

海量数据分析与存储 平时作业

专业： 物联网 1603 姓名： 郭治洪 学号： 201616070320

作业一

一. 论述磁盘的主要性能参数

磁盘，这里指我们说的机械硬盘，利用巨磁阻效应，在一个磁碟上的不同磁道上存储数据的说法。

我们使用以下几个参数评价一个磁盘（机械硬盘）：

- 1) 磁盘容量:一个磁盘的存储容量
- 2) 存储密度：单位存储信息的密度
- 3) 平均存取时间：寻道时间和等待时间的之和
- 4) 寻道时间：从一个磁道移动到另外一个磁道的时间
- 5) 数据传输率：（单位时间）在磁盘上读出或写入数据的速率
- 6) 等待时间（旋转时间）：到达所需磁道后，等待盘片旋转使读写头位于所存取的数据（扇区）上所需的平均时间。

当然我们买磁盘和硬盘还看其他参数：

- A) 接口标准：该接口（协议）支持理论传输速率，以及如何与其他设备的连接。
- B) 尺寸大小：该磁盘根据需求而有不同的大小。
- C) 缓存大小：磁盘上的 cache 缓存大小，用来提高传输性能，一般来说越大越好。但是这不是唯一因素。
- D) 制造工艺：一般来说，新的制造工艺，使新产品更加便携，发热更小，速度更快，性能更好，价格更低
- E) 马达转速：盘片马达转速，转速越快传输性能越好，发热也会更大，

成本也会更高。但是也不是唯一因素

F) 支持协议：比如新的磁盘有着更智能控制协议，如 SMART 协议在硬盘出问题时候会提前告知用户等。

二. 论述和举例和多层次存储的目的以及产品

这里我以 LinusTechTip 科技评测自媒体举例，我有一段时间看过他们讲他们工作室的视频，讲他们如何存储他们的数据资料信息。

他们是十分著名的 Youtuber，以评测科技产品而著名，他们工作室的有多个编辑剪辑他们的视频，每个编辑都是用高性能的电脑配备有大容量的 SSD。

而且他们工作室有专用的服务器用来传输存储他们的这些资料信息，这服务器也是使用大容量的 SSD，因为他们想充分利用性能和带宽。

此外由于 SSD 现在还是价格昂贵，容量小，以及寿命等等问题，他们也是用带有大容量 HDD 的矩阵磁盘阵列服务器进行存储，虽然这些速度没有那些高性能 HDD 速度快，但是这些以容量和稳定著称的硬盘阵列也是不可缺少的。

但是硬盘阵列也有一定记录坏掉，他们为了防止数据丢失，同时也使用磁带进行数据备份，因为磁带是线性读取的，根本无法随机读取，但是由于稳定，很适合备份使用。

对数据进行多层次存储的目的是根据使用需求，以及数据频繁传输程度，以及安全性，性价比，容量大小诸多考虑而决定的，就是为了扬长避短，避开现有缺点，用最少的经费干最多的事情，这才是智慧，也是我们要学习的。

除了使用之外，我们也需要备份数据，因为数据价值资料很高，一旦丢失损坏会造成巨大经济损失，因此我们需要及时备份，及时发现问题和解决。

此外，进行分级管理能够使效率或效能得到最大的利，也方便管理，有着诸多的优点。但是对于个人用户来说，因为昂贵和一般没有必要，因此只有大公司，发烧者，有需求的人，但是随着科技进步，价格下降，人们意识增强，这些会普及的。

作业二

首先我又对硬盘阵列进行复习和总结：

图在下页：

类型	单盘	JBOD	RAID0	
容错性	无	无	无	是否丢失数据能恢复
冗余类型	无	无	无	如何进行冗余
热备盘选项	无	无	无	阵列情况下是否可以冗余备份
读性能	高	高	最高	-
随机写性能	高	高	最高	进行随机写（非线性）
连续写性能	高	高	最高	进行随机写（线性）
最小磁盘数	-	1	2	最小使用磁盘数量
可用容量	-	N	N	N块相同硬盘可用存的数量
说明	按顺序存储	将多个磁盘按顺序存储	数据块分散存储到各个硬盘	-
	损失直接丢失所有数据			

RAID1	RAID3	RAID5	RAID6	RAID10	RAID50
有	有	有	有	有	有
镜像	奇偶校验	奇偶校验	奇偶校验	镜像	镜像
有	有	有	有	有	有
高	较高	高	高	高	高
中	最低	略低	中	较高	略低
中	较低	中	低	较高	中
2	3	3	4	4	6
N/2	N-1	N-1	N-2	N/2	N-n（分组数）
最安全但是利用率最低	不常用	成本最便宜	比RAID5更安全，但是更贵	综合RAID 0/1优点	比RAID5性能高，但是利用率低
损失可以恢复数据，但是也要进行热备					

一．理论上 RAID 的写入性能跟 RAID 组中硬盘数量成正比，是这样的吗？

不完全是这样，因为可以从上表看出，基于硬件实现的备份比基于软件实现的备份冗余要更加性能更好（但是硬件更贵，开销更大，还需要额外的控制器，利用率不高）。

且实际速度还受总线带宽，各个磁盘传输带宽会有影响，达到一定阈值就不再有效果，因此我们都是追求在实际情况下最好最方便最合适利用最高也最便宜的方案。

同时为了扬长避短，我们一般都使用多种混合的方案来做，具体还是要根据情况，理论只是一方面，还需要实践。

二．基于 RAID 原理，发生数据故障，RAID 有哪些恢复方式？

RAID 有两种恢复方式：分别是预拷贝和失效重构：

预拷贝是当疑似损坏硬盘出现，控制系统会自动把疑似损坏硬盘的东西拷贝到备份的硬盘，防止情况进行恶化，我认为这叫灾难预测。

失效重构是当一个硬盘已经损坏，控制系统会及时把损坏的数据通过其他校验/镜像还原出来，防止造成更大经济损失，我认为这是灾难应急响应。

以我个人的视角，我认为做任何事情都应该这样，做好灾难预测（突发情况）和应急处置（快速响应），而且要快速，稳定，损失要尽量小，这也是一种智慧。

虽然热备盘或者阵列有多个盘同时坏掉的恶性情况，但是只要我们使用以上规则最好预测和突发响应，我们不会惧怕这些。

作业三

一. 请论述通过连接分类的三种不同的存储结构并且比较他们。

存储方案分为直接附加存储 DAS，存储域网络 SAN，网络附加存储 NAS 三种。其中存储域网络 SAN 还分为使用 IP 作为传输介质的 IP SAN 以及光纤作为介质的 FC SAN。

其中 DAS,SAN 的是块级别的处理存储方式，NAS 是文件级别的处理存储方式。

DAS 是电脑直接或者通过磁盘阵列卡与硬盘（矩阵）相连的方式，这是最简单的也是成本最低的方式，虽然因为配置简单，操作容易，也容易扩展，但是这种方式始终有瓶颈（纵向升级），因为不可以超越最大带宽和系统限制。且本地存储无法很好的通过网络共享使用。

NAS 是通过计算机网络连接到外置的存储阵列使用，因为使用计算机网络，因此能够很方便的传输数据，且成本相比存储域网络 SAN 要低，所以称为很多中小企业，以及爱好者首选。但是也因为计算机网络存在延时，节点堵塞以及带宽限制，所以性能不算很高，因为网络容易被监听，所以安全性也不算很好。不过还是因为其的性价比和简单易用，和 DAS 都很受青睐。

而 FC SAN 是大型企业使用的存储网络，使用了昂贵的光纤交换器连接节点，以及光纤作为传输介质，因此性能很高，安全性很好，但是价格昂贵，所以一般都是大型企业和 ISP 服务商提供，此外还有兼容性差以及使用成本较高的问题。

IP SAN 是为了解决 FC SAN 价格昂贵而出现的，这里以太网设备作为连接和以太网作为连接，因为计算机网络成熟，所以价格低廉，容易操作，但是性能不如 FC SAN，且容易受到计算机网络所带来问题：延迟啊，安全性问题。

具体使用还是要根据情景分析，选出最适合的，这样才能投资收益最大化。

作业四

一. 请举出三种以上的商用海量数据方案，并且论述优缺点

首先海量数据存储网上认为有三种存储模式，分别是对象存储，块存储，文件存储。

图在下页。

按照这三种接口和其应用场景，很容易了解这三种类型的 IO 特点，括号里代表了它在非分布式情况下的对应：

1. 对象存储（键值数据库）：接口简单，一个对象我们可以看成一个文件，只能全写全读，通常以大文件为主，要求足够的 IO 带宽。
2. 块存储（硬盘）：它的 IO 特点与传统的硬盘是一致的，一个硬盘应该是能面向通用需求的，即能应付大文件读写，也能处理好小文件读写。但是硬盘的特点是容量大，热点明显。因此块存储主要可以应付热点问题。另外，块存储要求的延迟是最低的。
3. 文件存储（文件系统）：支持文件存储的接口的系统设计跟传统本地文件系统如 Ext4 这种的特点和难点是一致的，它比块存储具有更丰富的接口，需要考虑目录、文件属性等支持，实现一个支持并行化的文件存储应该是最困难的。但像 HDFS、GFS 这种自己定义标准的系统，可以通过根据实现来定义接口，会容易一点。

分布式存储的应用场景相对于其存储接口，现在流行分为三种：

1. 对象存储：也就是通常意义的键值存储，其接口就是简单的 GET、PUT、DEL 和其他扩展，如七牛、又拍、Swift、S3
2. 块存储：这种接口通常以 QEMU Driver 或者 Kernel Module 的方式存在，这种接口需要实现 Linux 的 Block Device 的接口或者 QEMU 提供的 Block Driver 接口，如 Sheepdog，AWS 的 EBS，青云的云硬盘和阿里云的盘古系统，还有 Ceph 的 RBD（RBD 是 Ceph 面向块存储的接口）
3. 文件存储：通常意义是支持 POSIX 接口，它跟传统的文件系统如 Ext4 是一个类型的，但区别在于分布式存储提供了并行化的能力，如 Ceph 的 CephFS（CephFS 是 Ceph 面向文件存储的接口），但是有时候又会把 GFS，HDFS 这种非 POSIX 接口的类文件存储接口归入此类。

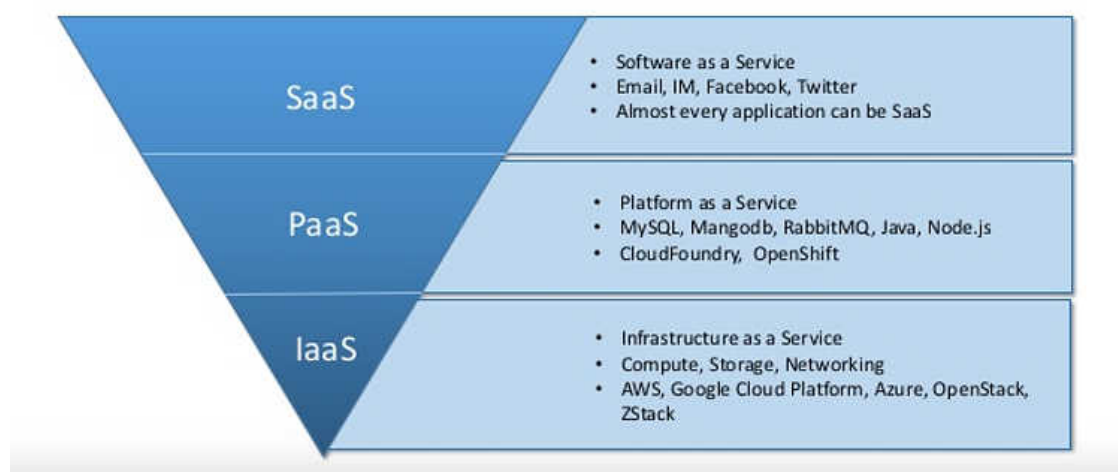
图来自：<https://www.infoq.cn/article/virtual-forum-three-basic-issues-about-distributed-storage>

因为块存储虽然速度快，性能好，但是不利于分享；而文件存储虽然利于分享，但是由于网络的原因，可能速度并不是很快且性能不够好；对象存储综合两种的特点，是一种更加方便，性能也可以接收的方案，这种方案能够更好的在互联网上传输数据，但是也仅是一些简单的访问，读写操作，如果涉及数据存储，恐怕还用块存储；文件存储

一般是中小企业爱好者内部网络使用,此时经济实惠,性能较好。

选择什么还是根据情况综合分析而定,一般也是多种因素的结合。一般来说我们都不会使用自己配置这些,而选择租用大公司的云服务,如国外亚马逊 AWS,微软 AZURE,惠普 HPE, IBM 等,国内除了三大巨头 BAT,还有华为云这种老牌公司的转型服务,以及新的创新公司提供的服务,使用什么都是根据情况而定。

另外这些公司都不单单提供这一种存储服务,还提供 IAAS,PAAS,SAAS 的服务,供不同需求使用。



图来自: <http://www.ruanyifeng.com/blog/2017/07/iaas-paas-saas.html>

使用什么,选择什么,也是做过分析和规划之后来决定的,如购买租用整套服务 SAAS,购买租用平台 PAAS,购买租用基础架构 IAAS,虽然上层更方便,更容易,但是可能更贵,下层可能需要自己有一定能力部署开发。

那么我们可以简单的剖析一下用户对存储的需求到底是什么。从青云的角度来说,有以下几点是用户需要的:

1. 运行或在线系统需要高性能。这个不用多说,用户的业务数据几乎都会存储在数据库里面,没有一个用户会觉得数据库性能不重要
2. 离线或备份数据需要高容量,低价格。这部分数据通常量很大,但是对性能要求不高,对不经常用的东西也不希望负担高额成本。
3. 所有的数据都必须是可靠的,绝对不能丢。这是用户对于存储的容忍底线,所有负责任的企业都会将可靠性放在最重要的位置上,在这个基础上能达到多高的性能就看技术实力了。

图来自: <https://www.infoq.cn/article/virtual-forum-three-basic-issues-about-distributed-storage>

另外所有的这些服务公司都要考虑性能,以及安全性可靠性问题,还有更加低廉的

价格，才能更加吸引用户。随着科技的进步，固态硬盘价格降低，一般高性能都是用固态作为首要交互层，而存储备份还是大容量硬盘矩阵或者磁带，因为要便宜和容量大，此外还使用多种技术完成备份以及相关优化动作，这就是我们海量数据学的大致内容了。

二. 请说明未来，如何利用数据存储为你的传感器设备提供服务

首先我们做任何之前都要进行简要的分析和规划，确定投资能得到收益，得到市场的认可，因此这是个前提过程。

然后根据过程选择存储方案，可能还是会考虑租用大公司那些服务，因为还是简单，容易上手，且方便使用。

此外还有上体说的一定要高性能，高安全性，稳定性可靠性，这样才能让使用者放心，这就是 SLA 承诺，让用户安心使用。

此外做好备份和灾难避免是有必要的，一方面让数据更可靠安全，一方面就是让出现灾难能够快速恢复。

这大概就是海量数据所学的内容吧。可能还有些不足，但是通过老师认真教导之后，我还是学了很多，对我未来应该很有用，感谢老师。