

设备操作方法、集群系统、电子设备及可读存储介质

本申请要求于 2018 年 01 月 05 日提交中国专利局的申请号为 201810012150.2 名称为“设备操作方法、集群系统、电子设备及可读取存储介质”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

本申请涉及集群系统技术领域，具体而言，涉及一种设备操作方法、集群系统、电子设备及可读存储介质。

背景技术

在分布式系统或其他系统中，会出现需要对高并发的请求进行处理的情况，此时，需要对请求进行顺序的下发和处理。在出现高并发的情况下，由于请求的并发数量大，会使请求处理出现错乱。

发明内容

有鉴于此，本申请提供了一种设备操作方法、集群系统、电子设备及可读存储介质，能够实现对请求的顺序处理。

本申请提供的技术方案如下：

一种设备操作方法，应用于集群系统，该集群系统包括第一集群和第二集群，所述第一集群包括多个第一节点，所述第二集群包括多个第二节点，该设备操作方法包括：

所述第一集群中的至少两个第一节点分别获得针对目标通信设备的至少两个数据操作请求；

所述至少两个第一节点对为所述目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将获得的数据操作请求进行存储；

所述第二集群中的第二节点对为所述目标通信设备预设的第二分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从所述已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求，对所述目标通信设备进行数据操作。

在一实施方式中，所述数据操作请求中包括所述目标通信设备的标识信息，所述至少两个第一节点对为所述目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争的步骤包括：

所述至少两个第一节点根据所述目标通信设备的标识信息确定所述目标通信设备对应的第一分布式锁，并对该第一分布式锁进行竞争。

在一实施方式中，竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将对应的数据操作请求进行存储的步骤之后，该方法还包括：

所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点释放所述第一分布式锁，以使其他获得数据操作请求的第一节点开始竞争该第一分布式锁。

在一实施方式中，所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求的步骤包括：

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点从已存储的数据操作请求中获得存储时刻最早的数据操作请求。

在一实施方式中，竞争得到所述第二分布式锁的第二节点对所述目标通信设备进行竞争的步骤之后，该方法还包括：

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点释放所述第二分布式锁，并从已存储的数据操作请求中删除所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点获得的数据操作请求。

在一实施方式中，竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将对应的数据操作请求进行存储的步骤之后，该方法还包括：

竞争得到所述第一分布式锁的第一节点生成通知信息，并发送所述通知信息至所述第二集群，以通知所述第二集群中的第二节点对所述目标通信设备进行数据操作。

在一实施方式中，所述目标通信设备为交换机，所述数据操作请求是对所述交换机进行配置的配置请求。

在一实施方式中，将竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将对应的数据操作请求进行存储的步骤包括：

按照 ID 自增的方式存储所述数据操作请求；

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求的步骤包括：

从已存储的数据操作请求中获得 ID 最小的数据操作请求。

本申请还提供了一种集群系统，包括第一集群和第二集群，第一集群包括多个第一节点，第二集群包括多个第二节点，其中：

所述第一集群中的至少两个第一节点分别获得针对目标通信设备的至少两个数据操作请求；

所述至少两个第一节点对为所述目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将获得的数据操作请求进行存储；

所述第二集群中的第二节点对为所述目标通信设备预设的第二分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从所述已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求，对所述目标通信设备进行数据操作。

在一实施方式中，所述数据操作请求中包括所述目标通信设备的标识信息，所述至少两个第一节点配置成：

根据所述目标通信设备的标识信息确定所述目标通信设备对应的第一分布式锁，并对该第一分布式锁进行竞争。

在一实施方式中，所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点配置成在将获得的数据操作请求进行存储之后，释放所述第一分布式锁，以使其他获得数据操作请求的第一节点开始竞争该第一分布式锁。

在一实施方式中，所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点配置成：

从已存储的数据操作请求中获得存储时刻最早的数据操作请求。

在一实施方式中，所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点配置成在对所述目标设备进行数据操作后，释放所述第二分布式锁，并从已存储的数据操作请求中删除所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点获得的数据操作请求。

在一实施方式中，所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点配置成将对应的数据操作请求进行存储之后，还用于生成通知信息，并发送所述通知信息至所述第二集群，以通知所述第二集群中的第二节点对所述目标通信设备进行数据操作。

在一实施方式中，所述通信设备为交换机，所述数据操作请求是对所述目标交换机进行配置的配置请求。

在一实施方式中，竞争得到所述第一分布式锁的第一节点配置成：

按照 ID 自增的方式存储所述数据操作请求；

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点配置成：

从已存储的数据操作请求中获得 ID 最小的数据操作请求。

本申请实施例还提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质内存储有第一指令，当所述第一指令在计算机上运行时，所述计算机执行前述设备操作方法中第一节点所执行的方法步骤，和/或，所述可读存储介质内存储有第二指令，当所述第二指令在计算机上运行时，所述计算机执行如前述设备操作方法中第二节点所执行的方法步骤。

本申请实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括存储器和处理器，其中，所述存储器用于存储第一可执行程序代码，所述处理器用于读取所述存储器中存储的第一可执行程序代码以执行前述设备操作方法中第一节点所执行的方法步骤，和/或，所述存储器用于存储第二可执行程序代码，所述处理器用于读取所述存储器中存储的第二可执行程序代码以执行前述设备操作方法中第二节点所执行的方法步骤。

本申请实施例提供了一种设备操作方法、集群系统、电子设备及可读存储介质，通过集群系统中的第一集群和第二集群的配合实现对通信设备的数据操作。第一集群中的第一节点通过对第一分布式锁的竞争，可以实现数据操作请求的顺序存储。第二集群中的第二节点通过对第二分布式锁的竞争，可以实现对已存储的数据操作请求的顺序获得，并完成对目标通信设备的数据操作。通过两个分布式锁的机制，在集群系统出现接收到大量数据操作请求的高并发情况，仍然可以通过第一分布式锁和第二分布式锁的互斥特性，实现大量数据操作请求的顺序处理。既可以保证数据操作请求的顺序处理，同时，可以提高第一集群的吞吐量，并且第一集群和第二集群都可以横向扩展，提高系统的可用性和处理能力。

为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 为本申请实施例提供的一种集群系统的组成示意图。

图 2 为本申请实施例提供的一种设备操作方法的时序图。

图 3 为本申请实施例提供的另一种设备操作方法的时序图。

图 4 为本申请实施例提供的又一种设备操作方法的时序图。

图 5 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

图标：10-集群系统；100-第一集群；101-第一节点；200-第二集群；201-第二节点；300-通信设备；400-存储空间；500-电子设备；501-处理器；502-存储器。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

本申请的一些实施例提供了一种设备操作方法，如图 1 所示，应用于集群系统 10，该集群系统 10 包括多个第一节点 101 组成的第一集群 100 和多个第二节点 201 组成的第二集群 200，该集群系统 10 与至少一个通信设备 300 通信连接。如图 2 所示，该设备操作方法包括以下步骤：

步骤 S101，第一集群 100 中的至少两个第一节点 101 分别获得针对目标通信设备 300 的至少两个数据操作请求。

本申请实施例中的集群系统 10 可以包括多台服务器，例如可以是应用于软件定义网络(Software Defined Network, SDN)中的多台服务器，当然，该集群系统 10 也可以是应用于其他系统中的多台设备组成的集群。该集群系统 10 中可以包括第一集群 100 和第二集群 200，每个集群中可以包括多个节点。在一种具体实施方式中，第一集群 100 可以包括多个 Controller 节点（控制节点），第二集群 200 可以包括多个 Switch-Service 节点（异步处理节点），第一集群 100 和第二集群 200 之间可以相互通信。本申请实

施例中的通信设备 300 可以是交换机或其他设备，通信设备 300 的数量可以因不同系统的不同架构而不同。数据操作请求可以根据通信设备 300 的不同或实际操作的需要而不同，在一种具体实施方式中，数据操作请求可以是对交换机进行配置的配置请求。数据操作请求可以是集群系统 10 接收到的由客户端生成的请求，集群系统 10 对这些数据操作请求进行处理后，对通信设备 300 进行相应的操作。

在对通信设备 300 进行操作的过程中，在同时出现大量的数据操作请求的高并发状态时，某些通信设备 300 的操作需要严格按照数据操作请求的先后顺序进行操作。例如，在通过集群系统 10 对交换机进行配置的过程中，需要按照配置请求的先后顺序进行配置，如果没有按照先后顺序对交换机进行配置，就会出现最终的配置结果不是用户预期的情况。在集群系统 10 接收到配置请求后，为了避免顺序错乱而对配置请求进行排队依次处理，常规的，例如，可采用可扩展标记语言 xml 文件的形式对配置请求向交换机顺序下发，由于发送配置请求比较耗时，使配置请求处于排队处理状态，如果短时间内出现大量配置请求的高并发情况，这样的处理方式就会大大降低系统的处理能力和并发性能。

而本申请实施例中的集群系统 10 可以通过配置接口接收到数据操作请求，第一集群 100 中不同的第一节点 101 可以接收到不同的数据操作请求，这些数据操作请求可以是针对同一台通信设备 300 的，本申请实施例中，将这些不同数据操作请求对应的同一台通信设备 300 称为目标通信设备。如前所述，不同第一节点 101 接收到的数据操作请求可以是针对同一台交换机的不同的配置请求，该交换机即为目标通信设备。

步骤 S102，获得至少两个数据操作请求的该至少两个第一节点 101 对为目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争。

在第一集群 100 接收到至少两个针对同一台通信设备 300 的数据操作请求时，该通信设备 300 作为目标通信设备，分别接收到数据操作请求的至少两个第一节点 101 就可以对为该目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争。

分布式锁，是控制分布式系统之间同步访问共享资源的一种机制。在分布式系统中，常常需要协调不同节点的动作。如果不同的系统或是同一个系统的不同节点之间共享了一个或一组资源，那么访问这些资源的时候，往往需要互斥来防止彼此干扰以保证不同节点访问到的共享资源是一致

的。分布式锁的机制使得只有得到了分布式锁的系统或节点才能对共享资源进行访问或处理。可以为需要共享的资源配置对应的分布式锁，由分布式锁管理器对分布式锁进行管理，不同的系统或节点对分布式锁进行竞争的机制可以为：不同的系统或节点在需要对共享资源进行访问时，先向分布式锁管理器提交需要访问共享资源的请求，分布式锁管理器再对多个系统或节点的请求进行处理，从多个系统或节点中选择一个系统或一个节点作为需要访问的共享资源的分布式锁的获得者。得到该分布式锁的系统或节点就可以对共享资源进行访问，在访问期间，其他没有得到分布式锁的系统或节点是没有权限对共享资源进行访问的。

可以理解的是，本申请实施例中利用了该分布式锁机制，多个第一节点 101 对第一分布式锁进行竞争可以是，多个第一节点 101 向分布式锁管理器申请第一分布式锁，分布式锁管理器根据多个第一节点 101 的申请确定唯一获得该第一分布式锁的第一节点 101，获得了该第一分布式锁的第一节点 101 就具有了对存储空间 400 进行操作的权限，其他没有获得第一分布式锁的第一节点 101 就不具备对存储空间 400 进行操作的权限。

详细的，本申请实施例中的数据操作请求中可以包含目标通信设备的标识信息，例如数据操作请求中可以包含目标通信设备的 IP 地址、预先配置的设备标识等。第一节点 101 可以根据目标通信设备的标识信息确定对应的第一分布式锁。不同的通信设备 300 对应有不同的第一分布式锁，与目标通信设备对应的第一分布式锁可以实现不同第一节点 101 的互斥操作，保证在同一时间内只有一个第一节点 101 可以对该节点获得的数据操作请求进行处理。例如，第一集群 100 中的两个第一节点 101 分别接收到了针对 IP 地址为 10.0.0.3 的交换机的配置请求，IP 地址为 10.0.0.3 的交换机作为目标通信设备。集群系统 10 预先为 IP 地址为 10.0.0.3 的交换机配置第一分布式锁，两个第一节点 101 就可以对该第一分布式锁进行竞争。

步骤 S103，竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 将获得的数据操作请求进行存储。

竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 在对数据操作请求进行处理时，由于第一分布式锁的互斥特性，其他没有竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 不能对各自的数据操作请求进行处理。

在本申请实施例中，竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 可以将获得的数据操作请求在存储空间 400 中进行存储，具体地，数据操作请求可

以预先配置的数据库、缓存、消息队列等方式存储在存储空间 400 中。在使用数据库对数据操作请求进行存储时，数据操作请求可以采用 ID 自增的方式存储到数据库中。可选地，在进行数据操作请求的存储时，按照存储的顺序使用自然数来标识数据操作请求的 ID。例如，第 $n+1$ 条存储的数据操作请求的 ID 为第 n 条数据操作请求的 ID 加 1。这样，ID 就可以代表数据操作请求的存储时间顺序，ID 越小，存储时间越早，以便后续竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 根据数据操作请求的存储时间顺序获取数据操作请求，对目标通信设备进行数据操作，具体的，第二节点 201 从已存储的数据操作请求中获得 ID 最小的数据操作请求，即存储时间最早的数据操作请求进行处理。

在一个数据库中存储一个目标通信设备对应的数据操作请求，也可以存储不同目标通信设备对应的数据操作请求，通过不同目标通信设备不同的标识信息对存储的数据操作请求进行区分。

此外，在使用消息队列对数据操作请求进行存储时，可以通过预设的算法将针对同一台目标通信设备的数据操作请求存储在同一个消息队列中，保证数据操作请求的存储是按照时间的先后顺序进行存储的。本申请实施例并不限定数据操作请求的具体存储格式，但需要保证数据操作请求的存储是按照时间先后顺序进行存储的，以此来保证数据操作请求的顺序存储，保证后续数据操作时的准确顺序。

步骤 S104，第二集群 200 中的第二节点 201 对目标通信设备预设的第二分布式锁进行竞争。

在第一集群 100 中的第一节点 101 完成数据操作请求的存储后，第二集群中的第二节点 201 开始竞争第二分布式锁。

第一集群 100 中的第一节点 101 通过对第一分布式锁的竞争，完成数据操作请求的存储后，第一集群 100 可以通知第二集群 200 进行后续步骤。例如，第一集群 100 可以通过向第二集群 200 发送 RPC (Remote Procedure Call Protocol, 远程过程调用协议) 消息的形式通知第二集群 200。第一集群 100 中的已经完成数据操作请求存储的第一节点 101 可以通过发送 RPC 消息的形式通知第二集群中的所有节点。通知消息中可以包含目标通信设备的标识信息，第二集群 200 中的第二节点 201 就可以进行与目标通信设备对应的第二分布式锁的竞争。第二分布式锁也是针对目标通信设备预先设置的，第二分布式锁同样具有互斥特性，在竞争得到第二分布式锁的第

二节点 201 对数据操作请求进行处理时，其他没有竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 不能对数据操作请求进行处理。

步骤 S105，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 根据已存储的数据操作的存储时间信息从已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求。

步骤 S106，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 对目标通信设备进行数据操作。

竞争得到第二分布式锁的第二节点 20 基于获得的数据操作请求，对目标通信设备进行数据操作。

第二集群 200 可以包括多个第二节点 201，多个第二节点 201 中竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 可以对数据操作请求进行处理。处理的过程可以是预先存储数据操作请求的存储空间 400 中，获得与目标通信设备对应的存储时间最早的一条数据操作请求，并根据该存储时间最早的数据操作请求包含的操作信息，对目标通信设备进行数据操作。如前，多个第一节点 101 通过对第一分布式锁的竞争完成了数据操作请求的顺序存储，数据操作请求的存储时间信息包括数据操作请求在进行顺序存储时的存储时间。第二集群 200 中的第二节点 201 通过对第二分布式锁的竞争，以实现数据操作请求按照数据操作请求的存储的先后顺序取出，从而实现数据操作请求的顺序下发，保证数据操作的正确顺序。例如，第一节点 101 通过对第一分布式锁的竞争，将针对 IP 地址为 10.0.0.3 的交换机的配置请求按照时间顺序进行了存储。第二集群 200 中的多个第二节点 201 通过对第二分布式锁的竞争，使得在同一时间只有一个第二节点 201 可以对已存储的配置请求进行处理，并且，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 可以获得存储时间最早的配置请求，并根据该条配置请求对 IP 地址为 10.0.0.3 的交换机进行配置。通过第一集群 100 和第二集群 200 的配合，实现对配置请求的顺序处理，完成对交换机的顺序配置。

本申请实施例中，在第一集群 100 和第二集群 200 的处理中都设置了分布式锁的机制，并通过第一集群 100 中的第一节点 101 在竞争得到第一分布式锁后，先通过存储空间 400 对数据操作请求进行存储，才能保证数据操作请求的顺序处理。第二集群 200 中的第二节点 201 接收到的针对目标通信设备的数据操作请求可能是多个，多个第二节点 201 如果直接对竞争得到第二分布式锁的节点对应的数据操作请求直接进行操作，是仍然不能保证数据操作请求的先后顺序，需要通过存储空间 400 对数据操作请求

按照时间顺序进行存储，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 再根据时间顺序从已存储的数据操作请求中，获得存储时间最早的数据操作请求，保证已存储的数据操作请求的 FIFO（First Input First Output，先进先出），从而实现数据操作请求的顺序处理。

在另一种具体实施方式中，在一个数据操作请求完成了存储之后，为了继续进行其他数据操作请求的存储，在竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 将对应的数据操作请求进行存储的步骤之后，还可以继续进行第一分布式锁的竞争，如图 3 所示，该方法可以包括以下步骤。

步骤 S201-步骤 S203 与步骤 S101-步骤 S103 相同，这里不再赘述。

步骤 S204，竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 释放第一分布式锁，以使其他获得数据操作请求的第一节点 101 开始竞争该第一分布式锁。

步骤 S205-步骤 S207 与步骤 S104-步骤 S106 相同，这里不再赘述。

第一集群 100 中的第一节点 101 通过对第一分布式锁的竞争，实现数据操作请求的顺序存储。在一个竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 完成数据操作请求的存储后，就可以将第一分布式锁释放，使其他获得数据操作请求的第一节点 101 继续进行第一分布式锁的竞争，以继续进行其他数据操作请求的存储。第一集群 100 对数据操作请求的处理和第二集群 200 对数据操作请求的处理可以是同时进行的，从而可以提高集群系统 10 的处理速度。

在另一种具体实施方式中，为了在完成一次对通信设备 300 的数据操作后，继续进行其他数据操作请求的处理，在竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 对目标通信设备进行竞争的步骤之后，还可以继续进行第二分布式锁的竞争。具体的，如图 4 所示，该方法可以包括以下步骤。

步骤 S301-步骤 S306 与步骤 S101-步骤 S106 相同，这里不再赘述。

步骤 S307，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 释放第二分布式锁。

步骤 S308，从已存储的数据操作请求中删除竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 对应的数据操作请求。

可以理解的是，一个得到第二分布式锁的第二节点 201 在完成数据操作请求的处理后，可以释放已经得到的第二分布式锁，并可以将已经处理完成的数据操作请求从存储空间 400 中删除。第二集群 200 中的第二节点 201 就可以继续进行第二分布式锁的竞争，以及其他数据操作请求的处理。通过第二分布式锁的及时释放，可以保证数据操作请求的处理进程不会中

断。同时，将已经完成的数据操作请求从存储空间中删除，可以避免后续的其他第二节点 201 重新获得已经完成处理的数据操作请求，保证针对目标通信设备的操作不会出现重复。

为了防止第一分布式锁出现死锁的情况，在一种具体实施方式中，第一分布式锁可以具有租约，竞争得到第一分布式锁的第一节点将获得的数据操作请求进行存储的步骤包括：在第一分布式锁的租约内，将数据操作请求进行存储；如果在第一分布式锁的租约内没有完成存储，在第一分布式锁的租约到期后释放该第一分布式锁。

为了防止第二分布式锁出现死锁的情况，在一种具体实施方式中，第二分布式锁具有租约，竞争得到第二分布式锁的第二节点在获得数据操作请求后对目标通信设备进行配置，具体配置步骤包括：在第二分布式锁的租约内进行数据操作请求的配置；如果在第二分布式锁的租约内没有完成配置，在第二分布式锁的租约到期后释放该第二分布式锁。

通过为第一分布式锁和第二分布式锁分别配置租约，第一分布式锁和第二分布式锁的租约时长可以相同也可以不同，可以防止第一分布式锁和第二分布式锁出现死锁的情况，避免系统由于可能出现的故障导致的不能继续处理的情况，同时有效保证数据操作请求的顺利处理。

本申请实施例提供了一种设备操作方法，通过集群系统 10 中的第一集群 100 和第二集群 200 的配合实现对通信设备 300 的数据操作。第一集群 100 中的第一节点 101 通过对第一分布式锁的竞争，可以实现数据操作请求的顺序存储。第二集群 200 中的第二节点 201 通过对第二分布式锁的竞争，可以实现对已存储的数据操作请求的顺序获得，并完成对目标通信设备的数据操作。通过两个分布式锁的机制，在集群系统 10 出现接收到大量数据操作请求的高并发情况，仍然可以通过第一分布式锁和第二分布式锁的互斥特性，实现大量数据操作请求的顺序处理。既可以保证数据操作请求的顺序处理，同时，可以提高第一集群 100 的吞吐量，并且第一集群 100 和第二集群 200 都可以横向扩展，提高系统的可用性和处理能力。

在一些实施例中，再如图 1 所示，本申请实施例还提供了一种集群系统 10，包括第一集群 100 和第二集群 200，第一集群 100 包括多个第一节点 101，第二集群 200 包括多个第二节点 201。

第一集群 100 中的至少两个第一节点 101 分别获得针对至少一个通信设备 300 其中一个目标通信设备的至少两个数据操作请求；

获得至少两个数据操作请求的第一节点 101 对为目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争；竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 将对应的数据操作请求进行存储。详细的，可参见上述方法实施例中步骤 S101、步骤 S102 和步骤 S103 的描述。

第二集群 200 中的第二节点 201 对为目标通信设备预设的第二分布式锁进行竞争；竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求，对目标通信设备进行数据操作。详细的，可参见上述方法实施例中步骤 S104、步骤 S105 和步骤 S106 的描述。

在一种实施方式中，数据操作请求中包括目标通信设备的标识信息，获得数据操作请求的至少两个第一节点 101 配置成：

根据目标通信设备的标识信息确定目标通信设备对应的第一分布式锁，并对该第一分布式锁进行竞争。

在一种实施方式中，竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 配置成在将获得的数据操作请求进行存储之后，释放第一分布式锁，以使其他获得数据操作请求的第一节点 101 开始竞争该第一分布式锁。详细的，可参见上述方法实施例中步骤 S204 的描述。

在一种实施方式中，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 配置成从已存储的数据操作请求中获得存储时刻最早的数据操作请求。

在一种实施方式中，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 配置成在对目标通信设备进行数据操作之后，释放第二分布式锁，并从已存储的数据操作请求中删除竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 获得的数据操作请求。详细的，可参见上述方法实施例中步骤 S307 和步骤 S308 的描述。

在一种实施方式中，竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 配置成在将对应的数据操作请求进行存储之后，还生成通知信息，并发送通知信息至第二集群 200，以通知第二集群 200 中的第二节点 201 对目标通信设备进行数据操作。

在一种实施方式中，通信设备 300 可以为交换机，数据操作请求是对交换机进行配置的配置请求。

在一种实施方式中，竞争得到第一分布式锁的第一节点 101 配置成：按照 ID 自增的方式存储数据操作请求，详细的，可参见步骤 S103 的描述。

相应的，竞争得到第二分布式锁的第二节点 201 可配置成：从已存储

的数据操作请求中获得 ID 最小的数据操作请求，详细的，可参见步骤 S105 的描述。

本申请实施例还提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质内存储有指令，当所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机作为上述第一节点 101 和\或第二节点 201 执行上述设备操作方法。

本申请实施例还提供了一种可读存储介质，可读存储介质内存储有第一指令和第二指令中的至少一者，当第一指令在计算机上运行时，所述计算机执行前述设备操作方法中第一节点 101 所执行的方法步骤，当第二指令在计算机上运行时，所述计算机执行前述设备操作方法中第二节点 201 所执行的方法步骤。

本申请实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括存储器和处理器，其中存储器存储第一可执行程序代码和第二可执行程序代码中的至少一者，处理器读取存储器中存储的第一可执行程序代码以执行前述设备操作方法中第一节点所执行的方法步骤，处理器读取存储器中存储的第二可执行程序代码以执行前述设备操作方法中第二节点所执行的方法步骤。

请参照图 5，是本申请一种实施例提供的电子设备 500 的一种示意图。该电子设备 500 可以为上述集群系统 10 中的第一节点 101 或第二节点 201。在本申请实施例中，电子设备 500 可以包括处理器 501 及存储器 502，存储器 502 可用于存储可执行程序代码，处理器 501 用于读取存储器 502 中存储的可执行程序代码，可执行程序代码被处理器 501 执行时，使得该电子设备 500 可以作为第一节点 101 和\或第二节点 201 执行上述设备操作方法。

电子设备 500 的功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得电子设备 500 中的处理器 501 执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质可以包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本申请实施例提供了一种设备操作方法、集群系统、电子设备及可读

存储介质，集群系统中的第一集群和第二集群的配合实现对通信设备的数据操作。第一集群中的第一节点通过对第一分布式锁的竞争，可以实现数据操作请求的顺序存储。第二集群中的第二节点通过对第二分布式锁的竞争，可以实现对已存储的数据操作请求的顺序获得，并完成对目标通信设备的数据操作。通过两个分布式锁的机制，在集群系统出现接收到大量数据操作请求的高并发情况，仍然可以通过第一分布式锁和第二分布式锁的互斥特性，实现大量数据操作请求的顺序处理。既可以保证数据操作请求的顺序处理，同时，可以提高第一集群的吞吐量，并且第一集群和第二集群都可以横向扩展，提高系统的可用性和处理能力。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，附图中的流程图和框图显示了根据本申请的多个实施例的装置、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，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方式中，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，两个连续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动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。

另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分，也可以是各个模块单独存在，也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

以上仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易

想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

工业实用性

本申请提供的一种自适应模式选择的设备操作方法、集群系统、电子设备及可读存储介质，不仅可以保证数据操作请求的顺序处理，还可以提高第一集群的吞吐量，并且第一集群和第二集群都可以横向扩展，提高系统的可用性和处理能力。

权利要求书

1.一种设备操作方法，应用于集群系统，该集群系统包括第一集群和第二集群，所述第一集群包括多个第一节点，所述第二集群包括多个第二节点，所述方法包括：

所述第一集群中的至少两个第一节点分别获得针对目标通信设备的至少两个数据操作请求；

所述至少两个第一节点对为所述目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将获得的数据操作请求进行存储；

所述第二集群中的第二节点对为所述目标通信设备预设的第二分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从所述已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求，对所述目标通信设备进行数据操作。

2.根据权利要求1所述的设备操作方法，其特征在于，

所述数据操作请求中包括所述目标通信设备的标识信息；

所述至少两个第一节点对为所述目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争的步骤包括：

所述至少两个第一节点根据所述目标通信设备的标识信息确定所述目标通信设备对应的第一分布式锁，并对该第一分布式锁进行竞争。

3.根据权利要求1-2中任一项所述的设备操作方法，其中，所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将对应的数据操作请求进行存储的步骤之后，该方法还包括：

所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点释放所述第一分布式锁，以使其他获得数据操作请求的第一节点开始竞争该第一分布式锁。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的设备操作方法，其中，所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求的步骤包括：

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点从已存储的数据操作请求中获得存储时刻最早的数据操作请求。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的设备操作方法，其中，所述竞

争得到所述第二分布式锁的第二节点对所述目标通信设备进行数据操作的步骤之后，所述方法还包括：

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点释放所述第二分布式锁，并从已存储的数据操作请求中删除所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点获得的数据操作请求。

6.根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的设备操作方法，其中，竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将对应的数据操作请求进行存储的步骤之后，该方法还包括：

竞争得到所述第一分布式锁的第一节点生成通知信息，并发送所述通知信息至所述第二集群，以通知所述第二集群中的第二节点对所述目标通信设备进行数据操作。

7.根据权利要求 1 至 6 任意一项所述的设备操作方法，其中，所述目标通信设备为交换机，所述数据操作请求是对所述交换机进行配置的配置请求。

8.根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的设备操作方法，其中，所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将对应的数据操作请求进行存储的步骤包括：

按照 ID 自增的方式存储所述数据操作请求；

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求的步骤包括：

从已存储的数据操作请求中获得 ID 最小的数据操作请求。

9.一种集群系统，包括第一集群和第二集群，所述第一集群包括多个第一节点，所述第二集群包括多个第二节点，其中：

所述第一集群中的至少两个第一节点分别获得针对目标通信设备的至少两个数据操作请求；

所述至少两个第一节点对为所述目标通信设备预设的第一分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第一分布式锁的第一节点将获得的数据操作请求进行存储；

所述第二集群中的第二节点对为所述目标通信设备预设的第二分布式锁进行竞争；

竞争得到所述第二分布式锁的第二节点根据已存储的数据操作请求的存储时间信息从所述已存储的数据操作请求中获得一条数据操作请求，对所述目标通信设备进行数据操作。

10.根据权利要求9所述的集群系统，其中，所述数据操作请求中包括所述目标通信设备的标识信息；

所述至少两个第一节点配置成：

根据所述目标通信设备的标识信息确定所述目标通信设备对应的第一分布式锁，并对该第一分布式锁进行竞争。

11.根据权利要求9-10中任一项所述的集群系统，其中，

所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点配置成在将获得的数据操作请求进行存储之后，释放所述第一分布式锁，以使其他获得数据操作请求的第一节点开始竞争该第一分布式锁。

12.根据权利要求9-11中任一项所述的集群系统，其中，所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点配置成：

从已存储的数据操作请求中获得存储时刻最早的数据操作请求。

13.根据权利要求9-12中任一项所述的集群系统，其中，所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点配置成在对所述目标通信设备进行数据操作后，释放所述第二分布式锁，并从已存储的数据操作请求中删除所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点获得的数据操作请求。

14.根据权利要求9-13中任一项所述的集群系统，其中，所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点配置成在将对应的数据操作请求进行存储之后，还生成通知信息，并发送所述通知信息至所述第二集群，以通知所述第二集群中的第二节点对所述目标通信设备进行数据操作。

15.根据权利要求9至14任意一项所述的集群系统，其中，所述目标通信设备为交换机，所述数据操作请求是对所述交换机进行配置的配置请求。

16.根据权利要求9-15中任一项所述的集群系统，其中，所述竞争得到所述第一分布式锁的第一节点配置成：

按照ID自增的方式存储所述数据操作请求；

所述竞争得到所述第二分布式锁的第二节点配置成：

从已存储的数据操作请求中获得ID最小的数据操作请求。

17.一种可读存储介质，所述可读存储介质内存储有第一指令，当所述

第一指令在计算机上运行时，所述计算机执行如权利要求 1-8 任一项所述方法中所述第一节点所执行的方法步骤，和/或，所述可读存储介质内存储有第二指令，当所述第二指令在计算机上运行时，所述计算机执行如权利要求 1-8 任一项所述方法中所述第二节点所执行的方法步骤。

18.一种电子设备，所述电子设备包括存储器和处理器，其中：

所述存储器用于存储第一可执行程序代码，所述处理器用于读取所述存储器中存储的第一可执行程序代码以执行权利要求 1-8 任一项所述方法中所述第一节点所执行的方法步骤，和/或，所述存储器用于存储第二可执行程序代码，所述处理器用于读取所述存储器中存储的第二可执行程序代码以执行权利要求 1-8 任一项所述方法中所述第二节点所执行的方法步骤。