

# JuiceFS 整合minio导出POSIX文件系统

官网手册: <https://juicefs.com/docs/zh/community/introduction/>

## JuiceFS介绍

**JuiceFS** 是一款面向云原生设计的高性能共享文件系统，在 Apache 2.0 开源协议下发布。提供完备的 [POSIX](#) 兼容性，可将几乎所有对象存储接入本地作为海量本地磁盘使用，亦可同时在跨平台、跨地区的不同主机上挂载读写。

JuiceFS 采用「数据」与「元数据」分离存储的架构，从而实现文件系统的分布式设计。使用 JuiceFS 存储数据，数据本身会被持久化在[对象存储](#)（例如，Amazon S3），相对应的元数据可以按需持久化在 Redis、MySQL、TiKV、SQLite 等多种[数据库](#)中。

JuiceFS 提供了丰富的 API，适用于各种形式数据的管理、分析、归档、备份，可以在不修改代码的前提下无缝对接大数据、机器学习、人工智能等应用平台，为其提供海量、弹性、低价的高性能存储。运维人员不用再为可用性、灾难恢复、监控、扩容等工作烦恼，专注于业务开发，提升研发效率。同时运维细节的简化，也让运维团队更容易向 DevOps 团队转型。

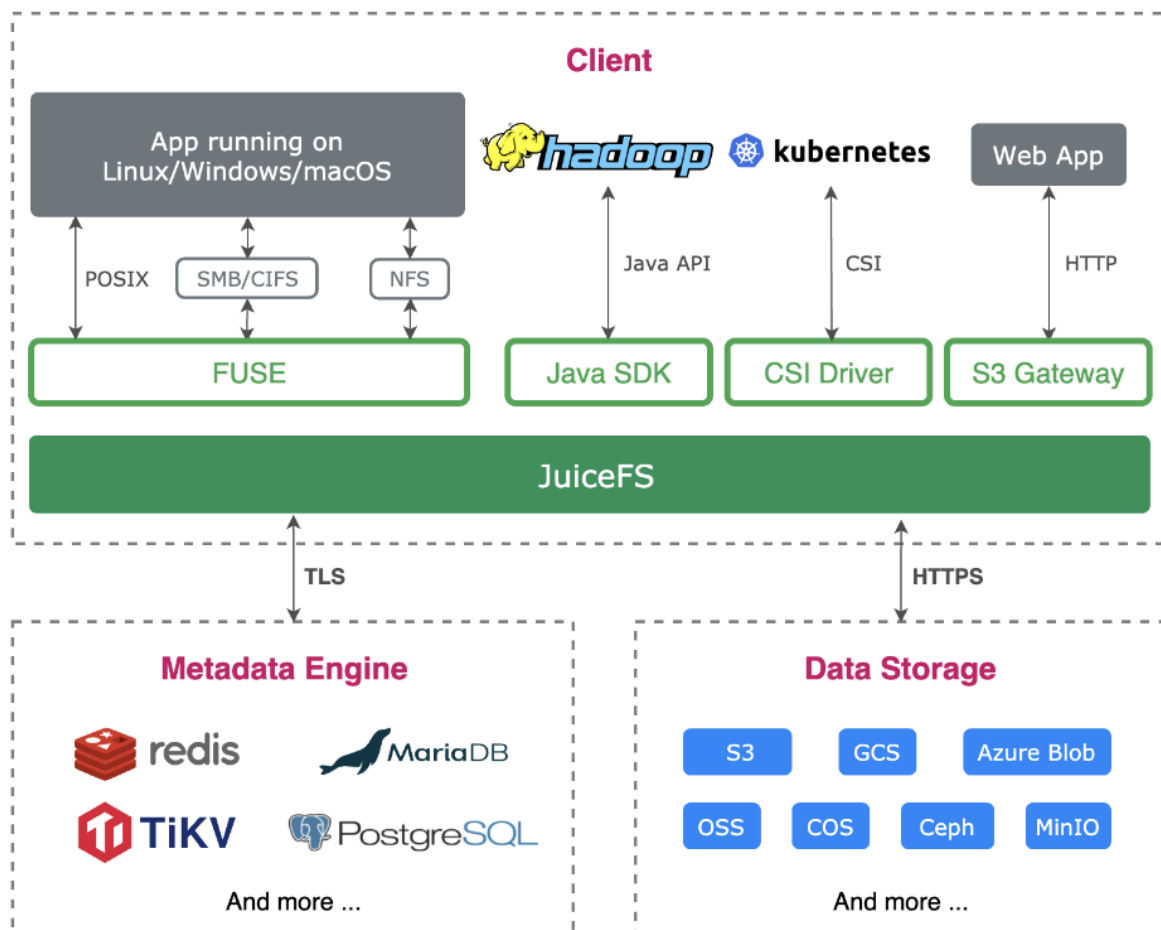
## 核心特性

1. **POSIX 兼容**: 像本地文件系统一样使用，无缝对接已有应用，无业务侵入性；
2. **HDFS 兼容**: 完整兼容 [HDFS API](#)，提供更强的元数据性能；
3. **S3 兼容**: 提供 [S3 网关](#) 实现 S3 协议兼容的访问接口；
4. **云原生**: 通过 [CSI Driver](#) 轻松地在 Kubernetes 中使用 JuiceFS；
5. **分布式设计**: 同一文件系统可在上千台服务器同时挂载，高性能并发读写，共享数据；
6. **强一致性**: 确认的文件修改会在所有服务器上立即可见，保证强一致性；
7. **强悍性能**: 毫秒级延迟，近乎无限的吞吐量（取决于对象存储规模），查看[性能测试结果](#)；
8. **数据安全**: 支持传输中加密（encryption in transit）和静态加密（encryption at rest），[查看详情](#)；
9. **文件锁**: 支持 BSD 锁（flock）和 POSIX 锁（fcntl）；
10. **数据压缩**: 支持 [LZ4](#) 和 [Zstandard](#) 压缩算法，节省存储空间。

## 技术架构

JuiceFS 文件系统由三个部分组成：

1. **JuiceFS 客户端**: 协调对象存储和元数据存储引擎，以及 POSIX、Hadoop、Kubernetes CSI Driver、S3 Gateway 等文件系统接口的实现；
2. **数据存储**: 存储数据本身，支持本地磁盘、公有云或私有云对象存储、HDFS 等介质；
3. **元数据引擎**: 存储数据对应的元数据（metadata）包含文件名、文件大小、权限组、创建修改时间和目录结构等，支持 Redis、MySQL、TiKV 等多种引擎



## 安装部署

这里测试部署选用的是etcd，etcd提供强一致的读写访问，所有操作都涉及到多机事务更新和数据持久化，性能肯定不能和redis作为元数据引擎相比，但redis作为元数据引擎只支持单机redis（或sentinel集群），有其自身局限，有数据丢失风险（即使开启rdb和AOF，fsync的默认间隔为1s，可能会有1s的元数据丢失风险）

## 环境说明

IP	服务	配置
192.168.251.102	minio/etcd	16C16G 2HDD* 80G
192.168.251.88	minio/etcd	16C16G 2HDD* 80G
192.168.251.98	minio/etcd	16C16G 2HDD* 80G
192.168.251.126	ECM 6.0、JuiceFS客户端	8C12G 200G

## 下载安装

```
JFS_LATEST_TAG=$(curl -s
https://api.github.com/repos/juicedata/juicefs/releases/latest | grep 'tag_name'
| cut -d '"' -f 4 | tr -d '\n')
wget
"https://github.com/juicedata/juicefs/releases/download/v${JFS_LATEST_TAG}/juice
fs-${JFS_LATEST_TAG}-linux-amd64.tar.gz"
tar -zxvf "juicefs-${JFS_LATEST_TAG}-linux-amd64.tar.gz"
sudo install juicefs /usr/local/bin
```

## etcd连接信息

```
[root@node1 minio]# ETCDCTL_API=3 etcdctl member list
6284eeb773af23cc, started, etcd3, http://192.168.251.98:2380,
http://192.168.251.98:2379
793ba0aaa9c9a810, started, etcd1, http://192.168.251.133:2380,
http://192.168.251.102:2379
80c8b20abbb616fc, started, etcd2, http://192.168.251.88:2380,
http://192.168.251.88:2379
```

## minio连接信息

```
http://192.168.251.102:9000,http://192.168.251.88:9000,http://192.168.251.98:900
0
```

## 格式化文件系统

```
juicefs format \
--storage minio \
--bucket http://192.168.251.102:9000/edoc3 \
--access-key 1KuNsQIqF91ZK1lE \
--secret-key i86K9M4zlkQj1Ng33b2ZjGzqxYhywA4y \
etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs \
myjfs
```

```
[root@and] opt]# juicefs format --storage minio --bucket http://192.168.251.102:9000/edoc3 --access-key 1KuNsQIqF91ZK1lE --secret-key i86K9M4zlkQj1Ng33b2ZjGzqxYhywA4y et
cd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs myjfs
2022/07/13 15:23:38.271407 juicefs[18295] <INFO>: Meta address: etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs [interface.go:400]
2022/07/13 15:23:38.277747 juicefs[18295] <INFO>: Data use minio://192.168.251.102:9000/edoc3/myjfs/ [format.go:437]
2022/07/13 15:23:38.347318 juicefs[18295] <INFO>: Volume is formatted as {
  "Name": "myjfs",
  "UUID": "47bc5c38-ad59-4573-a251-7b16adace00a",
  "Storage": "minio",
  "Bucket": "http://192.168.251.102:9000/edoc3",
  "AccessKey": "1KuNsQIqF91ZK1lE",
  "SecretKey": "removed",
  "BlockSize": 4096,
  "Compression": "none",
  "KeyEncrypted": true,
  "TrashDays": 1,
  "MetaVersion": 1
} [format.go:474]
```

格式化一个名为myjfs的文件系统，元数据引擎使用的是etcd，数据引擎使用的是minio

## 文件系统挂载到本地目录

```
juicefs mount \
--background \
--cache-dir /mycache \
--cache-size 512 \
etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs \
/mnt/jfs
```

```
[root@andj opt]# juicefs mount \  
> --background \  
> --cache-dir /mycache \  
> --cache-size 512 \  
> etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs \  
> /mnt/jfs  
2022/07/13 15:30:17.305451 juicefs[32412] <INFO>: Meta address: etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs [interface.go:400]  
2022/07/13 15:30:17.313239 juicefs[32412] <INFO>: Data use minio://192.168.251.102:9000/edoc3/myjfs/ [mount.go:422]  
2022/07/13 15:30:17.314085 juicefs[32412] <INFO>: Disk cache (/mycache/470c5c38-ad59-4573-a251-7b16adace00a/): capacity (512 MB), free ratio (10%), max pending pages (15) [disk_cache.go:93]  
2022/07/13 15:30:17.819284 juicefs[32412] <INFO>: OK, myjfs is ready at /mnt/jfs [mount_unix.go:45]
```

指定缓存目录 /mycache，缓存的大小512mb，指定元数据引擎地址，挂载位置为本机 /mnt/jfs

```
[root@andj mycache]# ps -ef | grep juicefs  
root      4992 14132   0 15:32 pts/1    00:00:00 grep --color=auto juicefs  
root      32443   1   0 15:30 ?        00:00:00 juicefs mount --background --cache-dir /mycache --cache-size 512 etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs /mnt/jfs  
[root@andj mycache]# pwd  
/mycache  
[root@andj mycache]# ls  
470c5c38-ad59-4573-a251-7b16adace00a  
[root@andj mycache]# ls /mnt/jfs/  
[root@andj mycache]#
```

测试文件上传

```
[root@andj jfs]# ls  
[root@andj jfs]# rz  
  
[root@andj jfs]# ls  
juicefs-1.0.0-rc2-linux-amd64.tar.gz  
[root@andj jfs]# ls -l  
总用量 23160  
-rw-r--r-- 1 root root 23715009 7月 13 14:45 juicefs-1.0.0-rc2-linux-amd64.tar.gz  
[root@andj jfs]# du -sh juicefs-1.0.0-rc2-linux-amd64.tar.gz  
23M juicefs-1.0.0-rc2-linux-amd64.tar.gz  
[root@andj jfs]# pwd  
/mnt/jfs
```

```
[root@andj jfs]# df -h  
文件系统 容量 已用 可用 已用% 挂载点  
/dev/mapper/centos-root 197G 151G 46G 77% /  
devtmpfs 5.7G 0 5.7G 0% /dev  
tmpfs 5.7G 0 5.7G 0% /dev/shm  
tmpfs 5.7G 9.7M 5.7G 1% /run  
tmpfs 5.7G 0 5.7G 0% /sys/fs/cgroup  
/dev/vda1 1014M 145M 870M 15% /boot  
tmpfs 1.2G 0 1.2G 0% /run/user/0  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/58eb37e57bda6f0fa9375b28e17699437494c0e90ef76ee3a8a98f564496b08/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/7154ba784fd96b94f60a380e18e9772141a4b8a58ee1507ca4310301282bf2db/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/de3dc8cd554ff1c3b2c1053c78274ccba36e09c4cd530bae16df66676d024a18/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/372a8e694f9016dadede8a0e40008fb656e9fd38f47229f9c96be23b1caa73062/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/9525511ec3a86bac7bd9e4cc4a72c5c934469f9efee7d1c7e6cb73284858ce25/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/ad7c0df0b3ae71bd6fbb4b2f24edf084b414843a65d3a795e553b0348ae79c37/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/03a53952bcb671aa81337256c73c0a173d24474f1d05ebe13eec716f5cbe5615/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/b8201f2b9e55f11ddca1e2364afae8aca7edc20b91a8387e07d5ad35e02da14/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/77de74766b5425e8d2819397bcd5e8e9727a0ff0efb543c921a651235d82805d/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/d69783733299ba78e395fe1c19855c5c18c85097e113f830ee96606516c106c8/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/4c4aca2281b7a2fa03435cdf74f1b6dff9a98d5c98f5bf034730efac25a42d65/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/c101d5d79df37968e7a97f4e533c78ec4ba47093d8191fb57e0e71c3d3758ea8/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/753eaf9bf9f7deda790abdf21771065a28bc582087da9a7ee9dfb5407e7fd2f/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/2a573d35881d55ead7ce6a13892c28b5c25b050c096e53732cbb4ca7cb5d88ea/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/541df9f4c2ab382fe371a856ba2687b12f8c7c66d912787266ffe5a1b0fe6f05/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/74d6f86c21283e7d95ac8ba1c5bf683e9c33ef2162096511b737a03cf41a2133/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/c7e02e065dd2b9b902148d32b03ebbe8da5eaaac0c2d39e3e7bda6f946f8a45f/merged  
overlay 197G 151G 46G 77% /var/lib/docker/overlay2/5e1c7188c8e18ce65cab57b7741104f4e71b5701cc2d3088cb25ad4056e182/merged  
juicefs:myjfs 1.0P 23M 1.0P 1% /mnt/jfs
```

edoc3

Created: 2022-07-13T03:34:00Z Access: PRIVATE 8.2 MiB - 6 Objects

Refresh Upload

< edoc3 / myjfs

Create new path

< Name	Last Modified	Size
chunks		-
juicefs_uid	Wed Jul 13 2022 15:23:38 GMT+0800	36.0 B
meta		-

< edoc3 / myjfs / chunks / 0 / 0

Create new path

< Name	Last Modified	Size
1_0_1769472	Wed Jul 13 2022 15:34:38 GMT+0800	1.7 MiB
10_0_1835008	Wed Jul 13 2022 15:35:23 GMT+0800	1.8 MiB
100_0_16384	Wed Jul 13 2022 15:39:26 GMT+0800	16.0 KiB
101_0_4096	Wed Jul 13 2022 15:39:26 GMT+0800	4.0 KiB
102_0_4194304	Wed Jul 13 2022 15:39:26 GMT+0800	4.0 MiB
102_1_892928	Wed Jul 13 2022 15:39:26 GMT+0800	872.0 KiB
103_0_290816	Wed Jul 13 2022 15:39:26 GMT+0800	284.0 KiB

ecm添加本地存储

应用架构 > 存储管理

添加本地存储

添加对象存储

区域名称：

所有区域

 查询

区域名称	存储名称	存储地址	存储平台	文件类型	存储状态	已用/总空间	全部文件数	操作	
Default Region		/edoc2Docs/DefaultStorage1	本地存储	全部文件	禁用	130.55 GB/196.4 GB	14	编辑 删除 刷新 设置规则	↑ ↓
Default Region	minio s3	edoc2	其他	全部文件	禁用	0 Bytes/0 Bytes	2558	编辑 删除 刷新 设置规则	↑ ↓
Default Region	juicefs	/edoc2Docs/DefaultStorage2	本地存储	全部文件	读/写	5.02 GB/1 PB	7201	编辑 删除 刷新 设置规则	

126节点创建DefaultStorage2目录，juicefs挂载到此路径

```
juicefs mount \  
--background \  
--cache-dir /mycache \  
--cache-size 512 \  
etcd://192.168.251.102:2379,192.168.251.88:2379,192.168.251.98:2379/jfs \  
/home/edoc2/macrowing/edoc2v5/data/edoc2Docs/DefaultStorage2
```

企业内网库 > Test

返回 刷新 + 新建 上传 下载 重命名 剪切 复制 删除 转发 共享 收藏 ...

<input type="checkbox"/>	名称 ^	创建人	修改人	修改时间	大小	版本
<input type="checkbox"/>	吉利-生产环境配置清单.docx	Administrator	Administrator	2022-07-13 16:01	16.83 KB	1.0
<input type="checkbox"/>	吉利信息.txt	Administrator	Administrator	2022-07-13 16:14	7.57 KB	1.0

```
[root@andj DefaultStorage2]# pwd  
/home/edoc2/macrowing/edoc2v5/data/edoc2Docs/DefaultStorage2  
[root@andj DefaultStorage2]# ls  
87 fio.txt juicefs-1.0.0-rc2-linux-amd64.tar.gz  
[root@andj DefaultStorage2]# head 87/74/33/877433c88afa43b082b3b086a5afa602.txt  
4个虚拟机  
mysql es rabbitmq redis  
host  
  
应用 在k8s上  
  
http://login.cloud.geely.com/login?account=5cfaf682089e47d09f4541bac380743b
```

测试上传没有问题

```
[root@andj DefaultStorage2]# pwd  
/home/edoc2/macrowing/edoc2v5/data/edoc2Docs/DefaultStorage2  
[root@andj DefaultStorage2]# ls  
80 07 0a 15 1c 23 2a 31 38 3f 46 4d 54 5b 62 69 70 77 7e 85 8c 93 9a a1 a8 af b5 bd c4 cb d2 d9 e0 e7 ee f5 fc  
01 08 0f 16 1d 24 2b 32 39 40 47 4e 55 5c 63 6a 71 78 7f 86 8d 94 9b a2 a9 b0 b7 be c5 cc d3 da e1 e8 ef f6 fd  
02 09 10 17 1e 25 2c 33 3a 41 48 4f 56 5d 64 6b 72 79 80 87 8e 95 9c a3 aa b1 b8 bf c6 cd da db e2 e9 f0 f7 fe  
03 0a 11 18 1f 26 2d 34 3b 42 49 50 57 5e 65 6c 73 7a 81 88 8f 96 9d a4 ab b2 b9 c0 c7 ce d5 dc e3 ea f1 f8 ff  
04 0b 12 19 20 27 2e 35 3c 43 4a 51 58 5f 66 6d 74 7b 82 89 90 97 9e a5 ac b3 ba c1 c8 cf d6 dd e4 eb f2 f9 fio.txt  
05 0c 13 1a 21 28 2f 36 3d 44 4b 52 59 60 67 6e 75 7c 83 8a 91 98 9f a6 ad b4 bb c2 c9 d0 d7 de e5 ec f3 fa juicefs-1.0.0-rc2-linux-amd64.tar.gz  
06 0d 14 1b 22 29 30 37 3e 45 4c 53 5a 61 68 6f 76 7d 84 8b 92 99 a0 a7 ae b5 bc c3 ca d1 d8 df e6 ed f4 fb
```

20并发压测（etcd）

Requests		Executions			Response Times (ms)						Throughput	Network (KB/sec)	
Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent
Total	2538	0	0.00%	788.90	26	6433	683.00	1417.30	1691.25	3016.48	25.23	15.72	7.07
企业库上传文件 信息_20并发	1259	0	0.00%	340.30	129	1560	290.00	542.00	654.00	1122.60	12.65	10.29	7.10
企业库上传文件流_20并发	1259	0	0.00%	1245.15	455	6433	1135.00	1696.00	2181.00	3653.60	12.56	5.52	0.00
登录获取token	20	0	0.00%	53.80	26	126	33.50	126.00	126.00	126.00	25.25	5.92	6.13

Requests		Executions			Response Times (ms)						Throughput	Network (KB/sec)	
Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent
Total	8786	0	0.00%	225.56	10	1156	140.00	513.00	578.00	799.09	87.81	4407.89	9.25
下载检查_20并发	4388	0	0.00%	24.61	10	888	21.00	30.00	37.00	109.33	44.10	52.07	9.26
文件下载_20并发	4388	0	0.00%	427.14	90	1156	414.00	578.00	671.55	861.22	44.10	4385.68	0.00
登录获取token	20	0	0.00%	86.10	20	217	48.00	217.00	217.00	217.00	24.88	5.83	6.04

元数据引擎更换redis

```
[root@andj mycache]# juicefs format \  
> --storage minio \  
> --bucket http://192.168.251.102:9000/edoc3 \  
> --access-key 1KuNsQIqF91ZK1lE \  
> --secret-key i86K9M4z1kQj1Ng33b2ZjGzqxYhywA4y \  
> redis://:ZgDSvOoY5Q@192.168.251.126:30005/2 \  
> myjfsredis  
2022/07/13 16:47:49.086979 juicefs[9259] <INFO>: Meta address: redis://:****@192.168.251.126:30005/2 [interface.go:400]  
2022/07/13 16:47:49.092022 juicefs[9259] <WARNING>: AOF is not enabled, you may lose data if Redis is not shutdown properly. [info.go:83]  
2022/07/13 16:47:49.092630 juicefs[9259] <INFO>: Ping redis: 418.75µs [redis.go:2871]  
2022/07/13 16:47:49.094094 juicefs[9259] <INFO>: Data use minio://192.168.251.102:9000/edoc3/myjfsredis/ [format.go:437]  
2022/07/13 16:47:49.149519 juicefs[9259] <INFO>: Volume is formatted as {  
  "Name": "myjfsredis",  
  "UUID": "4181753b-2ed9-48ed-ac28-c41a95904be9",  
  "Storage": "minio",  
  "Bucket": "http://192.168.251.102:9000/edoc3",  
  "AccessKey": "1KuNsQIqF91ZK1lE",  
  "SecretKey": "removed",  
  "BlockSize": 4096,  
  "Compression": "none",  
  "KeyEncrypted": true,  
  "TrashDays": 1,  
  "MetaVersion": 1  
}  
[format.go:474]
```

```
juicefs format \  
  --storage minio \  
  --bucket http://192.168.251.102:9000/edoc3 \  
  --access-key 1KuNsQIqF91ZK1lE \  
  --secret-key i86K9M4z1kQj1Ng33b2ZjGzqxYhywA4y \  
  redis://:ZgDSvOoY5Q@192.168.251.126:30005/2 \  
  myjfsredis
```

```
[root@andj mycache]# juicefs mount \  
> --background \  
> redis://:ZgDSvOoY5Q@192.168.251.126:30005/2 \  
> /home/edoc2/macrowing/edoc2v5/data/edoc2Docs/DefaultStorage2  
2022/07/13 16:48:58.466706 juicefs[11949] <INFO>: Meta address: redis://:****@192.168.251.126:30005/2 [interface.go:400]  
2022/07/13 16:48:58.470566 juicefs[11949] <WARNING>: AOF is not enabled, you may lose data if Redis is not shutdown properly. [info.go:83]  
2022/07/13 16:48:58.471556 juicefs[11949] <INFO>: Ping redis: 472.33µs [redis.go:2871]  
2022/07/13 16:48:58.473484 juicefs[11949] <INFO>: Data use minio://192.168.251.102:9000/edoc3/myjfsredis/ [mount.go:422]  
2022/07/13 16:48:58.474320 juicefs[11949] <INFO>: Disk cache (/var/jfsCache/4181753b-2ed9-48ed-ac28-c41a95904be9/): capacity (102400 MB), free ratio (10%), max pending pages (15) [disk_cache.go:93]  
2022/07/13 16:48:58.977495 juicefs[11949] <INFO>: OK, myjfsredis is ready at /home/edoc2/macrowing/edoc2v5/data/edoc2Docs/DefaultStorage2 [mount_unix.go:45]  
[root@andj mycache]#
```

```
juicefs mount \  
  --background \  
  redis://:ZgDSvOoY5Q@192.168.251.126:30005/2 \  
  /home/edoc2/macrowing/edoc2v5/data/edoc2Docs/DefaultStorage2
```

```
root@redis:/data# redis-cli -a ZgDSvOoY5Q  
Warning: Using a password with '-a' option on the command line interface may not be safe.  
127.0.0.1:6379> SELECT 2  
OK  
127.0.0.1:6379[2]> keys *  
1) "lastCleanupSessions"  
2) "setting"  
3) "i1"  
4) "lastCleanupFiles"  
5) "nextsession"  
6) "i9223372032828243968"  
7) "allSessions"  
8) "sessionInfos"
```

20并发压测 (redis)

Requests		Executions			Response Times (ms)						Throughput	Network (KB/sec)	
Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent
Total	5720	0	0.00%	347.64	24	1480	321.00	555.90	692.00	1033.43	57.13	35.73	16.05
企业库上传文件信息_20并发	2853	0	0.00%	232.75	67	762	219.00	342.00	384.30	516.14	28.54	23.22	16.03
企业库上传文件流_20并发	2847	0	0.00%	464.85	122	1480	418.00	692.00	853.20	1127.16	28.54	12.54	0.00
登录获取token	20	0	0.00%	49.95	24	99	40.00	99.00	99.00	99.00	24.57	5.76	5.96

Requests		Executions			Response Times (ms)						Throughput	Network (KB/sec)	
Label	#Samples	FAIL	Error %	Average	Min	Max	Median	90th pct	95th pct	99th pct	Transactions/s	Received	Sent
Total	5599	0	0.00%	356.53	8	1572	45.00	762.00	802.00	998.00	55.48	2771.92	5.87
下载检查_20并发	2799	0	0.00%	699.33	18	1572	695.00	802.00	855.00	1232.00	27.79	32.81	5.84
文件下载_20并发	2780	0	0.00%	13.38	8	146	12.00	16.00	18.00	27.19	28.04	2788.79	0.00
登录获取token	20	0	0.00%	78.95	21	195	40.50	195.00	195.00	195.00	24.72	5.79	6.00

可以看到上传下载的操作，比etcd有提升，这个下载检查和存储没多大关系。