对数据进行存储，现在增加了新的数据库，需要重新确定新的数据存储规则，以保证数据可以存储到数据库和新的数据库中。

步骤 420，基于新的数据存储规则，从校验后的增量数据中确定出待迁移数据。

在本步骤中，上述执行主体确定出新的数据存储规则后，可以根据新的数据存储规则对校验后的增量数据进行计算，确定出每个校验后的增量数据的存储位置，并从校验后的增量数据中确定出需要存储至新的数据库中的数据，并将该数据确定为待迁移数据。

步骤 430，将待迁移数据存储至新的数据库中，并删除数据库中的待迁移数据。

在本步骤中，上述执行主体确定出待迁移数据后，可以将待迁移数据存储至新的数据库中，在确定待迁移数据已经存储至新的数据库中后，将数据库中存储的待迁移数据进行删除。

在本实施例中，通过基于新的数据库和数据库，确定新的数据存储规则，以使得校验后的增量数据可以按照新的数据存储规则进行存储，在不影响数据库服务的情况下，完成了数据迁移和数据库扩容。

作为一个可选实现方式，上述数据库管理方法还可以包括以下步骤：响应于接收到待存储数据，基于新的数据存储规则，从新的数据库和数据库中确定待存储数据对应的目标数据库；将待存储数据存储至目标数据库中。

具体地，上述执行主体可以继续接收待存储数据，该待存储数据可以

是在数据迁移过程中接收到的数据，也可以是完成数据库扩容管理后接收到的数据，即可以按照新的数据存储规则对待存储数据进行计算，确定出待存储数据需要存储的目标数据库，并将待存储数据存储至目标数据库中。

在本实现方式中，通过基于新的数据存储规则对接收到的待存储数据进行存储，能够及时对待存储数据进行数据存储，提高了数据存储的灵活性和及时性。

作为一个可选实现方式，上述数据库管理方法还可以包括以下步骤：
基于新的数据存储规则，对数据库中存量数据进行数据迁移；响应于确定数据库中存量数据完成数据迁移，基于存量数据的当前存储位置进行存量数据删除。

具体地，上述执行主体确定出新的数据存储规则后，可以根据新的数据存储规则对数据库中的存量数据进行计算，确定出存量数据对应的存储位置，若确定出某部分的存量数据需要存储至新的数据库中，则可以将该部分存量数据进行数据迁移，将其迁移至新的数据库中，并且上述执行主体可以采用异步任务的方式进行存量数据的数据迁移，该异步任务可以根据当前流量状况进行限流。上述执行主体确定数据库中存量数据完成数据迁移，则可以将数据库中已经迁移至新的数据库中的存量数据进行存量数据删除，以释放数据库资源。

在本实现方式中，通过异步任务的方式对存量数据进行数据迁移，异步任务可以根据当前流量状况进行限流，异步任务完成之前不会对现有业务显著感知，能够准确、无感知的完成存量数据的数据迁移，实现了数据库无感知扩容。

作为一个可选实现方式，上述数据库管理方法还可以包括以下步骤：
响应于接收到针对目标数据的数据访问请求，确定目标数据的存储数据库；基于存储数据库对目标数据进行数据访问。

具体地，若上述执行主体在进行数据迁移过程中接收到数据访问请求，可以获取目标数据的时间戳，根据该时间戳确定目标数据是在哪个阶段进行数据存储的，从而可以根据时间戳确定出目标数据的存储数据库。若确定出目标数据的存储数据库是原始已存在的数据库，则可以按照之前的数

据访问规则，将数据访问请求发送至目标数据对应的数据库中，以对目标数据进行数据访问。

若上述执行主体在完成数据库扩容管理后接收到数据访问请求，可以根据新的数据访问规则确定出目标数据的存储数据库。若确定出目标数据的存储数据库是原始已存在的数据库，则将数据访问请求发送至目标数据对应的数据库中，以对目标数据进行数据访问；若确定出目标数据的存储数据库是新的数据库，则将数据访问请求发送至目标数据对应的数据库中，以对目标数据进行数据访问。

在本实现方式中，可以根据不同阶段接收到的数据访问请求进行不同的数据访问操作，提高了数据访问的针对性，并且，可以根据不同阶段的数据访问请求利用不同的数据访问规则进行数据访问，提高了数据访问的准确性。

参考图 5，图 5 示出了完成数据库的缩容管理的一个实施例的流程图 500，上述数据库管理方法还可以包括以下步骤：

步骤 510，判断数据库的数据量是否低于第三阈值。

在本步骤中，上述执行主体可以获取当前时刻的数据库对应的数据量，该数据量可以包括表征数据库中存储数据数量的信息，还可以包括表征数据库资源利用率的信息，如 CPU 占比等，数据量还可以包括其他表征数据库中数据占比的信息，本公开对此不做具体限定。上述执行主体可以将数据库的数据量和第三阈值进行比较，判断数据库的数据量是否低于第三阈值，该第三阈值可以是工作人员根据经验设定的数值，本公开对此不做具体限定。

步骤 520，响应于确定数据库的数据量低于第三阈值，获取数据库对应的第二增量数据。

在本步骤中，上述执行主体经判断确定数据库的数据量低于第三阈值，则可以以当前时刻为基础，获取当前时刻之后的存入数据库的数据，将该数据确定为数据库的第二增量数据。

步骤 530，响应于确定第二增量数据小于第四阈值，对数据库进行缩容操作，并对数据库进行数据迁移，完成数据库的缩容管理。

在本步骤中，上述执行主体可以获取第二增量数据对应的数据量，并

判断第二增量数据的数据量是否小于第四阈值，该第四阈值可以是工作人员根据经验设置的数值，以判断数据库是否满足缩容条件。

上述执行主体经判断确定第二增量数据的数据量小于第四阈值，则可以对数据库进行缩容操作，并对数据库进行数据迁移，完成数据库的缩容管理。

在本实施例中，通过对数据库的数据量进行判断，以确定数据库是否满足缩容条件，并在第二增量数据小于第四阈值时，确定数据库的数据量持续较低，则对数据库进行缩容操作，提高了数据库缩容处理的准确性，不会出现急速缩容的情况，提高了用户体验。

参考图 6，图 6 示出了对数据库进行扩容管理或缩容管理的一个实施例的流程图 600，上述数据库管理方法还可以包括以下步骤：

步骤 610，基于数据库对应的历史存储数据，预测数据库对应的数据存储状态。

在本步骤中，上述执行主体可以通过网络读取等方式获取数据库对应的历史存储数据，并对历史存储数据进行数据分析，作为示例，根据历史存储数据建立正态分布模型，预测出数据库中每个时间点对应的数据存储量，并将数据库中每个时间点对应的数据存储量确定为数据库对应的数据存储状态。

步骤 620，基于数据存储状态，对数据库进行扩容管理或缩容管理。

在本步骤中，上述执行主体根据数据库中的数据存储状态，确定出数据库的数据存储量峰值，根据数据存储量峰值的时间点，在该时间点前对数据库进行扩容管理或缩容管理。

在本实施例中，通过历史存储数据预测数据库对应的数据存储量峰值，并根据峰值预先对数据库进行扩容管理或缩容管理，提高了数据库管理的灵活性和准确性。

参考图 7，作为对上述各图所示方法的实现，本公开提供了一种数据库管理装置的一个实施例。该装置实施例与图 2 所示的方法实施例相对应。

如图 7 所示，本实施例的数据库管理装置 700 可以包括：获取模块 710、判断模块 720、校验模块 730 和扩容模块 740。

其中，获取模块 710，被配置成基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表；

判断模块 720，被配置成基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件；

校验模块 730，被配置成响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据；

扩容模块 740，被配置成基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

在本实施的一些可选的实现方式中，获取模块 710，进一步被配置成：基于当前时刻，判断数据库的数据量是否大于第一阈值；响应于确定数据库的数据量大于第一阈值，基于当前时刻，获取数据库对应的第一增量数据，并获取第一增量数据对应的元信息列表。

在本实施的一些可选的实现方式中，扩容条件包括第一增量数据的数据量大于第二阈值；以及，校验模块 730，进一步被配置成：响应于确定第一增量数据的数据量大于第二阈值，根据第一增量数据的元信息列表，从数据库的存储数据中获取对应的目标数据；基于物理节点信息对目标数据进行数据校验，得到校验后的增量数据。

在本实施的一些可选的实现方式中，扩容模块 740，进一步被配置成：响应于获取到得到校验后的增量数据，向客户端发送数据库扩容信息，以使得客户端呈现数据库扩容信息；响应于接收到客户端返回的数据库扩容指令，获取新的数据库；基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

在本实施的一些可选的实现方式中，扩容模块 740，进一步被配置成：基于新的数据库和数据库，确定新的数据存储规则；基于新的数据存储规则，从校验后的增量数据中确定出待迁移数据；将待迁移数据存储至新的数据库中，并删除数据库中的待迁移数据。

在本实施的一些可选的实现方式中，该装置还包括：确定模块，被配置成：响应于接收到待存储数据，基于新的数据存储规则，从新的数据库和数据库中确定待存储数据对应的目标数据库；存储模块，被配置成：将待存储数据存储至目标数据库中。

在本实施的一些可选的实现方式中，该装置还包括：删除模块；删除

模块被配置成：基于新的数据存储规则，对数据库中存量数据进行数据迁移；响应于确定数据库中存量数据完成数据迁移，基于存量数据的当前存储位置进行存量数据删除。

在本实施的一些可选的实现方式中，该装置还包括：缩容模块；判断模块 720，进一步被配置成：判断数据库的数据量是否低于第三阈值；获取模块 710，进一步被配置成：响应于确定数据库的数据量低于第三阈值，获取数据库对应的第二增量数据；缩容模块，被配置成：响应于确定第二增量数据小于第四阈值，对数据库进行缩容操作，并对数据库进行数据迁移，完成数据库的缩容管理。

在本实施的一些可选的实现方式中，该装置还包括：预测模块；预测模块，被配置成：基于数据库对应的历史存储数据，预测数据库对应的数据存储状态；基于数据存储状态，对数据库进行扩容管理或缩容管理。

本公开的上述实施例提供的数据库管理装置，上述执行主体首先基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表，然后基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件，之后响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据，最后基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理，可以在数据库满足扩容条件时，对第一增量数据进行数据校验，提高了增量数据的准确性，并基于校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库扩容管理，能够对第一增量数据进行秒级扩容，在不影响数据存储的过程中，实现了增量数据的准确、快速迁移，从而实现了在数据库不宕机的情况下对数据库无感知扩容，提高了数据库管理的灵活性和准确性。

本领域技术人员可以理解，上述装置还包括一些其他公知结构，例如处理器、存储器等，为了不必要地模糊本公开的实施例，这些公知的结构在图 7 中未示出。

需要说明的是，本公开的技术方案中，所涉及的用户个人信息的采集、收集、更新、分析、处理、使用、传输、存储等方面，均符合相关法律法规的规定，被用于合法的用途，且不违背公序良俗。对用户个人信息采取必要措施，防止对用户个人信息数据的非法访问，维护用户个人信息安全、网络安全和国家安全。

下面参考图 8，其示出了适于用来实现本公开的实施例的电子设备 800 的结构示意图。本公开的实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如智能屏、笔记本电脑、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 8 示出的终端设备仅仅是一个示例，不应对本公开的实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 8 所示，电子设备 800 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）801，其可以根据存储在只读存储器（ROM）802 中的程序或者从存储装置 808 加载到随机访问存储器（RAM）803 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 803 中，还存储有电子设备 800 操作所需的各种程序和数据。处理装置 801、ROM 802 以及 RAM 803 通过总线 804 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 805 也连接至总线 804。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 805：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 806；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等输出装置 807；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 808；以及通信装置 809。通信装置 809 可以允许电子设备 800 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 8 示出了具有各种装置的电子设备 800，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。图 8 中示出的每个方框可以代表一个装置，也可以根据需要代表多个装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 809 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 808 被安装，或者从 ROM 802 被安装。在该计算机程序被处理装置 801 执行时，执行本公开的实施例的方法中限定的上述功能。需要说明的是，本公开的实施例的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个

或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开的实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开的实施例中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的实施例的操作的计算机程序代码,程序设计语言包括面向对象的程序设计语言诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络包括局域网(LAN)或广域网(WAN)连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

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

及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中，例如，可以描述为：一种处理器包括获取模块、判断模块、校验模块和扩容模块，其中，这些模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定。

作为另一方面，本公开还提供了一种计算机可读介质，上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备：基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和第一增量数据的元信息列表；基于第一增量数据，判断数据库是否满足扩容条件；响应于确定数据库满足扩容条件，根据元信息列表，对第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据；基于新的数据库和数据库，对校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开的实施例中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开的实施例中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权利要求

1、一种数据库管理方法，所述方法包括：

基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和所述第一增量数据的元信息列表；

基于所述第一增量数据，判断所述数据库是否满足扩容条件；

响应于确定所述数据库满足所述扩容条件，根据所述元信息列表，对所述第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据；

基于新的数据库和所述数据库，对所述校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和所述第一增量数据的元信息列表，包括：

基于当前时刻，判断所述数据库的数据量是否大于第一阈值；

响应于确定所述数据库的数据量大于所述第一阈值，基于所述当前时刻，获取所述数据库对应的第一增量数据，并获取所述第一增量数据对应的元信息列表。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述扩容条件包括所述第一增量数据的数据量大于第二阈值；以及，

所述响应于确定所述数据库满足所述扩容条件，根据所述元信息列表，对所述第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据，包括：

响应于确定所述第一增量数据的数据量大于所述第二阈值，根据所述第一增量数据的元信息列表，从所述数据库的存储数据中获取对应的目标数据；

基于物理节点信息对所述目标数据进行数据校验，得到校验后的增量数据。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于新的数据库和所述数据库，对所述校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理，包括：

响应于获取到得到校验后的增量数据，向客户端发送数据库扩容信息，

以使得所述客户端呈现所述数据库扩容信息;

响应于接收到所述客户端返回的数据库扩容指令, 获取新的数据库;

基于新的数据库和所述数据库, 对所述校验后的增量数据进行数据迁移, 完成数据库的扩容管理。

5、根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述基于新的数据库和所述数据库, 对所述校验后的增量数据进行数据迁移, 完成数据库的扩容管理, 包括:

基于所述新的数据库和所述数据库, 确定新的数据存储规则;

基于所述新的数据存储规则, 从所述校验后的增量数据中确定出待迁移数据;

将所述待迁移数据存储至所述新的数据库中, 并删除所述数据库中的待迁移数据。

6、根据权利要求 5 所述的方法, 所述方法还包括:

响应于接收到待存储数据, 基于所述新的数据存储规则, 从所述新的数据库和所述数据库中确定所述待存储数据对应的目标数据库;

将所述待存储数据存储至所述目标数据库中。

7、根据权利要求 5 或 6 任意一项所述的方法, 所述方法还包括:

基于所述新的数据存储规则, 对所述数据库中存量数据进行数据迁移;

响应于确定所述数据库中存量数据完成数据迁移, 基于所述存量数据的当前存储位置进行存量数据删除。

8、根据权利要求 1-6 任意一项所述的方法, 所述方法还包括:

判断所述数据库的数据量是否低于第三阈值;

响应于确定所述数据库的数据量低于所述第三阈值, 获取所述数据库对应的第二增量数据;

响应于确定所述第二增量数据小于第四阈值, 对所述数据库进行缩容操作, 并对所述数据库进行数据迁移, 完成数据库的缩容管理。

9、根据权利要求 8 所述的方法，所述方法还包括：

基于所述数据库对应的历史存储数据，预测所述数据库对应的数据存储状态；

基于所述数据存储状态，对所述数据库进行扩容管理或缩容管理。

10、一种数据库管理装置，所述装置包括：

获取模块，被配置成基于当前时刻，获取数据库的第一增量数据和所述第一增量数据的元信息列表；

判断模块，被配置成基于所述第一增量数据，判断所述数据库是否满足扩容条件；

校验模块，被配置成响应于确定所述数据库满足所述扩容条件，根据所述元信息列表，对所述第一增量数据进行数据校验，得到校验后的增量数据；

扩容模块，被配置成基于新的数据库和所述数据库，对所述校验后的增量数据进行数据迁移，完成数据库的扩容管理。

11、根据权利要求 10 所述的装置，所述装置还包括：缩容模块；

所述判断模块，进一步被配置成：判断所述数据库的数据量是否低于第三阈值；

所述获取模块，进一步被配置成：响应于确定所述数据库的数据量低于所述第三阈值，获取所述数据库对应的第二增量数据；

所述缩容模块，被配置成：响应于确定所述第二增量数据小于第四阈值，对所述数据库进行缩容操作，并对所述数据库进行数据迁移，完成数据库的缩容管理。

12、一种电子设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-9 中任一项所述的方法。

13、一种非瞬时计算机可读介质，其上存储计算机程序，其特征在于，该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-9 中任一项所述的方法。

14、一种计算机程序产品，包括计算机程序，所述计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求 1-9 中任一项所述的方法。