

日志数据查询方法、装置、设备和介质

本申请要求于 2022 年 07 月 20 日提交中国专利局，申请号为 2022108621349、发明名称为“日志数据查询方法、装置、设备和介质”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

本申请涉及数据查询技术，更涉及云技术领域，特别是涉及一种日志数据查询方法、装置、设备和介质。

背景技术

日常业务交互所产生的日志数据通常会存储在磁盘中，由于日志数据的数据量一般都比较大，因此，日志数据大概率会分别存储在磁盘的多个扇区中。这给日志数据的查询带来了很大的挑战。比如，若采用二分查找的方式从磁盘中查询某段时间范围内的日志数据，容易造成散点访问，即，二分查找过程中所涉及的位于中间位置的日志数据的大概率分布在磁盘的多个扇区中，每读取一次位于中间位置的日志数据需要执行一次针对相应扇区的读写操作，多次的针对多个扇区的读写操作需要花费较长的时间，从而导致日志数据的查询效率较低。

发明内容

基于此，有必要针对上述技术问题，提供一种日志数据查询方法、装置、设备和介质。

第一方面，本申请提供了一种日志数据查询方法，由计算机设备执行；所述方法包括：

从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；所述日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；所述目标节点中记录的时间范围与所述查询时间范围存在交集；

从所述目标节点下的子树中确定目标子树；所述目标子树用于查找所述查询时间范围对应的边界时间值；

从所述目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；所述目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据；

确定所述目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到所述查询时间范围对应的边界时间值；

根据所述边界时间值从磁盘获取与所述查询时间范围匹配的日志数据。

第二方面，本申请提供了一种日志数据查询装置，所述装置包括：

确定模块，用于从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；所述日志查询时间树

中各节点用于记录供日志查询的时间范围；所述目标节点中记录的时间范围与所述查询时间范围存在交集；

所述确定模块还用于从所述目标节点下的子树中确定目标子树；所述目标子树用于查找所述查询时间范围对应的边界时间值；

遍历模块，用于从所述目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；所述目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据；

所述确定模块还用于确定所述目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到所述查询时间范围对应的边界时间值；

获取模块，用于根据所述边界时间值从磁盘获取与所述查询时间范围匹配的日志数据。

第三方面，本申请提供了一种计算机设备，包括存储器和一个或多个处理器，存储器中存储有计算机可读指令，该处理器执行计算机可读指令时实现本申请各方法实施例中的步骤。

第四方面，本申请提供了一个或多个计算机可读存储介质，存储有计算机可读指令，该计算机可读指令被一个或多个处理器执行时实现本申请各方法实施例中的步骤。

第五方面，本申请提供了一种计算机程序产品，包括计算机可读指令，计算机可读指令被一个或多个处理器执行时实现本申请各方法实施例中的步骤。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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的附图。

图1为一个实施例中日志数据查询方法的应用环境图；

图2为一个实施例中日志数据查询方法的流程示意图；

图3为一个实施例中日志查询时间树的结构示意图；

图4为一个实施例中二分查找的原理示意图；

图5为一个实施例中查询时间范围与目标节点下各子树的交集情况示意图；

图6为一个实施例中边界时间值的查询步骤流程示意图；

图7为另一个实施例中日志数据查询方法的流程示意图；

图8为一个实施例中日志数据查询装置的结构框图；

图 9 为一个实施例中计算机设备的内部结构图；

图 10 为另一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本申请提供的日志数据查询方法，可以应用于如图 1 所示的应用环境中。其中，终端 102 通过网络与服务器 104 进行通信。数据存储系统可以存储服务器 104 需要处理的数据。数据存储系统可以集成在服务器 104 上，也可以放在云上或其他服务器上。其中，终端 102 可以但不限于是各种台式计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑、物联网设备和便携式可穿戴设备，物联网设备可为智能音箱、智能电视、智能空调、智能车载设备等。便携式可穿戴设备可为智能手表、智能手环、头戴设备等。服务器 104 可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。终端 102 以及服务器 104 可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接，本申请在此不做限制。

服务器 104 可从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。服务器 104 可从目标节点下的子树中确定用于查找查询时间范围对应的边界时间值的目标子树，并从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。服务器 104 可确定目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。服务器 104 可根据边界时间值从磁盘获取与查询时间范围匹配的日志数据。

可以理解，终端 102 可以获取查询时间范围，并将查询时间范围发送至服务器 104，进而服务器 104 可从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点。还可以理解，服务器 104 可将获取的查询时间范围匹配的日志数据发送至终端 102 中，以供终端 102 进行相应的业务处理。本实施例对此不做限定，可以理解，图 1 中的应用场景仅为示意说明，并不限于于此。

在一个实施例中，如图 2 所示，提供了一种日志数据查询方法，该方法可应用于计算机设备，计算机设备可以是终端或服务器，由终端或服务器自身单独执行，也可以通过终端和服务器之间的交互来实现。本实施例以该方法应用于计算机设备为例进行说明，包括以下步骤：

步骤 202，从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；日志查询时间树中各节点

用于记录供日志查询的时间范围；目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。

其中，查询时间范围，是查询日志数据的时间范围。比如，若用户要查询落在昨天 10:00-11:00 这个时间范围的日志数据，则昨天 10:00-11:00 这个时间范围就是查询时间范围。目标节点，是日志查询时间树中与查询时间范围存在交集的节点。

具体地，日志查询时间树中各节点中可记录有供日志查询的时间范围，且日志查询时间树可存储在计算机设备的磁盘中。计算机设备可从位于磁盘的日志查询时间树中，确定与用户输入的查询时间范围匹配的目标节点。

步骤 204，从目标节点下的子树中确定目标子树；目标子树用于查找查询时间范围对应的边界时间值。

其中，边界时间值，是查询时间范围内各个时间值中对应有日志数据、且处于临界状态的时间值。为便于理解，现举例说明，比如，用户输入的查询时间范围为 10:00-11:00，若 10:00-10:09 和 10:51-11:00 这两个时间范围内各个时间点都没有对应的日志数据，而 10:10 和 10:50 这两个时间值对应有日志数据，且 10:10-10:50 这个时间范围内的各个时间值也可能有对应的日志数据，可以理解，10:10 和 10:50 这两个时间值处于 10:10-10:50 这个时间范围内的临界点，则 10:10 和 10:50 这两个时间值即为边界时间值。

具体地，目标节点下的子树的数量为至少一个，计算机设备可从目标节点下的各个子树中，确定用于查找边界时间值的目标子树。

在一个实施例中，计算机设备可确定用户输入的查询时间范围与目标节点下的各个子树的相交情况，并根据查询时间范围与目标节点下的各个子树的相交情况，从目标节点下的各个子树中确定用于查找查询时间范围对应的边界时间值的目标子树。

步骤 206，从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。

其中，叶子结点，是日志查询时间树下各个节点中没有出度的叶子节点。可以理解，叶子结点没有后继节点，或者叶子结点是日志查询时间树中某分支的终端节点。边缘叶子节点，是目标子树下各个叶子节点中位于边缘的叶子节点，可以理解，边缘叶子节点可以包括左边缘叶子节点和右边缘叶子节点。左边缘叶子节点，是目标子树下最左边的叶子节点。右边缘叶子节点，是目标子树下最右边的叶子节点。目标叶子节点，是记录的时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据的叶子节点。目标时间范围，是目标叶子节点记录的时间范围。

具体地，计算机设备可从目标子树的边缘叶子节点起，依次往旁边的叶子节点进行叶子节点遍

历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。可以理解，计算机设备可从目标子树的边缘叶子节点起，依次往旁边的叶子节点进行叶子节点遍历处理，一旦当前遍历到的叶子节点中记录的时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据，则计算机设备可将这个当前遍历到的叶子节点作为目标叶子节点，并停止进行叶子节点遍历处理，即目标叶子节点后面的叶子节点不再遍历。

在一个实施例中，计算机可确定当前需要查找的边界时间值的属性信息，进而计算机设备可根据当前需要查找的边界时间值的属性信息，确定是从目标子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，还是从目标子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理。其中，边界时间值的属性信息，用于指示当前需要查找的边界时间值是查询时间范围对应的下边界时间值，还是查询时间范围对应的上边界时间值。下边界时间值，是查询时间范围对应的两个边界时间值中最小的那个边界时间值，上边界时间值，是查询时间范围对应的两个边界时间值中最大的那个边界时间值。

可以理解，上述举例中的 10:10 这个时间值即为查询时间范围对应的下边界时间值，10:50 这个时间值即为查询时间范围对应的上边界时间值。

在一个实施例中，日志查询时间树具体可以是用于记录供日志查询的时间范围的多叉搜索树，比如，二叉搜索树和三叉搜索树等，本实施例对此不做限定。

在一个实施例中，日志查询时间树是用于记录供日志查询的时间范围的二叉搜索树。如图 3 所示，该日志查询时间树包括 7 个节点（即，节点 1 至节点 7），若该日志查询时间树记录的时间范围为 $[\min, \max]$ ，可以理解，节点 1 是该日志查询时间树的根节点，节点 1 记录的时间范围也为 $[\min, \max]$ 。其中， $\min$ 表示该日志查询时间树记录的时间范围的最小值， $\max$ 表示该日志查询时间树记录的时间范围的最大值。中间值 1 是时间范围 $[\min, \max]$ 内位于中间位置的时间值，可以理解，根据中间值 1 可将节点 1 的时间范围划分为两部分，分别形成节点 2 和节点 3。节点 2 记录的时间范围为 $[\min, \text{中间值 1}]$ ，节点 3 记录的时间范围为 $[\text{中间值 1}, \max]$ 。同理，中间值 2 是时间范围 $[\min, \text{中间值 1}]$ 内位于中间位置的时间值，中间值 3 是时间范围 $[\text{中间值 1}, \max]$ 内位于中间位置的时间值。根据中间值 2 可以将节点 2 的时间范围划分为两部分，分别形成节点 4 和节点 5。根据中间值 3 可以将节点 3 的时间范围划分为两部分，分别形成节点 6 和节点 7。可以理解，节点 4-节点 7 没有后继节点，节点 4-节点 7 为日志查询时间树的叶子节点。

步骤 208，确定目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。

具体地，计算机设备可确定目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。可以理解，用户输入的查询时间范围内可能存在多个时间值

均分别对应有日志数据，计算机设备可从对应有日志数据的这多个时间值中，确定处于临界状态的时间值，并将确定得到的时间值作为查询时间范围对应的边界时间值。

在一个实施例中，目标时间范围存在两个端点时间值，分别为目标时间范围的范围起始值和范围终止值。计算机设备可从目标时间范围中的任一端点时间值起，朝着另一端点时间值的方向遍历目标时间范围中的每一个时间值，以从目标时间范围中查找对应有日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。这样，通过从目标时间范围中的其中一个端点时间值起，朝着另一端点时间值的方向依次遍历目标时间范围中的每一个时间值，可以避免出现漏查找时间值的情况，从而提升日志数据的查询准确率。

步骤 210，根据边界时间值从磁盘中获取与查询时间范围匹配的日志数据。

在一个实施例中，与查询时间范围对应的各个边界时间值分别与存储于磁盘中的日志数据的日志数据标识具有对应关系。计算机设备可根据各个边界时间值对应的日志数据标识，从磁盘中获取与查询时间范围匹配的日志数据。

上述日志数据查询方法中，从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。由于日志查询时间树中记录的是用于供日志查询的时间范围，数据量较小，因此，日志查询时间树所占用的存储空间相对于存储日志数据所占用的存储空间要小，不用像存储日志数据占用那么多扇区。从目标节点下的子树中确定用于查找查询时间范围对应的边界时间值的目标子树，从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。确定目标叶子节点记录的对应有日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值，根据边界时间值从磁盘中获取与查询时间范围匹配的日志数据。由于日志查询时间树所占用的存储空间不用像存储日志数据占用那么多扇区，从而减少了针对扇区的读写操作，节省了日志数据的查询时间，从而提升了日志数据的查询效率。

同时，由于本申请中，从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，且在遍历到目标叶子节点后就停止遍历，可在避免遍历所有的叶子节点的情况下，准确查找到查询时间范围对应的边界时间值，节省了边界时间值的查找时间，进一步提升了日志数据查询效率。

需要说明的是，传统的日志查询方式可通过二分查找的方式实现，若日志数据存储于内存中，由于日志数据在内存中不会进行分扇区存储，因此，二分查找的方式对内存的日志查询比较高效。但是，考虑到日志数据的数据量庞大，存储于内存中需要耗费较高的成本，且存储于内存中数据丢失的

风险也较高，因此，日志数据通常被存储于磁盘中，由于日志数据量较大，日志数据会分别存储在磁盘的多个扇区中。若直接采用二分查找的方式从磁盘中查询某一个时间范围内的日志数据，会造成散点访问，日志数据的查询效率较低。

为便于理解，现举例说明，如图 4 所示，各个灰色矩形块 401 分别代表时间值，可以理解，各个时间值是按照从左到右的顺序进行排序的。402 为磁盘中的一个扇区，若直接采用二分查找的方式从磁盘中查询一个时间范围内的日志数据，那么二分查找的过程会需要对多个扇区进行读写操作，每一次对扇区的访问都需要时间，从而导致日志数据的查询效率较低。而本申请引入日志查询时间树来记录供日志查询的时间范围，数据量较小，因此，日志查询时间树所占用的存储空间相对于存储日志数据所占用的存储空间要小，不用像存储日志数据占用那么多扇区。减少了针对扇区的读写操作，节省了日志数据的查询时间，从而提升了日志数据的查询效率。

在一个实施例中，目标节点下的子树为至少两个；从目标节点下的子树中确定目标子树，包括：在查询时间范围与目标节点下至少两个子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下，将存在交集的子树作为目标子树。

具体地，目标节点下的子树为至少两个，计算机设备可判断查询时间范围与目标节点下各个子树记录的时间范围的相交情况。在查询时间范围与目标节点下至少两个子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下，将存在交集的子树作为用于查找查询时间范围对应的边界时间值的目标子树。

在一个实施例中，日志查询时间树是用于记录供日志查询的时间范围的二叉搜索树，目标节点下的子树包括左子树和右子树。如图 5 所示，图 5 的 (a) 部分表示用户输入的查询时间范围，该查询时间范围为[查询-min, 查询-max]。在图 5 的 (b) 部分中，灰色的矩形框代表目标节点，该目标节点记录的时间范围为[节点-min, 节点-max]，中间值为时间范围[节点-min, 节点-max]中位于中间位置的时间值。根据中间值可将该目标节点划分为左子树和右子树，其中，左子树记录的时间范围为[节点-min, 中间值]，右子树记录的时间范围为[中间值, 节点-max]。若查询时间范围与目标节点下左子树记录的时间范围存在交集（即，图 5 的 (b) 部分中的情况 1），则计算机设备可将存在交集的左子树作为用于查找查询时间范围对应的边界时间值的目标子树。若查询时间范围与目标节点下右子树记录的时间范围存在交集（即，图 5 的 (b) 部分中的情况 2），则计算机设备可将存在交集的右子树作为用于查找查询时间范围对应的边界时间值的目标子树。

上述实施例中，在查询时间范围与目标节点下至少两个子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下，由于需要查找的边界时间值只可能存在于存在交集的子树，因此，可直接将存在交集的子树作为用于查找边界时间值的目标子树，可以提升边界时间值的查询效率。

在一个实施例中，日志查询时间树包括日志查询时间二叉树；目标节点下的子树包括日志查询时间二叉树的左子树和右子树；边界时间值包括下边界时间值；从目标节点下的子树中确定目标子树，包括：在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找下边界时间值，则将左子树作为目标子树；从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历，包括：从左子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

具体地，日志查询时间二叉树是用于记录供日志查询的时间范围的二叉搜索树，目标节点下的子树包括左子树和右子树，查询时间范围对应的边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值。计算机设备可判断查询时间范围与目标节点下各个子树记录的时间范围的相交情况。在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下（即，图 5 的（b）部分中的情况 3），若需查找下边界时间值，计算机设备可则将左子树（即，图 5 中记录的时间范围为[节点-min，中间值]的子树）作为目标子树，并从左子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

上述实施例中，在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，说明需要查找的边界时间值可能存在于左子树也可能存在于右子树。由于针对日志查询时间树中每一个层级，该层级中各个节点记录的时间值是从左往右依次增大的，因此，下边界时间值存在左子树的概率比存在右子树的概率大，因此，若需查找下边界时间值，可直接将左子树作为目标子树，优先从左子树开始遍历查找下边界时间值，这样可以提升下边界时间值的查询效率。

在一个实施例中，方法还包括：在未从左子树遍历到目标叶子节点的情况下，从右子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

具体地，在未从左子树（即，图 5 中记录的时间范围为[节点-min，中间值]的子树）遍历到目标叶子节点的情况下，计算机设备可从右子树（即，图 5 中记录的时间范围为[中间值，节点-max]的子树）的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

上述实施例中，在未从左子树遍历到目标叶子节点的情况下，说明需要查找的边界时间值存在于右子树。由于针对日志查询时间树中每一个层级，该层级中各个节点记录的时间值是从左往右依次增大的，因此，直接从右子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，可提升边界时间值的查询效率。

在一个实施例中，目标节点下的子树包括左子树和右子树；边界时间值包括上边界时间值；从目标节点下的子树中确定目标子树，包括：在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存

在交集的情况下，若需查找上边界时间值，则将右子树作为目标子树；从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历，包括：从右子树中的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

具体地，日志查询时间树是用于记录供日志查询的时间范围的二叉搜索树，目标节点下的子树包括左子树和右子树，查询时间范围对应的边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值。计算机设备可判断查询时间范围与目标节点下各个子树记录的时间范围的相交情况。在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下（即，图 5 的（b）部分中的情况 3），若需查找上边界时间值，计算机设备可则将右子树（即，图 5 中记录的时间范围为[中间值，节点-max]的子树）作为目标子树，并从右子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

上述实施例中，在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，说明需要查找的边界时间值可能存在于左子树也可能存在于右子树。由于针对日志查询时间树中每一个层级，该层级中各个节点记录的时间值是从左往右依次增大的，因此，上边界时间值存在右子树的概率比存在左子树的概率大，因此，若需查找上边界时间值，优先从右子树开始遍历查找上边界时间值，可直接将右子树作为目标子树，这样可以提升上边界时间值的查询效率。

在一个实施例中，方法还包括：在未从右子树遍历到目标叶子节点的情况下，从左子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

具体地，在未从右子树（即，图 5 中记录的时间范围为[中间值，节点-max]的子树）遍历到目标叶子节点的情况下，计算机设备可从左子树（即，图 5 中记录的时间范围为[节点-min，中间值]的子树）的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

上述实施例中，在未从右子树遍历到目标叶子节点的情况下，说明需要查找的边界时间值存在于左子树。由于针对日志查询时间树中每一个层级，该层级中各个节点记录的时间值是从左往右依次增大的，因此，直接从左子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，可提升边界时间值的查询效率。

在一个实施例中，如图 6 所示，从目标叶子节点记录的目标时间范围中任一端点时间值起，朝着目标时间范围中另一端点时间值的方向遍历目标时间范围中的每一个时间值，以从目标时间范围中查找对应有日志数据、且处于临界状态的时间值，得到查询时间范围对应的边界时间值，包括：

步骤 602，将目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理；日志时间值是对应有

日志数据的时间值。

其中，端点时间值是目标时间范围中的端点对应的的时间值。本轮的起始时间值，是本轮进行日志时间值查找处理的第一个查找的时间值。本轮的目标查找范围，是本轮进行日志时间值查找处理的时间范围。可以理解，起始时间值和目标查找范围是不断更新的。

具体地，目标时间范围中包括两个端点时间值，计算机设备可将这两个端点时间值中的任何一个作为本轮的起始时间值，并将用户输入的查询时间范围作为本轮的目标查找范围。进而，计算机设备可从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理。

步骤 604，在查找到日志时间值后，基于日志时间值更新查询时间范围，得到更新后的时间范围。

具体地，计算机设备在在目标查找范围中查找到日志时间值后，可基于查找到的日志时间值对用户输入的查询时间范围进行更新，得到更新后的时间范围。

步骤 606，将日志时间值作为下一轮查找的起始时间值，将更新后的时间范围作为下一轮的目标查找范围，并返回从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理以进行下一轮的查找，直至满足查找结束条件，将查找到的最后一个日志时间值作为目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。

其中，查找结束条件，是使得日志时间值查找处理的迭代过程停止的条件。

在一个实施例中，查找结束条件包括遍历完目标时间范围中的每一个时间值，或日志时间值查找处理的次数达到预设的查找次数中的至少一种。这样，可以使得日志时间值查找处理的迭代停止条件更多样化，从而提升日志时间值查找处理的效率。

具体地，计算机设备可将本轮查找到的日志时间值作为下一轮查找的起始时间值，将本轮更新后的时间范围作为下一轮的目标查找范围，将下一轮作为本轮，并返回从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理以进行下一轮的查找，直至满足查找结束条件，计算机设备可将查找到的最后一个日志时间值作为目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。

上述实施例中，通过在目标查找范围中进行迭代地进行日志时间值查找处理，并在每一次在查找到日志时间值后，基于日志时间值更新查询时间范围，通过一步步缩小查找范围，可以快速找到目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，从而可以提升边界时间值的查找效率，从而进一步提升日志数据的查询效率。

在一个实施例中，端点时间值为目标叶子节点所指向磁盘日志数据存储文件的偏移量对应的的时间值；将目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找

范围，从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理，包括：将偏移量对应的时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从起始时间值开始更新目标叶子节点所指向磁盘中数据存储文件的偏移量，以在目标查找范围中进行日志时间值查找处理。

其中，日志数据存储文件是用于存储日志数据的文件。

具体地，端点时间值为目标叶子节点所指向磁盘中日志数据存储文件的偏移量对应的时间值，计算机设备可将偏移量对应的时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从起始时间值开始更新目标叶子节点所指向磁盘中数据存储文件的偏移量，以从磁盘中日志数据存储文件的相应位置处读取日志数据，从而实现在目标查找范围中进行日志时间值查找处理。

在一个实施例中，参考图 3，若节点 7 为查找到的一个目标叶子节点，由于节点 7 记录的时间范围为[中间值 3，max]，因此，若端点时间值为“中间值 3”，则日志数据存储文件中记录的“中间值 3”（即，图 3 中的 301 对应的时间值），即为节点 7 所指向磁盘中日志数据存储文件的偏移量对应的时间值。计算机设备可从图 3 中的 301 对应的时间值开始更新目标叶子节点所指向磁盘中数据存储文件的偏移量，以从磁盘中日志数据存储文件的相应位置处读取日志数据，从而实现在目标查找范围中进行日志时间值查找处理。可以理解，只要查找到的时间值在日志数据存储文件对应有日志数据编号，即可表明该查找的时间值在日志数据存储文件对应有日志数据，该查找的时间值即为查找到的日志时间值。其中，日志数据编号用于唯一标识日志数据。可以理解，日志数据编号是日志数据标识的其中一种表达方式。

上述实施例中，通过将偏移量对应的时间值作为本轮的起始时间值，从起始时间值开始不断更新目标叶子节点所指向磁盘中数据存储文件的偏移量，以从快速从磁盘中读取相应的数据，以在目标查找范围中进行日志时间值查找处理，从而可以提升边界时间值的查找效率，从而进一步提升日志数据的查询效率。

在一个实施例中，在查找到日志时间值后，基于日志时间值更新查询时间范围，得到更新后的时间范围，包括：在查找查询时间范围对应的下边界时间值的情况下，使用日志时间值更新查询时间范围的上限值，得到更新后的时间范围。

其中，查询时间范围的上限值，是指查询时间范围内各个时间值中最大的那个时间值。

具体地，查找查询时间范围对应的边界时间值包括上边界时间值和下边界时间值。在查找查询时间范围对应的下边界时间值的情况下，计算机设备可使用日志时间值更新查询时间范围的上限值，得到更新后的时间范围。

举例说明，若查询时间范围为[min, max]，且从[min, max] 中查找到的日志时间值为 V1，则

计算机设备可使用该日志时间值 V1 更新查询时间范围[min, max]的上限值 max, 得到更新后的时间范围[min, V1]。

上述实施例中, 在查找查询时间范围对应的下边界时间值的情况下, 由于最后查找到的下边界时间值一定是最接近查询时间范围中下限值的那一个日志时间值, 因此, 使用日志时间值更新查询时间范围的上限值, 得到更新后的时间范围, 可以提升下边界时间值的查询效率。

在一个实施例中, 在查找到日志时间值后, 基于日志时间值更新查询时间范围, 得到更新后的时间范围, 包括: 在查找查询时间范围对应的上边界时间值的情况下, 使用日志时间值更新查询时间范围的下限值, 得到更新后的时间范围。

其中, 查询时间范围的下限值, 是指查询时间范围内各个时间值中最小的那个时间值。

具体地, 查找查询时间范围对应的边界时间值包括上边界时间值和下边界时间值。在查找查询时间范围对应的上边界时间值的情况下, 计算机设备可使用日志时间值更新查询时间范围的下限值, 得到更新后的时间范围。

举例说明, 若查询时间范围为[min, max], 且从[min, max] 中查找到的日志时间值为 V2, 则计算机设备可使用该日志时间值 V2 更新查询时间范围[min, max]的下限值 min, 得到更新后的时间范围[V2, max]。

上述实施例中, 在查找查询时间范围对应的上下边界时间值的情况下, 由于最后查找到的上边界时间值一定是最接近查询时间范围中上限值的那一个日志时间值, 因此, 使用日志时间值更新查询时间范围的下限值, 得到更新后的时间范围, 可以提升上边界时间值的查询效率。

在一个实施例中, 边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值; 根据边界时间值从磁盘中获取与查询时间范围匹配的日志数据, 包括: 从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据, 作为与查询时间范围匹配的日志数据; 其中, 目标编号范围, 是以下边界时间值对应的日志数据编号为范围起始值, 且以位于上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值所构成的编号范围。

具体地, 边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值。计算机设备可获取下边界时间值对应的日志数据编号, 以及获取上边界时间值对应的日志数据编号。计算机设备可以下边界时间值对应的日志数据编号为范围起始值, 且以位于上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值, 构建目标编号范围。计算机设备可从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据, 作为与查询时间范围匹配的日志数据。

上述实施例中, 由于目标编号范围, 是以下边界时间值对应的日志数据编号为范围起始值, 且

以位于上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值所构成的编号范围，所以，目标编号范围中所包括的各个日志数据编号，均与查询时间范围中各个日志时间值具有对应关系，进而从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据，可直接作为与查询时间范围匹配的日志数据，进一步提升了日志数据的查询效率。

如图 7 所示，在一个实施例中，提供了一种日志数据查询方法，该方法可应用于计算机设备，计算机设备可以是终端或服务器，由终端或服务器自身单独执行，也可以通过终端和服务器之间的交互来实现。本实施例以该方法应用于计算机设备为例进行说明，该方法具体包括以下步骤：

步骤 702，从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。

步骤 704，在查询时间范围与目标节点下左子树和右子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下，将存在交集的子树作为用于查找边界时间值的目标子树；边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值。

步骤 706，在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找下边界时间值，则将左子树作为目标子树；从左子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；在未从左子树遍历到目标叶子节点的情况下，从右子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

步骤 708，在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找上边界时间值，则将右子树作为目标子树；从右子树中的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；在未从右子树遍历到目标叶子节点的情况下，从左子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

步骤 710，从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。

步骤 712，将目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理；日志时间值是对应有日志数据的时间值。

步骤 714，在查找到日志时间值后，基于日志时间值更新查询时间范围，得到更新后的时间范围。

步骤 716，将日志时间值作为下一轮查找的起始时间值，将更新后的时间范围作为下一轮的目标查找范围，并返回从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理以进行下一轮的查找，直至满足查找结束条件，将查找到的最后一个日志时间值作为目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。

步骤 718, 从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据, 作为与查询时间范围匹配的日志数据; 其中, 目标编号范围, 是以下边界时间值对应的日志数据编号为范围起始值, 且以位于上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值所构成的编号范围。

本申请还提供一种应用场景, 该应用场景应用上述的日志数据查询方法。具体地, 该日志数据查询方法可应用于基于二叉搜索树实现日志数据查询场景。可以理解, 日志查询时间树为日志查询时间二叉树。计算机设备可从日志查询时间二叉树中确定与查询时间范围匹配的目标节点; 日志查询时间二叉树中各节点用于记录供日志查询的时间范围; 目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。在查询时间范围与目标节点下左子树和右子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下, 将存在交集的子树作为用于查找边界时间值的目标子树; 边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值。

在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下, 若需查找下边界时间值, 则计算机设备可将左子树作为目标子树; 从左子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理, 在遍历到目标叶子节点后停止遍历; 在未从左子树遍历到目标叶子节点的情况下, 从右子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理, 在遍历到目标叶子节点后停止遍历。在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下, 若需查找上边界时间值, 则计算机设备可将右子树作为目标子树; 从右子树中的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理, 在遍历到目标叶子节点后停止遍历; 在未从右子树遍历到目标叶子节点的情况下, 从左子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理, 在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

计算机设备可从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理, 在遍历到目标叶子节点后停止遍历; 目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。将目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值, 将查询时间范围作为本轮的目标查找范围, 从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理; 日志时间值是对应有日志数据的时间值; 在查找到日志时间值后, 基于日志时间值更新查询时间范围, 得到更新后的时间范围; 将日志时间值作为下一轮查找的起始时间值, 将更新后的时间范围作为下一轮的目标查找范围, 并返回从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理以进行下一轮的查找, 直至满足查找结束条件, 将查找到的最后一个日志时间值作为目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值, 以得到查询时间范围对应的边界时间值。

计算机设备可从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据, 作为与查询时间范围匹配的日志数据; 其中, 目标编号范围, 是以下边界时间值对应的日志数据编号为范围起

始值，且以位于上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值所构成的编号范围。

本申请还另外提供一种应用场景，该应用场景应用上述的日志数据查询方法。具体地，该日志数据查询方法可应用于基于多叉搜索树实现日志数据查询的场景。可以理解，日志查询时间树可以为日志查询时间多叉树，比如，日志查询时间三叉树或日志查询时间四叉树等。可以理解，日志查询时间多叉树中各节点用于记录供日志查询的时间范围。基于日志查询时间多叉树可实现针对磁盘中的日志数据的快速查询，提升日志数据的查询效率。

应该理解的是，虽然上述各实施例的流程图中的各个步骤按照顺序依次显示，但是这些步骤并不是必然按照顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，上述各实施例中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

在一个实施例中，如图8所示，提供了一种日志数据查询装置800，该装置可以采用软件模块或硬件模块，或者是二者的结合成为计算机设备的一部分，该装置具体包括：

确定模块802，用于从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。

确定模块802还用于从目标节点下的子树中确定目标子树；目标子树用于查找查询时间范围对应的边界时间值。

遍历模块804，用于从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。

确定模块802还用于确定目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。

获取模块806，用于根据边界时间值从磁盘中获取与查询时间范围匹配的日志数据。

在一个实施例中，目标节点下的子树为至少两个；确定模块802还用于在查询时间范围与目标节点下至少两个子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下，将存在交集的子树作为目标子树。

在一个实施例中，目标节点下的子树包括左子树和右子树；边界时间值包括下边界时间值；确定模块802还用于在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找下边界时间值，则将左子树作为目标子树；遍历模块804还用于从左子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

在一个实施例中，遍历模块 804 还用于在未从左子树遍历到目标叶子节点的情况下，从右子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

在一个实施例中，目标节点下的子树包括左子树和右子树；边界时间值包括上边界时间值；确定模块 802 还用于在查询时间范围与左子树和右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找上边界时间值，则将右子树作为目标子树；遍历模块 804 还用于从右子树中的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

在一个实施例中，遍历模块 804 还用于在未从右子树遍历到目标叶子节点的情况下，从左子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

在一个实施例中，目标叶子节点中记录的目标时间范围存在两个端点时间值；确定模块 802 还用于从目标叶子节点记录的目标时间范围中任一端点时间值起，朝着目标时间范围中另一端点时间值的方向遍历目标时间范围中的每一个时间值，以从目标时间范围中查找对应有日志数据、且处于临界状态的时间值，得到查询时间范围对应的边界时间值。

在一个实施例中，确定模块 802 还用于将目标叶子节点记录的目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理；日志时间值是对应有日志数据的时间值；在查找到日志时间值后，基于日志时间值更新查询时间范围，得到更新后的时间范围；将日志时间值作为下一轮查找的起始时间值，将更新后的时间范围作为下一轮的目标查找范围，并返回从起始时间值开始在目标查找范围中进行日志时间值查找处理以进行下一轮的查找，直至满足查找结束条件，将查找到的最后一个日志时间值作为目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值。

在一个实施例中，端点时间值为目标叶子节点所指向磁盘中日志数据存储文件的偏移量对应的时间值；确定模块 802 还用于将偏移量对应的时间值作为本轮的起始时间值，将查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从起始时间值开始更新目标叶子节点所指向磁盘中数据存储文件的偏移量，以在目标查找范围中进行日志时间值查找处理。

在一个实施例中，确定模块 802 还用于在查找查询时间范围对应的下边界时间值的情况下，使用日志时间值更新查询时间范围的上限值，得到更新后的时间范围。

在一个实施例中，确定模块 802 还用于在查找查询时间范围对应的上边界时间值的情况下，使用日志时间值更新查询时间范围的下限值，得到更新后的时间范围。

在一个实施例中，查找结束条件包括遍历完目标时间范围中的每一个时间值，或日志时间值查找

处理的次数达到预设的查找次数中的至少一种。

在一个实施例中，边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值；获取模块 806 还用于从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据，作为与查询时间范围匹配的日志数据；其中，目标编号范围，是以下边界时间值对应的日志数据编号为范围起始值，且以位于上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值所构成的编号范围。

上述日志数据查询装置，从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；目标节点中记录的时间范围与查询时间范围存在交集。由于日志查询时间树中记录的是用于供日志查询的时间范围，数据量较小，因此，日志查询时间树所占用的存储空间相对于存储日志数据所占用的存储空间要小，不用像存储日志数据占用那么多扇区。从目标节点下的子树中确定用于查找边界时间值的目标子树，从目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据。确定目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到查询时间范围对应的边界时间值，根据边界时间值从磁盘中获取与查询时间范围匹配的日志数据。由于日志查询时间树所占用的存储空间不用像存储日志数据占用那么多扇区，从而减少了针对扇区的读写操作，节省了日志数据的查询时间，从而提升了日志数据的查询效率。

上述日志数据查询装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是服务器，其内部结构图可以如图 9 所示。该计算机设备包括一个或多个处理器、存储器、输入/输出接口(Input/Output，简称 I/O)和通信接口。其中，处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接，通信接口通过输入/输出接口连接到系统总线。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机可读指令和数据库。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机可读指令的运行提供环境。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机可读指令被处理器执行时以实现一种日志数据查询方法。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是终端，其内部结构图可以如图 10 所示。该计算机设备包括一个或多个处理器、存储器、输入/输出接口、通信接口、显示单元和输入装置。其中，处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接，通信接口、显示单元和输入装

置通过输入/输出接口连接到系统总线。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机可读指令。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机可读指令的运行提供环境。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信，无线方式可通过 WIFI、移动蜂窝网络、NFC（近场通信）或其他技术实现。该计算机可读指令被处理器执行时以实现一种日志数据查询方法。该计算机设备的显示单元用于形成视觉可见的画面，可以是显示屏、投影装置或虚拟现实成像装置，显示屏可以是液晶显示屏或电子墨水显示屏，该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层，也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板，还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

本领域技术人员可以理解，图 9 和图 10 中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

在一个实施例中，还提供了一种计算机设备，包括存储器和一个或多个处理器，存储器中存储有计算机可读指令，该处理器执行计算机可读指令时实现上述各方法实施例中的步骤。

在一个实施例中，提供了一个或多个计算机可读存储介质，存储有计算机可读指令，该计算机可读指令被一个或多个处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

在一个实施例中，提供了一种计算机程序产品，包括计算机可读指令，计算机可读指令被一个或多个处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

需要说明的是，本申请所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机可读指令来指令相关的硬件来完成，所述的计算机可读指令可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机可读指令在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 可以是多种形式，比如静态随机存取存储器（Static Random

Access Memory, SRAM) 或动态随机存取存储器 (Dynamic Random Access Memory, DRAM) 等。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合, 为使描述简洁, 未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述, 然而, 只要这些技术特征的组合不存在矛盾, 都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本申请构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本申请的保护范围。因此, 本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种日志数据查询方法，其特征在于，由计算机设备执行；所述方法包括：

从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；所述日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；所述目标节点中记录的时间范围与所述查询时间范围存在交集；

从所述目标节点下的子树中确定目标子树；所述目标子树用于查找所述查询时间范围对应的边界时间值；

从所述目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；所述目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据；

确定所述目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到所述查询时间范围对应的边界时间值；

根据所述边界时间值从磁盘中获取与所述查询时间范围匹配的日志数据。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述目标节点下的子树为至少两个；

所述从所述目标节点下的子树中确定目标子树，包括：

在所述查询时间范围与所述目标节点下至少两个子树中的其中一个记录的时间范围存在交集情况下，将存在交集的子树作为目标子树。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述日志查询时间树包括日志查询时间二叉树；所述目标节点下的子树包括所述日志查询时间二叉树的左子树和右子树；所述边界时间值包括下边界时间值；

所述从所述目标节点下的子树中确定目标子树，包括：

在所述查询时间范围与所述左子树和所述右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找所述下边界时间值，则将所述左子树作为所述目标子树；

所述从所述目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历，包括：

从所述左子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在未从所述左子树遍历到目标叶子节点的情况下，从所述右子树的左边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述目标节点下的子树包括左子树和右子树；所述边界时间值包括上边界时间值；

所述从所述目标节点下的子树中确定目标子树，包括：

在所述查询时间范围与所述左子树和所述右子树各自记录的时间范围皆存在交集的情况下，若需查找所述上边界时间值，则将所述右子树作为所述目标子树；

所述从所述目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历，包括：

从所述右子树中的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在未从所述右子树遍历到目标叶子节点的情况下，从所述左子树的右边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标叶子节点中记录的所述目标时间范围存在两个端点时间值；所述确定所述目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到所述查询时间范围对应的边界时间值，包括：

从所述目标叶子节点记录的所述目标时间范围中任一所述端点时间值起，朝着所述目标时间范围中另一所述端点时间值的方向遍历所述目标时间范围中的每一个时间值，以从所述目标时间范围中查找对应日志数据、且处于临界状态的时间值，得到所述查询时间范围对应的边界时间值。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述从所述目标叶子节点记录的所述目标时间范围中任一所述端点时间值起，朝着所述目标时间范围中另一所述端点时间值的方向遍历所述目标时间范围中的每一个时间值，以从所述目标时间范围中查找对应日志数据、且处于临界状态的时间值，得到所述查询时间范围对应的边界时间值，包括：

将所述目标叶子节点记录的所述目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值，将所述查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从所述起始时间值开始在所述目标查找范围中进行日志时间值查找处理；所述日志时间值是对应日志数据的时间值；

在查找到日志时间值后，基于所述日志时间值更新所述查询时间范围，得到更新后的时间范围；

将所述日志时间值作为下一轮查找的起始时间值，将更新后的时间范围作为下一轮的目标查找范围，并返回从所述起始时间值开始在所述目标查找范围中进行日志时间值查找处理以进行下一轮的查找，直至满足查找结束条件，将查找到的最后一个日志时间值作为所述目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到所述查询时间范围对应的边界时间值。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述端点时间值为所述目标叶子节点所指向磁盘

中日志数据存储文件的偏移量对应的时间值；

所述将所述目标时间范围中的端点时间值作为本轮的起始时间值，将所述查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从所述起始时间值开始在所述目标查找范围中进行日志时间值查找处理，包括：

将所述偏移量对应的时间值作为本轮的起始时间值，将所述查询时间范围作为本轮的目标查找范围，从所述起始时间值开始更新所述目标叶子节点所指向磁盘中数据存储文件的偏移量，以在所述目标查找范围中进行日志时间值查找处理。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在查找到日志时间值后，基于所述日志时间值更新所述查询时间范围，得到更新后的时间范围，包括：

在查找所述查询时间范围对应的下边界时间值的情况下，使用所述日志时间值更新所述查询时间范围的上限值，得到更新后的时间范围。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在查找到日志时间值后，基于所述日志时间值更新所述查询时间范围，得到更新后的时间范围，包括：

在查找所述查询时间范围对应的上边界时间值的情况下，使用所述日志时间值更新所述查询时间范围的下限值，得到更新后的时间范围。

12、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述查找结束条件包括遍历完所述目标时间范围中的每一个时间值，或所述日志时间值查找处理的次数达到预设的查找次数中的至少一种。

13、根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述边界时间值包括下边界时间值和上边界时间值；所述根据所述边界时间值从磁盘中获取与所述查询时间范围匹配的日志数据，包括：

从磁盘中获取目标编号范围内各个日志数据编号分别对应的日志数据，作为与所述查询时间范围匹配的日志数据；

其中，所述目标编号范围，是以所述下边界时间值对应的日志数据编号为范围起始值，且以位于所述上边界时间值对应的日志数据编号为范围终止值所构成的编号范围。

14、一种日志数据查询装置，其特征在于，所述装置包括：

确定模块，用于从日志查询时间树中确定与查询时间范围匹配的目标节点；所述日志查询时间树中各节点用于记录供日志查询的时间范围；所述目标节点中记录的时间范围与所述查询时间范围存在交集；

所述确定模块还用于从所述目标节点下的子树中确定目标子树；所述目标子树用于查找所述查询时间范围对应的边界时间值；

遍历模块，用于从所述目标子树的边缘叶子节点起进行叶子节点遍历处理，在遍历到目标叶子节点后停止遍历；所述目标叶子节点中记录的目标时间范围内的时间值在磁盘中存在相应的日志数据；

所述确定模块还用于确定所述目标叶子节点记录的对应日志数据、且处于临界状态的时间值，以得到所述查询时间范围对应的边界时间值；

获取模块，用于根据所述边界时间值从磁盘中获取与所述查询时间范围匹配的日志数据。

15、一种计算机设备，包括存储器和一个或多个处理器，所述存储器存储有计算机可读指令，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的步骤。

16、一个或多个计算机可读存储介质，存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的步骤。

17、一种计算机程序产品，包括计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的步骤。