# DAS

# NAS

NAS：网络附加存储，network attached storage，带有集中式文件系统功能的磁阵。

## NFS

## CIFS

微软定义了一套自己的网络文件系统的规范，CIFS即Internet范围的FS，Linux和UNIX系统使用另外一种方式NFS（Network File System），这些上层协议都是利用TCP/IP协议进行传输的。

网络文件系统的文件系统逻辑不是在本地运行，而是在网络上的其他节点运行，使用者通过外部网络将读写文件的信息传递给运行在远端的文件系统，也就是调用远程的文件系统模块，而不是在本地内存中使用文件系统的API进行。所以网络文件系统又叫做远程调用式文件系统，也就是RPC FS.

相比较于SAN，这种网络文件系统不仅磁盘或者卷在远端节点上，连文件系统也搬到了远程的节点。本地文件系统可以通过主板上的导线访问内存调用其功能，而网络文件系统只能通过网络适配器上链接的网线而不是主板的导线访问远端的文件系统。

CIFS是一个开销非常大的NAS协议

基于NAS的数据访问，客户端并不关心文件存放在磁盘的那些扇区，这些逻辑全部由NAS服务端狐狸，客户端向NAS设备发送的只有各种文件操作请求以及实际的文件流式数据。这种带有集中式文件系统功能的盘阵，叫做网络附加存储（Network Attached Storage）

NAS不一定是盘阵，一台普通的主机也可以做成NAS，只要是有磁盘和文件系统即可。SAN是一个网络上的磁盘，NAS是一个网络上的文件系统。

NAS架构的路径在虚拟目录层和文件系统层通信的时候，用以太网和TCP/IP协议代替了内存，这样做不但增加了大量的CPU指令周期，而且使用低速介质传输。SAN架构中路径比NAS多了一次FC访问，但是FC逻辑发部分都是有是配置卡上的硬件完成，增加不了多少CPU开销，而且FC速度快。所以，如果后端磁盘没有瓶颈，那么除非NAS使用快于内存的网络访问方式和通信，导致其速度永远都不如SAN。

# SAN

# ----

# 块存储

## 简介

块存储主要是将裸磁盘空间整个映射给主机使用的，就是说例如磁阵里面有5块硬盘，可以通过划分逻辑卷、做RAID、或者LVM等种种方式逻辑划分出N个逻辑的硬盘，接着块设备会采用映射的方式将这几个逻辑盘映射给主机，主机上面的操作系统会识别出硬盘，但是操作系统是区分不出到底是逻辑还是物理盘。在此种方式下，操作系统还需要对挂载的裸磁盘进行分区、格式化后才可以使用，与平常主机内置硬盘的方式没有差别。

块存储不仅仅是直接使用物理设备，还有间接使用物理设备的也叫块设备，比如虚机创建虚拟磁盘。VMware、VirtualBox都可以创建虚拟磁盘，能够造出这个东西，且构造的东西能被当做磁盘去使用，就叫做块存储。虚机创建的磁盘格式包括raw、qcow2等，这与主机使用的裸设备不一样，且有不同的应用场景。

对于IO要求高的场景使用裸设备（直接操作硬件，即裸LUN），对于CPU要求高的使用qcow2（存在于文件系统上的镜像，其实文件系统最终还是建立在物理硬件上，这个其实就是多了层包装）。

## 应用场景

一般用于主机的直接存储空间和数据库应用的存储分两种形式：

DAS：一台服务器一个存储，多机无法直接共享，需要借助操作系统的功能，如共享文件夹；

SAN：金融电信级别，高成本的存储方式，涉及到光纤和各类高端设备，可靠性和性能都很高，除了贵和运维成本高，基本都是好处。

云存储的块存储：具备SAN的优势，且成本低，不用自己运维，且提供弹性拓容，随意搭配不同等级的存储功能，存储介质可选普通硬盘和SSD。

## 接口

这种借口通常以QEMU Driver（虚机磁盘qcow2）或者Kernel Module（裸LUN）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。

## 特点

### 优点

1. 通过了RAID与LVM等手段，对数据提供了保护；
2. 可以将多块廉价的硬盘组合起来，成为一个大容量的逻辑盘对外提供服务，提高了容量；
3. 写数据时，由于是多块磁盘组合成的逻辑盘，所以几块磁盘可以并行写入，提升了读写效率；
4. 很多时候块存储采用SAN架构组网，传输速率以及封装协议的原因，使得传输速度与读写速率得到提升。

### 缺点

1. 采用SAN架构组网时，需要额外为主机购买光纤通道卡，还要买光纤交换机，造价成本高；
2. 主机之间的数据无法共享，在服务器不做集群的情况下，块存储裸盘映射给主机，在格式化使用后，对于主机来说就相当于本地盘，那么主机A的本地盘根本不能被主机B使用，无法共享数据（一旦格式化就是本地化的磁盘了，无法实现共享）。
3. 不利于不同操作系统主机间的数据共享，另外一个原因是因为操作系统使用不同的文件系统，格式化完成后，不同文件系统间的数据是无法共享的，例如一台安装了Win7，文件系统是FAT32/NTFS，而Linux是EXT4，EXT4是无法识别NTFS的文件系统的，就像是一直NTFS格式的U盘，插进Linux的笔记本，根本无法识别出来，所以不利于文件共享。

## 主流技术

Microsoft：Azure Block Storage

Google：Google Block Storage

Amazon：Elastic Block Storag（EBS）

OpenStack：Cinder

其他：Ceph RBD、sheepdog

# 文件存储

## 简介

为了克服上述文件无法共享的问题，所以就有了文件存储。

文件存储也有软硬一体化的设备，用一台普通服务器/笔记本，只要安装上合适的操作系统与软件，就可以架设FTP与NFS服务了，架上该类服务之后的服务器，就是文件存储的一种了。主机A可以直接对文件存储进行文件的上传下载，与块存储不同，主机A是不需要再对文件存储进行格式化了，因为文件管理功能已经将文件存储自己搞定了。

## 应用场景

与底层的块存储不同，上升到了应用层，一般指的是NAS，一套网络存储设备，通过TCP/IP进行访问，协议为NFSv3/v4由于通过网络，且采用上层协议，因此开销大，延时肯定比块存储高，一般用于多个云服务器共享数据，如服务器日志几种管理，办公文具共享。

## 接口

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，但是有时候又会把GFS，HDFS这种非POSIX接口的类文件存储接口引入此类。

## 特点

### 优点

1. 造价较低：随便一台机器就可以，另外普通以太网就可以，不需要专用的SAN网络；
2. 方便文件共享

### 缺点

1、读写速率低，传输速率慢：以太网，上传下载速度较慢，另外所有读写都要1台服务器里面的硬盘来承担，相比起磁盘阵列动不动就几十上百块磁盘同时读写，速率慢了许多。

## 主流技术

Microsoft；Windows Azure Blob

Google：Google FileStorage（GFS）

Amazon：Elastic File Storage(EFS)

OpenStack：Swift

其他：CephFS、HDFS、NFS、CIFS

# 对象存储

## 简介

对象存储最常用的方案，就是多台服务器内置大容量硬盘，再装上对象存储软件，然后再额外搞几台服务器作为管理节点，安装上对象存储管理软件，管理节点可以管理其他服务器对外提供读写访问功能。

之所以出现对象存储，是为了克服块存储与文件存储的缺点，发扬他俩各自的优点。简单地说，块存储读写块，不利于共享，文件存储读写慢，利于共享。

## 应用场景

具备块存储的高速以及文件存储的共享等特性，较为智能，有自己的CPU、内存、网络和磁盘，比块存储和文件存储更上层，云服务商一般提供用户文件上传下载读取的REST API，方便应用集成此类服务。

## 接口

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和其他拓展。

## 特点

## 主流技术