

## 05 | 云硬盘：云上IO到底给不给力？

2020-03-13 何恺铎

深入浅出云计算

[进入课程 >](#)



讲述：何恺铎

时长 17:46 大小 16.28M



你好，我是何恺铎。

通过前几讲的学习，我想你对云虚拟机应该有了不少的了解，也对如何根据实际情况来选择和运用虚拟机，有了一定的认识。在前面的学习过程中，我也留下了许多伏笔。其中之一，就是云虚拟机的重要组件：**云硬盘**。

那么今天这一讲，我们就来深入讨论一下这个话题，来帮助你了解不同云硬盘的差别，以及如何在实际场景中挑选最合适你的硬盘型号。



### 云硬盘是什么？

云硬盘，又叫做“云盘”或者“云磁盘”，就是云虚拟机上可以挂载和使用的硬盘。这里，它既包含了用于承载操作系统的系统盘，也包括了承载数据的数据盘。

在云计算的领域，有时，我们还会把云端磁盘服务叫做块存储（Block Storage），因为它们与 Linux 操作系统中的块设备相对应，是云上提供的“裸盘”，可以格式化并且施加文件系统。

既然是硬盘，那么它就与我们通常的认知相一致，当然是带有数据持久化功能的。这在专业上被称为“**非易失性存储**”（Non-ephemeral Storage），也就是说**写入的数据不会丢失**。即便所在虚拟机重启、关机甚至下线删除，这块云硬盘只要还存在，其中的数据也并不会被擦除。

事实上，云厂商对于云盘，不仅仅会保障数据的顺利写入，一般还会帮你在存储端同步和保留至少三份副本的数据。所以说，云硬盘的冗余度和可用性是非常之高的，一般极少发生云硬盘数据丢失的情况，你大可放心地使用。

重要提示：尽管云硬盘有良好的存储冗余，但你不能仅仅依赖它的可靠性。从数据的层面来看，你必须进行额外的备份。2018 年 7 月曾有创业公司因为云厂商故障，丢失了在云硬盘上的所有重要数据，一时成为业界的热点新闻，这个教训是非常深刻的。所以，你应当通过定期为云磁盘创建快照、异地备份数据文件等方式，来保护你的关键数据。

云硬盘与传统磁盘的真正差异在于，绝大多数的云硬盘都是**远程**的。我们都知道，在经典计算机的体系结构中，硬盘是通过本地机器内部主板的高速总线，与 CPU、内存等部件相连接；而在云端，你的硬盘则很可能并不在宿主机上，而是在专用的磁盘服务器阵列中，**两者是通过数据中心内部的特有 IO 线路进行连接**。没错，这也正是**计算存储分离架构**的一种体现。

理解了这样的一个结构，你就能明白，有些云上的“IO 优化实例”（AWS 上称为 EBS-Optimized）是指什么了。它就是指云虚拟机与云硬盘之间的网络传输，进行了软硬件层面的优化，这样可以充分地发挥所挂载磁盘的性能。现在较新型号、较强性能的云虚拟机，一般都自动启用了这个优化。

## 云硬盘的性能等级

你可能听说过一些，网上对于云硬盘性能方面的质疑。这在云计算发展的早期尤其多见，甚至成为了很多人反对上云的主要原因之一。

不错，云硬盘的确有多副本写入的开销，同时也比较依赖于远程传输。所以，早期云硬盘的确存在一些性能上的短板。不过，那都是老黄历了。

当下的云硬盘经过了多次的软硬件迭代，尤其是 SSD 的迅速发展，吞吐量和随机读写能力等各项性能指标都已经不再是问题了。在现代云计算中，已经发展出了基于不同存储介质的、丰富的性能等级选择，你已经能够找到单盘 IOPS 在数十万量级甚至达到百万的云硬盘产品了。

所以，现在的云硬盘，性能上已经非常“给力”了。**你更多的是要考虑如何根据应用场景，选择合适介质的硬盘等级，同时权衡好相应的成本。**

那么下面，我们就分别来看一看主流云硬盘的不同性能等级，以及它们对应的磁盘类型和存储介质。

**第一个等级的云硬盘，是基于传统 HDD 硬盘构建而成的。**这类云盘的性能一般，最高 IOPS 大概在**数百**左右。在很多的云上，已经不把它作为推荐的选择了。但它并非一无是处，**成本低**就是它的最大优势，在不注重性能的测试环境，或者是个人自用的服务器，它就是一个很好的选择。

**第二个等级，往往是基于混合硬盘，也就是结合 HDD 和 SSD 硬盘构建的云硬盘。**它会综合发挥 SSD 的性能优势和 HDD 的容量优势。比如它可以用 SSD 部分来承载热点区域数据，或是作为缓存，来提高响应性能。在这个等级下，典型的 IOPS 为**数千**左右，是很多云上创建硬盘的**默认选项**，比较适合像是操作系统启动盘这样的常规负载。

**第三个等级的云硬盘，它的存储介质就是纯 SSD 硬盘了。**虽然贵一些，但一分价钱一分货，这个等级下的云硬盘能够提供非常稳定的 IO 能力，IOPS 通常能够**上万**，也有相当不俗的吞吐量和较低的访问延时。你可以用它来承载生产环境中重要的关键业务应用，或是各类数据库等 IO 密集型应用。

**第四个等级，也是当下业界的最高等级，就是进一步优化增强的最新 SSD 云盘。**它一般会采用更新一代的企业级闪存硬件，配合自研或改进后的底层传输协议，和虚拟化技术栈的优

化来提供服务。因此它能够达到惊人的性能水平，满足我们最为苛刻的性能场景需求，比如承载 SAP HANA（SAP 的高性能计算平台）、高并发 OLTP 数据库等等。这类 SSD 云盘的 IOPS 通常能够**突破十万以上**。

各个云对于不同等级云硬盘的命名方法各有不同，我把相应的产品类型和名称整理成了一个表格，方便你去了解和查询：

存储介质	目标性能 (IOPS)	阿里云	AWS	Azure
HDD	数百	HDD	sc1, st1	Standard HDD
SSD/HDD	数百到数千	高效云盘	gp2	Standard SSD
SSD	数千到数万	SSD	gp2, io1	Premium SSD
高性能SSD	数万到数十万	ESSD	io1	Ultra Disks

当然，这个表格只是一个大致的划分，仅供你作为参考。在具体的情况中，云和云必然存在一些差异，也会有一些各自的产品特点，建议你在使用时针对性地确认。比如说，AWS 的 gp2 通用型 SSD 类型，它具有比较宽广的性能指标范围，还具备 I/O 积分和性能突增机制（与性能突增 VM 实例的 CPU 类似），可以提供比较高的峰值性能，应用场景是相当广泛的。

除了云盘性能等级之外，**还有一个影响云盘性能的重要因素，就是这块云硬盘的容量**。不论是哪种磁盘类型，它的容量大小几乎都与性能正向相关。同等的性能等级下，云硬盘的容量越大，一般来说它的性能就越高，直到达到这个等级的上限。这是由云上磁盘能力共享的底层设计所决定的。

**所以在某些时候，你可能需要刻意地增大所申请的云硬盘的容量，以获取更高的性能，即便这些额外的空间不一定能被用上。**

好了，对于云盘性能的讨论就先到这里。在上面的性能讨论当中，我们主要通过 **IOPS** 来进行衡量。事实上，衡量 IO 性能还有吞吐量、访问延时等其他的重要指标。这些指标同样会由磁盘的类型和大小所决定，你可以查询云厂商文档来确认。这里限于篇幅，我就不详细展开了。




## 云硬盘实战

接下来，让我们进入实战环节，一起学习一下云硬盘的使用。在这个过程中，你也能真实地感受一下不同性能等级的区别。

这里，可以继续沿用我们在 [第 2 讲](#) 中创建的阿里云虚拟机，目前它是默认挂载了一个 **40G 的高效云盘** 作为系统盘。


我们可以先用 **lsblk** 和 **df** 命令查看一下磁盘的情况：

 复制代码

```
1 [root@my-ecs-vm1 ~]# lsblk
2 NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
3 vda        253:0    0   40G  0 disk
4 └─vda1     253:1    0   40G  0 part /
5
6 [root@my-ecs-vm1 ~]# df -hT -x tmpfs -x devtmpfs
7 Filesystem      Type  Size  Used Avail Use% Mounted on
8 /dev/vda1        ext4   40G   1.6G   36G    5% /
```

通过命令的输出，可以清晰地看到，这台机器有一块 40G 的系统盘，挂载在根目录下。

然后，我们可以使用 **fio** 工具来测试一下这块系统盘的性能表现。我们通过 fio 在系统盘上创建一个 1GB 的文件，接着进行 4K 大小的随机读取实验。

 复制代码

```
1 [root@my-ecs-vm1 ~]# fio --name=mytest1 --filename=~/.testfile1 --rw=randread --
2
3 mytest1: (g=0): rw=randread, bs=(R) 4096B-4096B, (W) 4096B-4096B, (T) 4096B-4096B
4 ibaio, iodepth=128
5 fio-3.7
6 Starting 1 process
7 mytest1: Laying out IO file (1 file / 1024MiB)
8 Jobs: 1 (f=1): [r(1)][100.0%][r=8560KiB/s,w=0KiB/s][r=2140,w=0 IOPS][eta 00m:00s]
9 mytest1: (groupid=0, jobs=1): err= 0: pid=1324: Sat Jan 25 17:03:53 2020
10   read: IOPS=2154, BW=8619KiB/s (8826kB/s)(84.9MiB/10090msec)
11     slat (nsec): min=2529, max=38138, avg=3080.22, stdev=575.39
12     clat (usec): min=444, max=102701, avg=59394.84, stdev=46276.36
13       lat (usec): min=448, max=102705, avg=59398.39, stdev=46276.34
14     clat percentiles (msec):
15       |  1.00th=[  3],  5.00th=[  3], 10.00th=[  4], 20.00th=[  4],
16       | 30.00th=[  4], 40.00th=[  5], 50.00th=[ 96], 60.00th=[ 97],
```

```

17 | 70.00th=[ 99], 80.00th=[ 99], 90.00th=[ 100], 95.00th=[ 100],
18 | 99.00th=[ 101], 99.50th=[ 102], 99.90th=[ 102], 99.95th=[ 102],
19 | 99.99th=[ 103]
20 bw ( KiB/s): min= 8552, max=10280, per=100.00%, avg=8645.20, stdev=384.80,
21 iops : min= 2138, max= 2570, avg=2161.30, stdev=96.20, samples=20
22 lat (usec) : 500=0.01%, 1000=0.03%
23 lat (msec) : 2=0.50%, 4=36.26%, 10=3.74%, 100=57.13%, 250=2.34%
24 cpu : usr=0.50%, sys=1.19%, ctx=20986, majf=0, minf=161
25 IO depths : 1=0.1%, 2=0.1%, 4=0.1%, 8=0.1%, 16=0.1%, 32=0.1%, >=64=99.7%
26 submit : 0=0.0%, 4=100.0%, 8=0.0%, 16=0.0%, 32=0.0%, 64=0.0%, >=64=0.0%
27 complete : 0=0.0%, 4=100.0%, 8=0.0%, 16=0.0%, 32=0.0%, 64=0.0%, >=64=0.1%
28 issued rwts: total=21741,0,0,0 short=0,0,0,0 dropped=0,0,0,0
29 latency : target=0, window=0, percentile=100.00%, depth=128
30
31 Run status group 0 (all jobs):
32 READ: bw=8619KiB/s (8826kB/s), 8619KiB/s-8619KiB/s (8826kB/s-8826kB/s), io=i
33 ), run=10090-10090msec
34
35 Disk stats (read/write):
36 vda: ios=21399/2, merge=0/1, ticks=1266052/242, in_queue=1039418, util=81.1

```

实际命令输出的结果比较长，这里我们主要关注下 IOPS 的部分。你可以看到，平均 IOPS 的数值都在 2100 左右，这个跑分的成绩，和我们当初建立这块高效云盘时提示的性能目标值“2120”相当一致。

高效云盘 ▼ 40 GiB 2120 IOPS ☒ 随实例释放

不同云盘性能指标不同，查看 [各云盘性能指标](#)>

如果高效云盘还不够满足你的业务要求，你可以随时为机器添加更高规格的硬盘，这也是云硬盘的灵活性所在。

**接下来，我们就来试一下动态挂载新硬盘的过程。**


首先来到这个虚拟机的“本实例磁盘”管理界面，选择“创建云盘”，这里我们选择一块 300G 的 SSD 云盘，按照提示，这样我们就能够拥有 1 万的 IOPS。

SSD云盘 ▼ 300 GiB 10800 IOPS [用快照创建磁盘](#) ☐ 加密

☐ 开启云盘备份 (推荐)

之后，按照提示确认创建即可。OK，阿里云很快地为我们创建好了磁盘，但此时这块 SSD 磁盘的状态为“未挂载”，我们可以通过界面操作，把它挂载到正在运行中的目标虚拟机里。


挂载完成后，磁盘的状态开始变为“使用中”，说明磁盘已经“上线”。这时，我们再在 Linux 操作系统中用 `lsblk` 命令查看：

 复制代码

```
1 [root@my-ecs-vm1 ~]# lsblk
2 NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
3 vda       253:0    0   40G  0 disk
4 └─vda1    253:1    0   40G  0 part /
5 vdb       253:16   0  300G  0 disk
```


你可以看到，磁盘中已经出现了一个新的块设备 `vdb`。

这时，我们需要将这块磁盘进行格式化，并创建 `ext4` 文件系统：

 复制代码


```
1 [root@my-ecs-vm1 ~]# mkfs.ext4 /dev/vdb
2 mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
3 Filesystem label=
4 OS type: Linux
5 Block size=4096 (log=2)
6 Fragment size=4096 (log=2)
7 Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
8 19660800 inodes, 78643200 blocks
9 3932160 blocks (5.00%) reserved for the super user
10 First data block=0
11 Maximum filesystem blocks=2227175424
12 2400 block groups
13 32768 blocks per group, 32768 fragments per group
14 8192 inodes per group
15 Superblock backups stored on blocks:
16     32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208
17     4096000, 7962624, 11239424, 20480000, 23887872, 71663616
18
19 Allocating group tables: done
20 Writing inode tables: done
21 Creating journal (32768 blocks): done
22 Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

好，还差最后一步，我们要在 /mnt 下，创建一个 data 目录，并将这个新的块设备挂载到该目录。

 复制代码

```
1 [root@my-ecs-vm1 ~]# mkdir /mnt/data
2 [root@my-ecs-vm1 ~]# mount /dev/vdb /mnt/data/
```

终于大功告成。我们再次使用 fio 工具，来测试下这块 SSD 盘 4K 随机读方面的能力。和前面不同的是，这回我们要把测试文件路径定位到 “/mnt/data” 目录，因为这个目录指向的是刚刚创建的新硬盘：

 复制代码

```
1 [root@my-ecs-vm1 ~]# fio --name=mytest2 --filename=/mnt/data/testfile2 --rw=randread
2
3 mytest2: (g=0): rw=randread, bs=(R) 4096B-4096B, (W) 4096B-4096B, (T) 4096B-4096B
4 ibaio, iodepth=128
5 fio-3.7
6 Starting 1 process
7 Jobs: 1 (f=1): [r(1)][100.0%][r=41.1MiB/s,w=0KiB/s][r=10.5k,w=0 IOPS][eta 00m:00s]
8 mytest2: (groupid=0, jobs=1): err= 0: pid=1302: Sat Jan 25 16:59:30 2020
9   read: IOPS=10.6k, BW=41.2MiB/s (43.2MB/s)(415MiB/10067msec)
10    slat (usec): min=2, max=445, avg= 3.10, stdev= 1.49
11    clat (usec): min=828, max=77219, avg=12115.14, stdev=20941.23
12    lat (usec): min=841, max=77222, avg=12118.74, stdev=20941.22
13    clat percentiles (usec):
14      | 1.00th=[ 2737], 5.00th=[ 3326], 10.00th=[ 3523], 20.00th=[ 3687],
15      | 30.00th=[ 3785], 40.00th=[ 3884], 50.00th=[ 3949], 60.00th=[ 4047],
16      | 70.00th=[ 4146], 80.00th=[ 4359], 90.00th=[56361], 95.00th=[71828],
17      | 99.00th=[73925], 99.50th=[73925], 99.90th=[74974], 99.95th=[76022],
18      | 99.99th=[76022]
19    bw ( KiB/s): min=41916, max=43600, per=100.00%, avg=42464.60, stdev=724.17
20    iops        : min=10479, max=10900, avg=10616.15, stdev=181.04, samples=20
21    lat (usec)   : 1000=0.02%
22    lat (msec)   : 2=0.17%, 4=55.50%, 10=29.30%, 20=0.83%, 50=3.47%
23    lat (msec)   : 100=10.71%
24    cpu          : usr=3.24%, sys=5.58%, ctx=96090, majf=0, minf=163
25    IO depths    : 1=0.1%, 2=0.1%, 4=0.1%, 8=0.1%, 16=0.1%, 32=0.1%, >=64=99.9%
26    submit      : 0=0.0%, 4=100.0%, 8=0.0%, 16=0.0%, 32=0.0%, 64=0.0%, >=64=0.0%
27    complete    : 0=0.0%, 4=100.0%, 8=0.0%, 16=0.0%, 32=0.0%, 64=0.0%, >=64=0.1%
28    issued rwts: total=106300,0,0,0 short=0,0,0,0 dropped=0,0,0,0
29    latency     : target=0, window=0, percentile=100.00%, depth=128
30
31 Run status group 0 (all jobs):
32   READ: bw=41.2MiB/s (43.2MB/s), 41.2MiB/s-41.2MiB/s (43.2MB/s-43.2MB/s), io=106300,0,0,0
33   run=10067-10067msec
```



```
34 Disk stats (read/write):  
35   vdb: ios=105123/3, merge=0/1, ticks=1265938/41, in_queue=1266532, util  
36
```

上面的测试结果表明，这块 SSD 盘对 /mnt/data 目录中文件的 4K 随机读，成功地达到了 1 万 IOPS 的标称水准。也就是说，新创建的 SSD 磁盘性能还是相当给力的。

在实际的使用场景中，你就可以把一些读写较为密集的负载，比如数据库的数据目录，配置到这个 SSD 盘对应的目录下。

好了，通过上面的实验，相信你对云盘的挂载和使用有了比较直观的认识。**云盘的热挂载特性让它使用起来特别灵活方便，而且大小性能任你调度。挂载后的云硬盘真正使用起来，和你熟悉的硬盘操作也并没有什么两样。**

## 认识和使用本地磁盘

前面我们对于云虚拟机的硬盘作了许多讨论，都是围绕着“远程硬盘”这个产品形态来展开的。的确，远程云硬盘的好处很多，是计算存储分离架构的体现，也是云虚拟机硬盘的主流方式。

不过，有时我们还是会有点怀念“本地磁盘”，也就是直接位于宿主机上的硬盘。因为看似传统的本地硬盘，与远程硬盘相比起来，还是会有它自己的优点。毕竟它和计算单元离得近，而且没有三副本的负担，所以往往性能不俗，价格又相对便宜。

### 那么，云上能否使用本地磁盘呢？

**答案是肯定的。**而且本地磁盘一般不需要自行创建，只要你选择了带有本地磁盘的机型，启动后，该型号对应大小和规格的本地磁盘就会自动被挂载。

你应该还记得，我在介绍虚拟机型号的 [第 3 讲](#) 中，提到了“本地存储”系列的虚拟机吧？那些正是自带有大容量、高性能本地磁盘的虚拟机型号。它们或是配备了高性能的本地 NVMe SSD 磁盘，或是装备有高吞吐的先进 HDD，数量可能还不止一块。妥善使用这些本地磁盘，在合适的场景下，能够帮你发挥很大的作用。

比如，你要在云上用虚拟机自己搭建一个经典的 Hadoop 集群，要用虚拟机的磁盘组合成 HDFS（Hadoop 的分布式文件系统），并希望使用 MapReduce 或 Spark 等支持数据本地性（Data Locality）的计算框架。这时，你就应该考虑使用带有本地磁盘的机型了。

所以，当一些应用软件系统本身考虑到了硬件的不可靠性，设计了上层的存储冗余机制时，你就可以考虑采用本地磁盘。因为这种情况下，本地磁盘的可靠性缺陷得到了弥补，**它的相对高性能和低成本就成为了优势**。这时如果选用三副本的远程云硬盘，反倒显得有些笨重了。

还有一类，对数据丢失不敏感的**临时性存储**的场景，也是本地磁盘可以发挥的舞台。这些场景包括操作系统的 pagefile 或 swap 分区，以及数据库的硬盘缓存区（如 SQL Server 的 Buffer Pool Extension）等等。

不过，我还是要提醒你本地磁盘的缺点，它在本质上，还是易失性（Ephemeral）的存储，**当机器关机或删除，以及出现硬件故障时，本地磁盘上的数据就可能损坏或丢失**。这一点我们必须牢记，不适用的场合必须使用更可靠的远程云硬盘。

## 课堂总结与思考

今天我们围绕云硬盘，进行了一系列的讲解，可以简单总结如下：

云硬盘是云虚拟机的主要持久化存储，与宿主机往往是分离的；

云硬盘支持动态添加和删除，使用起来灵活方便；

云硬盘一般提供多种性能等级，最终性能会受存储介质和容量大小的共同影响；

部分虚拟机型号会自带高性能的本地磁盘，在可以容忍数据丢失风险时，是你值得考虑的一个选择。

最后，我还想补充一点，**云硬盘的付费模式，同样有按量付费和包年包月之分**。在很多的云上，你能够为一块云盘启用包年，长期租用的确定性也能够给你带来折扣，这和虚拟机资源的包年包月是一样的。

**今天，我想和你讨论的问题如下：**

我们说云硬盘可以动态地挂载和卸载，使用起来十分方便。那么更进一步的问题是，已经挂载的云硬盘能够支持在线扩容吗？

还有一种云端常见的存储类产品，如阿里云的文件存储 NAS、AWS 的 EFS 等，也可以挂载到云虚拟机。那么，你知道这种产品形态和云硬盘有什么区别，主要用于什么场景吗？

你可以在留言区和我互动。如果觉得有收获，也欢迎你把这篇文章分享给你的朋友。感谢阅读，我们下期再见。

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 04 | 云虚拟机（三）：老板要求省省省，有哪些妙招？

下一篇 06 | 云上虚拟网络：开合有度，编织无形之网

## 精选留言 (9)

写留言



William Huang

2020-03-13

- 1、一般只让扩容，不让缩容。
- 2、阿里云文件存储 NAS 或 AWS 的 EFS 是用户自己在自己的机器（或应用）通过网络远程挂载到本机器。云硬盘是通过虚拟化技术+相应的驱动直接在计算节点插入在云主机（虚拟机）上，在虚拟机上面看到的是一个块设备。

展开 ∨



4



Helios

2020-03-13

- 查了一下阿里云是支持已经挂在的磁盘（系统盘和数据盘都支持）在线扩容的，会有一些限制条件（[https://help.aliyun.com/document\\_detail/113316.html](https://help.aliyun.com/document_detail/113316.html)），但是会影响服务，因为扩容完了要重启

- 感觉NAS/EFs和NFS的用法差不多，都是共享文件存储，但是NAS/EFs为不同的业务...

展开 ∨

作者回复: 回答正确，赞。NAS/EFs的特点，一个在于共享，一个在于远超云盘的PB级别容量。



4

**一步**

2020-03-13

云硬盘的性能还和容量有关？这个和实际的物理硬盘感觉不一样，老师说是因为《由云上磁盘能力共享的底层设计所决定的》，这个不是很理解，这个关系是在哪了

展开 ∨

作者回复: 可以这样简单地理解：云硬盘底层是由许多大容量磁盘组成。某一块大盘里面切出一小块，就是你的云盘，也会相应地在这块大盘的读写总通道中分给你一部分作为IO能力。所以，自然是容量越大，分到的比例越高。



3

**leslie**

2020-03-13

可能课程的出现刚好是当下自己所正在思考的事情，只不过某些实践确实在逐渐进行。课程中的一些问题可能刚好是最近可以去实践摸索与本地云的区别：如今的第一个问题，"已经挂载的云硬盘能够支持在线扩容吗？"套用OPS相关资料的记载可能是可以做的，RDS做过部分扩容-是事实生效的。

第二个问题应当主要是用于cluster场景，典型的场景就是oracle的RAC，这是需要额外...

展开 ∨



1

**怀朔**

2020-03-13

可以动态扩容的 .....

第二个问题 我们用的场景多机器共享文件 用nas 都挂载到不同机器上？请老师分析一下场景

展开 ∨

作者回复: 是的，共享是NAS/EFS的重要场景。另一个特点在于它们巨大的容量，可以解决部分场景下云盘容量上限不够高的问题。



1

**摇滚诗人M**

2020-03-17

请问云盘的底层虚拟化技术用的哪种？对象存储呢？能不能把各种存储的底层实现技术做

个简单的介绍和对比?

展开 ▾



庄生·晓梦·...

2020-03-15

aws通用SSD，是3个IOPS/G，最低100个IOPS。阿里云上没看到有这样的配置。多分区的时候，阿里云只支持对最后一个分区的扩容，aws没有看到相关的描述，要验证一下。EBS同一时间只能挂载到一个实例，可以通过NAS/EFS做共享，也不用担心容量的问题。

展开 ▾



夜空中最亮的星（华仔...

2020-03-14

支持扩容。本地文件系统挂载，网络文件系统挂载。

展开 ▾



我来也

2020-03-13

阿里云 ubuntu 18.04 默认环境,执行老师的fio命令报错了.去掉了一个--filename的参数后就可以了.

```
fio --name=mytest1 --rw=randread --refill_buffers --bs=4k --size=1G -runtime=10
-direct=1 -iodepth=128 -ioengine=libaio...
```

展开 ▾

作者回复: filename参数可能根据你的环境调整，指向你想要测试的某个地址即可。

