

并行文件存储 (TurboFS)

产品文档



腾讯云TCE

目录

并行文件存储 (TurboFS) 3

- 产品简介 3
 - 产品概述 3
 - 产品优势 4
 - 存储类型及性能规格 5
 - 使用场景 6
 - 系统限制 7
- 购买指南 8
 - 计费概述 8
 - 查看账单 9
- 快速入门 10
 - 创建 Turbo 文件系统及挂载点 10
 - 在 Linux 客户端上使用 Turbo 文件系统 11
- 操作指南 13
 - 管理文件系统 13
 - 文件系统扩容 15
 - 管理快照 16
 - 创建快照 16
 - 定期快照 17
 - 快照创建文件系统 18
 - 删除快照 19
 - 权限管理 20
 - 用户权限管理 21
- 用户配额 23
 - 功能介绍 23
 - 操作指南 24
 - 使用限制 26
- 目录配额 27
 - 功能介绍 27
 - 操作指南 28
 - 使用限制 29
- 自动挂载文件系统 30
- 监控文件系统 31
- 常见问题 32
 - 常见问题 32

产品简介

产品概述

产品简介

并行文件存储 (TurboFS) 提供了可扩展的共享文件存储服务，采用非对称架构，数据节点和元数据节点独立部署。提供私有协议的挂载方式，单客户端性能可达存储集群性能。同时资源在底层进行隔离，保障存储集群独享。提供三副本强一致架构能力，每一份写入文件系统的数据确保成功落盘，并位于不同机架的三台物理服务器，同时服务侧节点支持热迁移的机制，保障数据的可靠性和服务的高可用。

产品功能

集成管理

支持 POSIX 访问语义（例如强数据一致性），用户使用私有客户端来挂载文件系统。

手动扩容

支持在线手动扩容，扩容过程中业务访问不受影响。

产品优势

简单易用

提供简单、易于入门的控制台界面，您可以轻松快捷地创建、配置和管理 TurboFS 文件系统。

在线扩容

支持在线扩容，扩容过程中业务访问不受影响。同时，文件系统的性能会随存储容量线性增长，提供高可靠、高带宽的服务。

安全性和可靠性

提供三副本强一致架构能力，具有极高的可用性和可靠性。

共享访问

多台 CVM 或容器服务可以共享一个 TurboFS 文件系统，运行在不同可用区下的计算节点也可以通过 VPC网络使用同一 TurboFS 文件系统，实现多计算节点的协同工作及数据共享。

存储类型及性能规格

存储类型

Turbo 性能型

Turbo 性能型文件存储是基于全 NVMe 介质的高带宽、低延迟并行文件存储，采用非对称架构，数据节点和元数据节点独立部署。提供私有协议的挂载方式，单客户端性能可达存储集群性能。同时资源在底层进行隔离，保障存储集群独享。提供三副本强一致架构能力，每一份写入文件系统的数据确保成功落盘，并位于不同机架的三台物理服务器，同时服务侧节点支持热迁移的机制，保障数据的可靠性和服务的高可用，适用于大规模小文件业务。

性能与规格

产品名称	Turbo 性能型
产品定位	高吞吐、高 IOPS，适用于大规模小文件业务
适用场景	大规模高性能计算、AI 训练、OLTP 数据库、大数据分析、OLAP 业务
容量上限	10TiB - 100PiB
带宽(MiB/S)	最大10万
读 IOPS	最大1000万
写 IOPS	最大300万
OPS 上限	读/写：30万/2万
延迟	• 4K 单流读：0.2ms • 4K 单流写：1.5ms
支持协议	POSIX/MPI
扩容方式	手动扩容
支持操作系统	Linux
一致性	强一致

使用场景

高性能计算（HPC）

满足高IOPS、高吞吐和低延迟的数据存储服务需求，提升计算资源利用率。

自动驾驶训练

支持PB级别的数据量快速分析，满足自动驾驶场景下对大量数据的处理需求。

人工智能

AI模型训练和AI推理，处理复杂的数据流和快速增长的数据量，提升小文件读取速度和训练迭代效率。

视频渲染

处理大型文件，提供高吞吐能力，支持多节点并发访问，提升渲染任务处理效率。

系统限制

相关说明

- Turbo 系列通过私有客户端进行挂载，在安装客户端并使用命令 mount 后，与使用本地文件系统的方式没有区别。
- 为保证扩容后系统负载的均衡，在使用至集群80%容量左右时，应启动扩容。扩容支持在线扩容，整体过程业务无感知。
- Turbo 系列不支持对原文件系统缩容，可新建 Turbo 实例进行迁移后，然后对老实例进行删除的方式达到缩容的目的。
- Turbo 系列在初次创建时，因涉及到独立集群的重新搭建，约需20分钟左右，请耐心等待。
- 仅推荐客户端在同可用区挂载使用 Turbo 文件系统，跨可用区的延时可能会导致客户端挂载超时、剔除等问题。

购买指南

计费概述

计费说明

计费项	计费方式	计费周期	计费周期说明
存储量	按量计费（后付费）	小时	存储量按单位小时内配置/购买容量计费。

说明：

Turbo 系列为独占集群，性能从底层隔离，资源在创建时已全量划拨给用户，故计费时仅与配置/购买容量相关，与实际使用量无关。

查看账单

本文为您介绍如何查看 TurboFS 的存储账单。

操作步骤

1. 登录计费管理控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择账单管理 > 账单概览。
3. 在按产品汇总页面，单击 TurboFS 产品名称，可查看 TurboFS 的账单明细。

快速入门

创建 Turbo 文件系统及挂载点

简介

您可以通过并行文件存储控制台，在文件系统页面创建文件系统及挂载点。下面将为您详细介绍如何创建文件系统及挂载点。

操作步骤

1. 进入文件系统界面

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择文件系统列表，进入文件系统列表页面。

2. 创建文件系统

单击新建，输入文件系统名称、选择地域、可用区、存储量、私有网络等信息后，单击立即创建。

3. 获取挂载点信息

1. 当文件系统创建完毕后，回到文件系统列表。
2. 单击已创建的文件系统名称，进入文件系统基本信息界面。
3. 单击挂载点信息页签，即可查看和获取 Linux 下的挂载命令，建议复制控制台提供的挂载命令执行挂载操作。

在 Linux 客户端上使用 Turbo 文件系统

操作场景

本文以标准登录方式（WebShell）登录实例为例，为您详细介绍如何在 Linux 客户端上使用 Turbo 文件系统。

前提条件

- 已创建 Turbo 系列文件系统及挂载点。
- 已在 VPC 下创建实例。
- 需要和存储通信的计算实例，且已双向放通 Turbo 所在 VPC 全部 IP 地址的988端口。

操作步骤

1. 登录云服务器控制台。
2. 在实例列表中找到刚购买的云服务器，在右侧操作栏中单击登录。
3. 在弹出的登录 Linux 实例窗口，选择标准登录方式，单击立即登录。
4. 在打开的 WebShell 登录页面，输入用户名和密码，单击确定。
5. 执行如下命令，下载客户端工具，并执行自动化安装

```
wget http://cos.shjr.cos.financetcloud.cn/turbofs-client-1255000003/cfsturbo-client/tools/cfs_turbo_client_setup && chmod a+x cfs_turbo_client_setup&&sudo ./cfs_turbo_client_setup
```

- 若返回如下信息，即表示安装成功。

```
==CFS-Turbo Client Setup Tool==
Version: 0.1
==Linux System Basic Info==
Current OS: centos 7 (Core)
Current kernel version: 3.10.0-1160
Info: Download successfully
Info: Try to download: kmod-cfsturbo-client.x86_64.rpm
Info: Download successfully
Info: Verify successfully
Info: Try to download: cfsturbo-client.x86_64.rpm
Info: Download successfully
Info: Verify successfully
Info: Try to download: cfsturbo-client-debuginfo.x86_64.rpm
Info: Download successfully
Info: Verify successfully
Info: Try to install kmod-cfsturbo-client.x86_64.rpm, log: /tmp/cfs-turbo-install-20210610-115244.log
Info: Install kmod-cfsturbo-client.x86_64.rpm successfully
Info: Try to install cfsturbo-client.x86_64.rpm, log: /tmp/cfs-turbo-install-20210610-115340.log
Info: Install cfsturbo-client.x86_64.rpm successfully
Info: Try to install cfsturbo-client-debuginfo.x86_64.rpm, log: /tmp/cfs-turbo-install-20210610-115342.log
Info: Install cfsturbo-client-debuginfo.x86_64.rpm successfully
```

- 若返回如下信息，即表示暂不支持该内核版本。

```
== CFS-Turbo Client Setup Tool ==  
Version: 0.1  
==Linux System Basic Info==  
Current OS: centos 7 (Core)  
Current kernel version: 5.12.9-1  
Error: wget failed: 8, fail to get https://cfsturbo-client-xxxxx.cos.xxxx.com/2.12.4/centos/5.12.9-1/cfsturbo.sha256sum  
Error: Unsupported kernel version: 5.12.9-1
```

6. 登录并行文件存储控制台，进入并行文件存储管理页面。
7. 单击需要操作的 Turbo 文件系统 ID，选择挂载点信息页签。



8. 在挂载点信息页签的“挂载命令”中，单击 ，复制所需命令。
9. 切换至登录的实例，执行刚复制的挂载命令。

关于挂载指令的说明如下，请根据实际的业务情况使用合适的挂载指令：

- 如果您希望支持扩展属性且所有操作默认为同步执行（机器重启不会丢数据，但性能会有损耗），请复制和执行如下命令。例如：

```
sudo mount.lustre -o sync,user_xattrXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

- 如果您希望支持扩展属性且无需强制同步执行（机器重启有可能会丢少量尚缓存在内存中的数据，但性能好），请复制和执行如下命令。例如：

```
sudo mount.lustre -o user_xattrXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

- 如果您无需支持扩展属性且无需强制同步执行（机器重启有可能会丢少量尚缓存在内存中的数据，但性能好），请复制和执行如下命令。例如：

```
sudo mount.lustre XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

说明

- 若需要只读挂载，可在挂载时添加 `-o ro` 的指令。
- 支持对文件系统子目录挂载，修改对应的路径执行挂载指令即可。
- 卸载与 NFS 协议的文件系统使用方式一致，使用 `umount /path/to/umount`，即可完成卸载操作。

操作指南

管理文件系统

操作场景

用户可以通过并行文件存储控制台查看当前已创建的文件系统，并可以对已创建的文件系统进行管理操作，如查看文件系统状态及用量、文件系统详情及挂载点信息等。

注意：

当文件系统处于“创建中”状态时，将无法查看文件系统详情和执行删除操作。

操作步骤

查看文件系统状态及用量

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择文件系统列表，进入文件系统列表页面。

可查看到当前文件系统使用量及文件系统状态。TurboFS 支持通过文件系统名称、文件系统ID进行过滤搜索。

查看文件系统信息

在文件系统列表页面，单击文件系统ID，可以进入文件系统详情页面。

在文件系统详情页面可以查看文件系统的基本信息和挂载点信息。

- 文件系统基本信息

文件系统基本信息中展示了所属地域、可用区、实例ID、实例名称、文件服务协议、存储类型、实例状态、创建时间及容量限制等信息。您可以在此页面修改文件系统名称。

- 挂载点信息

Turbo 系列文件系统挂载点信息中包含网络信息、IP地址，及推荐使用的挂载命令。

修改文件名称

1. 在文件系统列表页面，单击待修改名称的文件系统ID，可以进入文件系统详情页面。



2. 在文件系统基本信息页面中，单击 ，输入实例名称后，单击保存。

删除文件系统

当您不再需要使用某个文件系统时，您可以在文件系统列表中，找到需要删除的文件系统并在其右侧单击删除。

注意：

为避免引起客户端系统异常，请在删除文件系统前，断开文件系统与各个客户端的连接。

文件系统扩容

操作场景

- Turbo 按照购买容量进行计费，为避免容量不足对业务造成影响，建议在容量使用率在85%之前及时执行相关的扩容操作。
- Turbo 支持在线扩容，扩容过程中业务访问不受影响。但随后系统自动的 rebalance 服务，会对性能有部分影响（大部分业务无感知）。
- Turbo 仅支持扩容，不支持缩容，若需要更小容量，建议新建集群后执行数据迁移。

操作步骤

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择文件系统列表，进入文件系统列表页面。
3. 找到需要扩容的文件系统并在其右侧单击扩容。
4. 输入扩容的容量后，单击确定。

管理快照

创建快照

操作场景

通过文件系统可以创建快照，从而保存指定时刻的文件系统数据。使用增量的方式创建快照，即仅创建与上一次快照相比新更改的数据，因此在数据量改动不大的情况下能够在较快的时间内完成快照的创建。尽管快照是以增量方式创建，但删除快照不会影响您使用任何快照数据，未删除的快照均能将文件系统恢复至该快照状态。

前提条件

- 您已成功创建文件系统。

注意事项

- 文件系统必须处于正常状态，其他状态暂无法创建快照；
- 快照仅保留创建时刻已写入的数据，不会保留该时刻在内存中未写入硬盘的数据。强烈建议您在创建快照前关机或确保数据已写入并暂停读写。
- 快照还未创建完成时，无法对该文件系统再次创建快照。
- 创建快照可能会轻微降低文件系统的性能，建议您在创建快照时避开业务高峰期。
- 手动创建的快照会永久保留，如不再需要，请及时删除。

操作步骤

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择文件系统列表。
3. 在文件系统列表页面，点击目标文件系统右侧操作中创建快照。
4. 输入快照名称，单击确定。

定期快照

操作场景

文件存储提供了定期快照功能，该功能便于开发者灵活设置备份任务策略。

操作步骤

创建定期快照策略

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择快照 > 定期快照策略。
3. 在定期快照策略页面，单击新建。
4. 输入快照名称，勾选备份日期和时间点，设置快照保留时间，单击确定。

关联文件系统

1. 在定期快照策略列表，单击策略右侧的关联文件系统。
2. 勾选需要关联的文件系统，单击确定。

开启/关闭定期快照策略

在定期快照策略列表，单击策略右侧定期快照的开关按钮，即可开启或关闭该定期快照策略。

修改定期快照策略

1. 在定期快照策略列表，单击策略右侧的修改策略。
2. 在修改快照策略页面中，修改相关参数，单击确定。

删除定期快照策略

1. 在定期快照策略列表，单击策略右侧的删除。
2. 弹出删除快照策略对话框，可查看该策略是否关联文件系统，确认后单击确定。

说明：

删除的快照策略创建的快照不会被删除。

快照创建文件系统

操作场景

快照是数据共享和迁移的重要方式，从快照创建的文件系统拥有快照中的全部数据，您可以使用快照创建一个文件系统。

操作步骤

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择快照 > 快照列表。
3. 在快照列表页面，点击目标快照右侧操作更多中新建文件系统。
4. 在弹出对话框中，设置相关参数，单击确定。

您可在文件系统列表页面查看已创建的文件系统。

删除快照

操作场景

当快照无需再使用时，可以删除快照以释放虚拟资源。

注意事项

- 删除快照时仅删除该快照专有的数据，不会对创建快照的文件系统有任何影响。
- 快照均已增量的方式保留数据，删除其中一个快照，不会影响其他存量的快照。
- 删除快照时，会同时删除快照中所有数据且数据不可找回，已删除的快照不可恢复，请谨慎操作。

操作步骤

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择快照 > 快照列表。
3. 在快照列表页面，点击目标快照右侧操作中删除。
4. 在弹出的对话框中，单击确定。

权限管理

操作场景

来访客户端首先必须是与文件系统在同一个网络下，且创建的文件系统需要配置权限组，以便进一步管理这些来访客户端的访问权限，下面将介绍与权限相关的操作方法。

操作步骤

创建权限组

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击权限组。
3. 在权限组页面，单击新建。
4. 配置权限组名称和备注，单击确定。

添加权限组规则

单击权限组名称，进入权限组详情页面。

在规则列表中，可以添加、编辑、导入和删除规则。

如果权限组中没有添加规则，则会允许全部。规则说明如下。

字段	说明
来访地址	可以填写单个 IP 或者单个网段，例如 10.1.10.11 或者 10.10.1.0/24。默认来访地址为*表示允许所有。同时需要注意，此处需填写 CVM 的内网 IP。
优先级	优先级为1-100的正整数，其中1为最高，100为最低；无论优先级的设置，单条 IP 的优先级会高于网段中该 IP 的优先级；其他情况下，将先行匹配并生效优先级高的规则。

为文件系统配置权限组

权限组的配置支持在创建文件系统后进行修改，您可以选择优先创建权限组，然后在创建文件系统时选择该权限组，也可以在创建文件系统时先选择默认权限组，在创建完权限组后，再到文件系统详情处修改权限组。

修改权限组信息以及规则

进入权限组详情后，可以修改权限组名称、备注信息以及权限组规则。

用户权限管理

本文将介绍如何在文件系统下基于 POSIX 语义设置用户、用户组的访问权限。

前提条件

已通过 Turbo 协议挂载文件系统。具体操作，请参见 [在 Linux 客户端上使用 Turbo 文件系统](#)。

命令说明

命令	说明
getfacl	查看文件当前的 ACL。
setfacl -m g:cfsgroup:w	给用户组 cfsgroup 设置写权限。
setfacl -m u:cfsuser:w	给用户 cfsuser 设置写权限。
setfacl -x g:cfsgroup	删除用户组 players 的权限。
getfacl file1 setfacl --set-file=- file2	将文件 file1 的 ACL 复制到文件 file2 上。
setfacl -b file1	删除所有扩展的 ACL 规则，基本的 ACL 规则（所有者，群组，其他）将被保留。
setfacl -k file1	删除文件 file1 上的所有默认的规则。
setfacl -R -m g:cfsgroup:rw dir	对目录树 dir 下的文件和目录增加用户组 cfsgroup 读写的权限。
setfacl -d -m g:cfsgroup:rw dir	对用户组 cfsgroup 设置目录 dir 下新创建的文件和目录的读写权限。

示例

```
sudo useradd cfsuser #创建cfsuser用户
sudo useradd otheruser #创建otheruser用户
sudo groupadd cfsgroup #创建cfsgroup用户组
sudo usermod -g cfsgroup cfsuser #将cfsuser划分至cfsgroup下
sudo touch file1 #创建一个名为file1的文件
sudo setfacl -m g:cfsgroup:r-x file1 #授权cfsgroup用户组对 file1的读、执行权限
sudo setfacl -m u:otheruser:rwx file1 #授权otheruser用户对 file1的读写执行权限
```

说明：

setfacl 命令依赖 acl 库，如报错：sudo: setfacl: command not found，请使用命令 sudo apt-get install acl 安装 acl 库。

用户配额 功能介绍

功能简介

用户配额是 TurboFS 面向多用户数据管理提供的资源管控功能。通过此功能，可以灵活的对用户、用户组设置容量和文件数量限制，进而解决多用户、用户组的容量分配问题，提高系统整体的资源利用率。

应用场景

多部门/租户存储空间分配

因资源分配或预算管理的要求，需要对不同的最终使用者划分容量使用上限。可对不同的使用者分配不同的用户和用户组，并基于用户/用户组配额的功能，实现灵活的资源分配，使得存储资源能被更高效的使用。

功能优势

支持用户级容量和文件数量配额

- 支持用户级容量配额，可对单用户可使用的容量空间进行精准分配。
- 支持用户级文件数量配额，限制单用户对文件系统 inode 的开销，避免单用户储存过多小文件影响整个系统使用。

支持用户组级容量和文件数量配额

- 支持用户组级容量配额，可对用户组级可使用的容量空间进行精准分配，通常适用于多层组织架构下的容量、预算管理。
- 支持用户组级文件数量配额，限制单用户组对文件系统 inode 的开销，避免单用户组储存过多小文件影响整个系统使用。

操作指南

配额设置

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择文件系统列表，进入文件系统列表页面。
3. 找到需要设置配额的文件系统ID/名称，单击右侧的更多 > 创建配额。
 - 创建用户配额：选择配额类型为 Uid (User ID)，并输入 Uid 号 and 对应的容量、文件数配额值。

说明

Uid 为 UNIX 系统对用户的编号，若无该编号，可以参考 [用户权限管理](#) 使用 useradd 命令创建用户，并使用命令 id username 查询 Uid。

- 创建用户组配额：选择配额类型为 Gid (Group ID)，并输入 Gid 号 and 对应的容量、文件数配额值。

说明：

Gid 为 UNIX 系统对用户组的编号，若无该编号，可以参考 [用户权限管理](#) 使用 groupadd 命令创建用户组，并使用命令 id groupname 查询 Gid。

4. 单击确定。

配额查看

1. 单击文件系统ID，进入详情页。
2. 单击配额信息页签，查看已配容量和已使用容量。

配额修改

对相同的 Uid/Gid 重新录入配额信息即可完成对配额信息的修改。

配额删除

1. 单击文件系统ID，进入详情页。

2. 在配额信息页签，单击删除，即可删除对应的配额信息。

使用限制

用户配额的使用限制类型以及说明如下表所示：

限制类型	限制说明
容量配额大小	最小支持10GiB 配额，最小步长1GiB，上限1000TiB。
文件数配额大小	最小支持文件数配额10000，最小步长1，上限10亿。

注意：

- 若同时设置某用户及其用户组的配额，会同时生效，若某项配额先到达上限，会先触发系统配额限制，超过配额的写入会有 no space 报错。
- 在容量、文件数配额较小时，实际能写入的大小和文件数量会略大于配额值。

目录配额 功能介绍

功能简介

目录配额是 TurboFS 面向海量数据管理提供的资源管控功能。通过此功能，可以灵活的对文件系统内指定目录下的容量和文件数量进行统计和限制，以便对数据进行更精细化的管理。

应用场景

目录容量管理

各个业务模块/小组需要基于不同的目录去使用文件存储。因资源分配或预算管理的要求，要对不同的目录进行单独的空间分配。

目录存储空间统计

因业务管理的需要，期望能实时的快速统计目录使用的容量/文件数量。

功能优势

支持设置目录级容量/文件数配额

- 支持目录级容量配额，可对单用户可使用的容量空间进行精准分配。
- 支持目录级文件数量配额，限制单目录对文件系统 inode 的开销，避免目录存储过多小文件影响整个系统使用。

支持目录容量实时统计

可实时查看已设置配额目录的实时容量和文件数量。

支持快速修改配额

除首次设置外，后续修改目录的配额容量/文件数量，可在1分钟左右完成调整。

操作指南

配额设置

1. 登录并行文件存储控制台。
2. 在左侧导航树中，选择文件系统列表，进入文件系统列表页面。
3. 找到需要设置配额的文件系统ID/名称，单击右侧的更多 > 创建配额。
4. 选择配额类型为 DIR（目录），并输入目录路径和对应的容量、文件数配额值。

说明：

目录需要是文件系统内的路径，而不是本地路径。

5. 单击确定。

配额查看

1. 单击文件系统ID，进入详情页。
2. 单击配额信息页签，查看已配容量和已使用容量。

配额修改

1. 在配额信息页签，单击修改，设置新的配额值。
2. 单击确定。

配额删除

在配额信息页签，单击删除，即可删除对应的配额信息。

使用限制

目录配额的使用限制类型以及说明如下表所示：

限制类型	限制说明
容量配额大小	最小支持10GiB配额，最小步长1GiB，上限1000TiB。
文件数配额大小	最小支持文件数配额10000，最小步长1，上限10亿。
单文件系统最大配额条目数	最大支持配置1000个目录的配额。
父子目录配额设置	不支持同时配置父目录和子目录的配额。

注意：

- 若同时设置某用户及其用户组的配额，会同时生效，若某项配额先到达上限，会先触发系统配额限制，超过配额的写入会有 no space 报错。
- 在设置目录配额时，确保目录是文件系统内的目录。例如 turbo 文件系统下，是类似 /cfs/xxxx 的路径。
- 在不清楚容量大小时，建议首次设置较大的空间，避免引起业务报错。设置速度可按照3000个/s评估，若10万个文件的目录，预估需要30秒完成首次设置。
- 文件数量的精度范围为1024个，统计上存在少许偏差，仅用作参考，不建议用作精确的文件数比对的依据。
- 文件容量的精度范围为1GB，统计量上不存在偏差，但超出写入小额容量（小于1GB）是符合预期的。
- 跨配额组进行 mv 操作，会自动调整成数据拷贝的方式进行，其执行速度与操作的目录大小强相关，并受目录配额的限制。

自动挂载文件系统

操作场景

您可以在挂载 TurboFS 的 Linux 客户端进行配置，以便客户端重启后仍然自动挂载 Turbo 系列文件系统。

操作步骤

1. 首先，连接到需要自动挂载文件系统的 CVM 实例，可以通过 CVM 控制台登录或者远程登录的方式。打开 `/etc/fstab` 文件（确保您登录的账户享有 root 权限）。

```
//使用以下命令打开 fstab 文件  
vi /etc/fstab
```

2. 打开 `"fstab"` 文件后，输入 `"i"`（insert），在 `/etc/fstab` 添加如下命令行。

```
使用 Turbo 挂载  
<挂载点IP>  
例如：172.16.0.7@tcp0:/01184207/cfs /root/turbo lustre defaults,_netdev 0 0
```

3. 按下键盘 `"Esc"` 按键并输入 `":wq"` 以保存上述修改。重启客户端后，可以看到文件系统为自动挂载。

注意：

若添加了自动挂载命令，但共享文件系统状态异常时，可能会导致 Linux 系统无法正常启动，因为 Linux 系统会需要将 `fstab` 中自动启动的命令成功执行才能正常启动。此时，您可以在系统启动时进入"单用户模式"，将 `fstab` 中的自动挂载命令删除后再重启主机。

监控文件系统

简介

使用 TurboFS 监控功能前，您需要在使用了TurboFS 的云服务器客户端上安装 TurboFS 服务监控插件，以便您更好的管理 TurboFS 服务。

性能监控

前往云监控控制台，选择云产品监控 > 并行文件存储，在并行文件存储监控页面可查看各个文件系统健康状态、告警信息等。

查看文件系统性能监控

单击监控页面中的任意一个文件系统 ID，进入到监控详情页面。

用户可以自行选择对应时间区间窗口，查看监控并行文件系统的使用情况。

查看文件系统告警策略

单击监控页面中的任意一个告警策略数，进入到告警策略页面。

用户可以查看到绑定到该文件系统上的告警策略，单击策略名称可以查看策略详情或进行解绑的操作。

设置告警

云平台支持基于监控指标，为并行文件系统配置告警及通知策略。

若您希望新建策略或为并行文件系统绑定策略，可以前往云监报告警策略进行配置。

1. 单击云监控 > 告警配置 > 告警策略，进入告警策略页面。
2. 创建TurboFS的告警策略，详细操作请参考 云监报告警服务指引 文档。

常见问题

常见问题

TurboFS 怎么收费？

Turbo文件系统按照配置/购买容量计费，而不是按照实际使用容量计费。

TurboFS 相关概念有哪些？

文件系统：文件系统是文件存储的实例，将文件系统挂载（ mount ）到 CVM 云服务器后，可以像使用本地文件系统一样使用文件存储、支持子目录挂载。

挂载点：挂载点是计算节点访问文件存储的入口，定义了什么类型网络的计算节点、采用怎样的权限来访问文件存储。