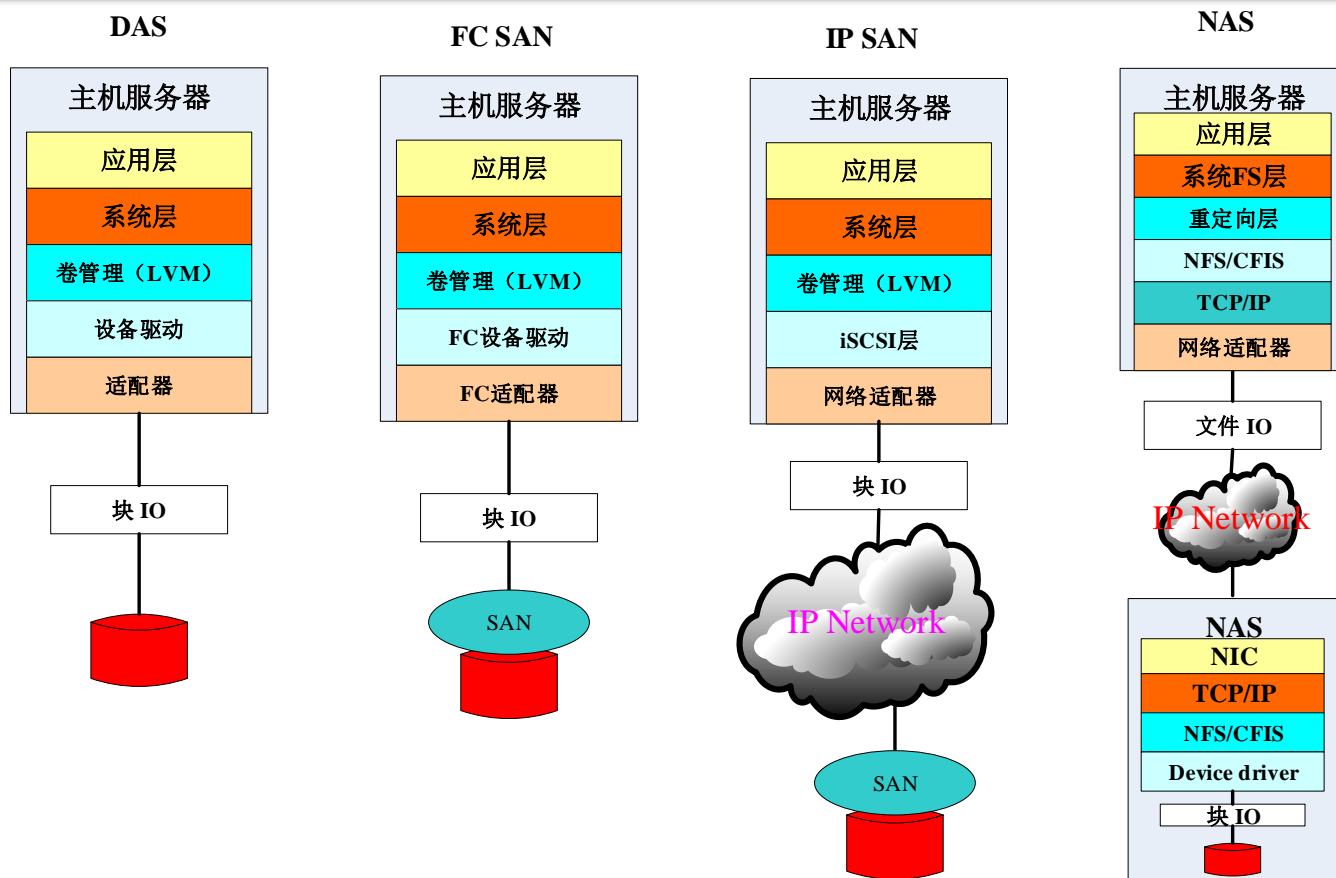
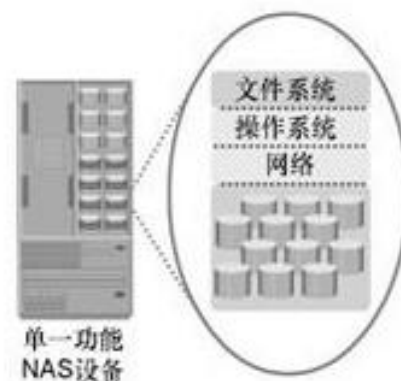


存储系统体系架构

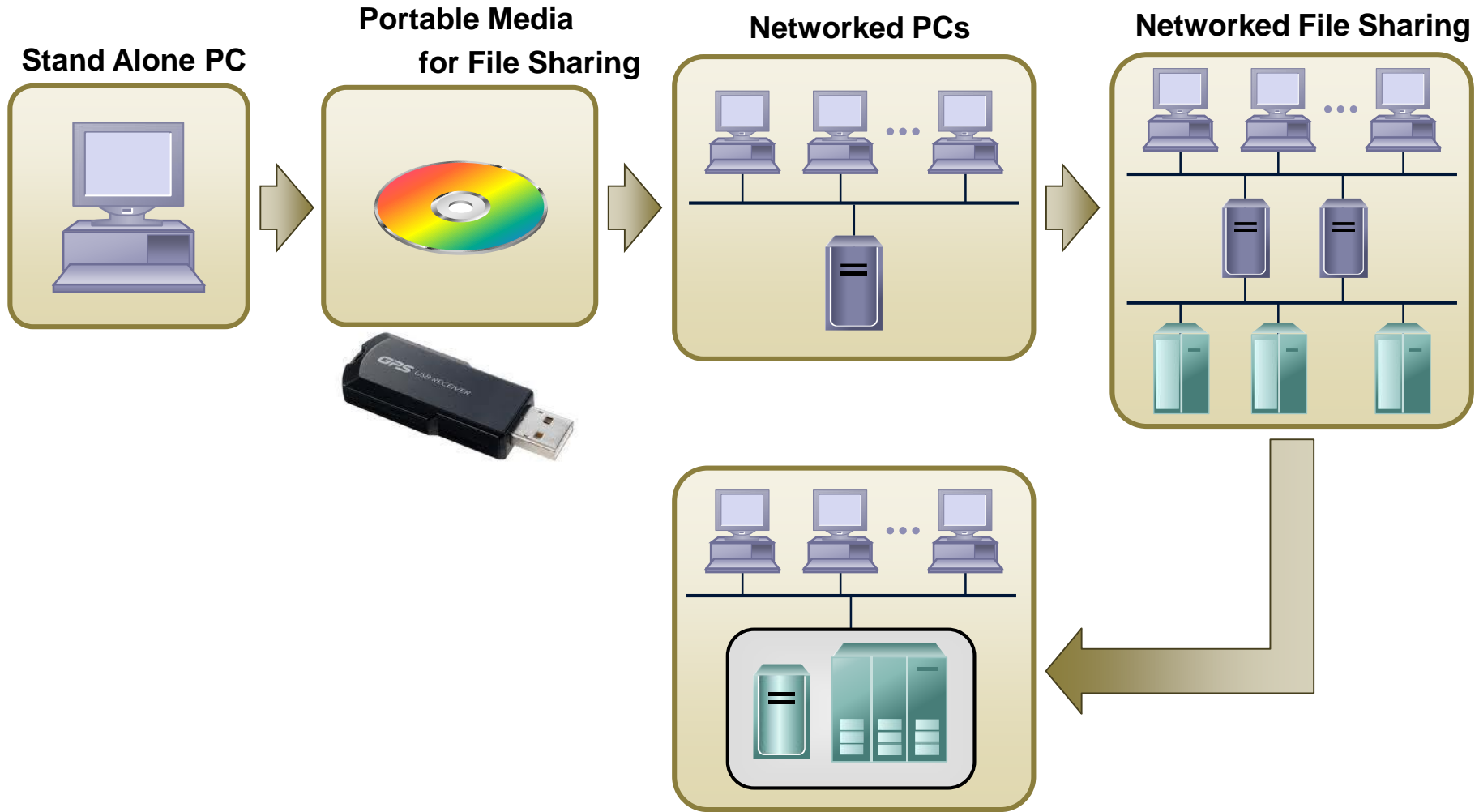


附网存储- NAS

Network Attached Storage



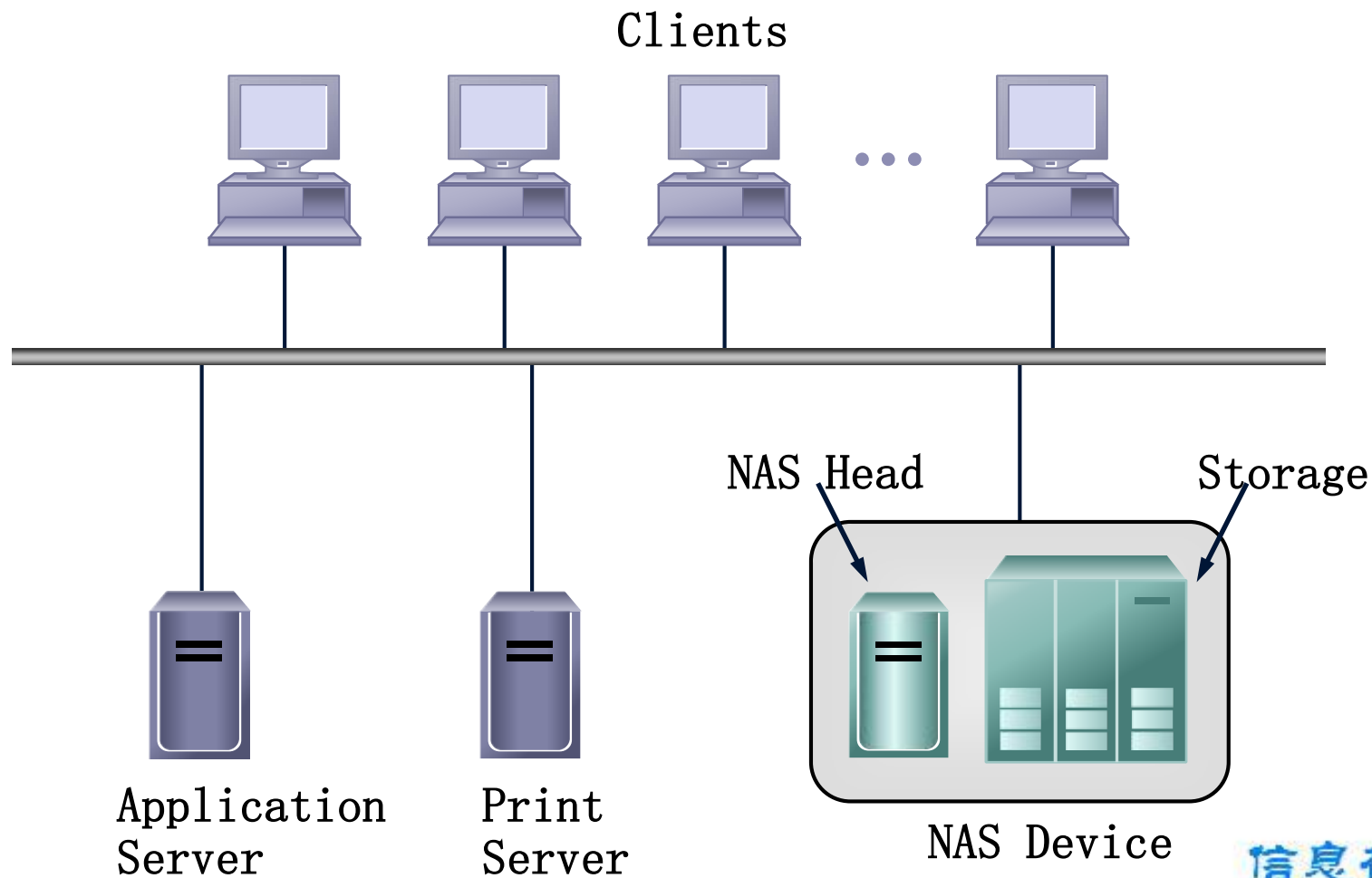
NAS 一路走来



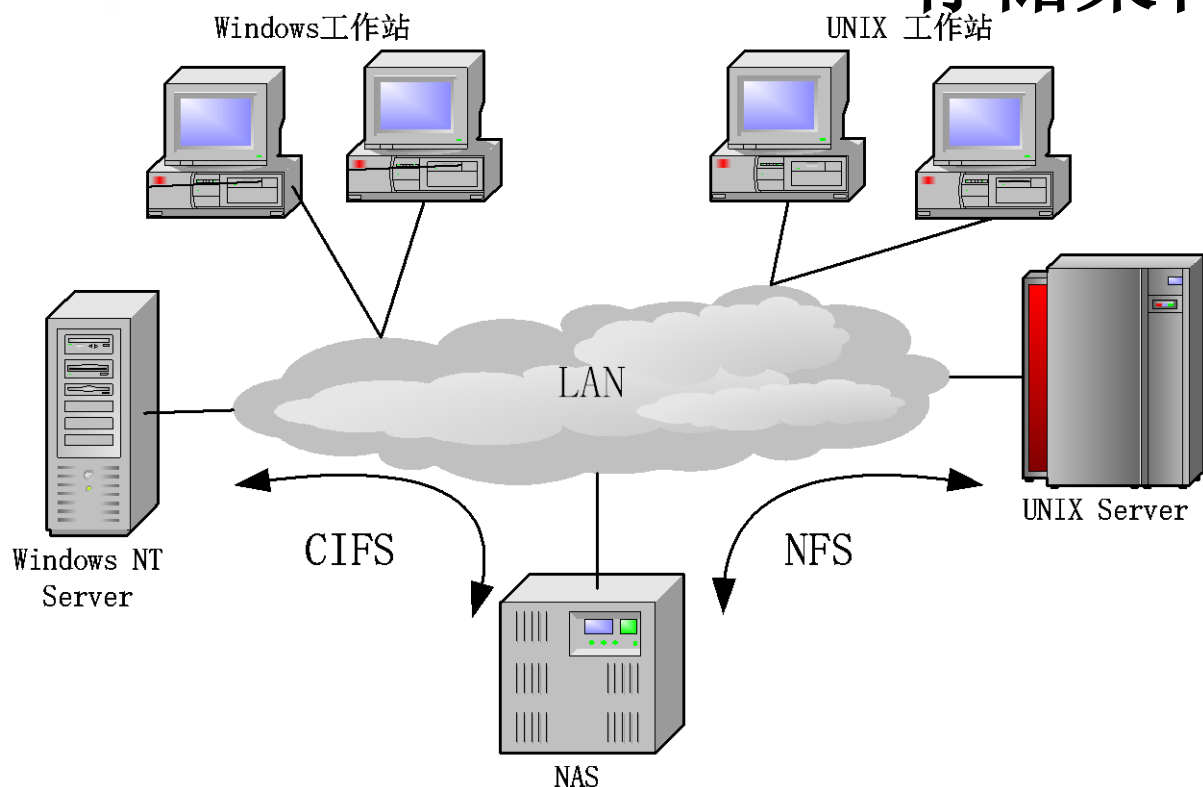
Network Attached Storage (NAS)

NAS?

NAS 是通过网络共享存储



存储架构的形式



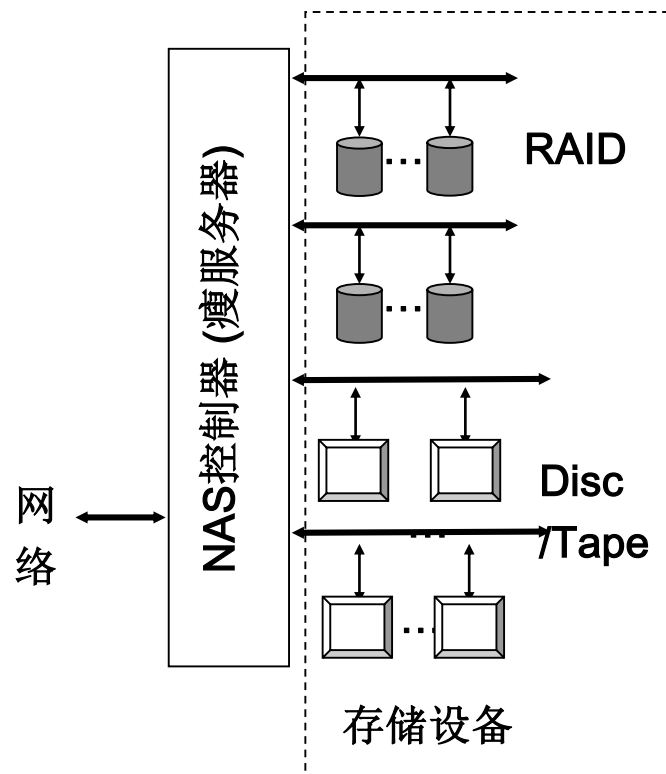
NAS实际上是一种应用服务器，其内部集成了处理器和存储设备，他可以直接连入TCP/IP的网络，透过TCP/IP协议向其他的计算机提供**文件共享服务**

附网存储系统

NAS系统结构与技术特点

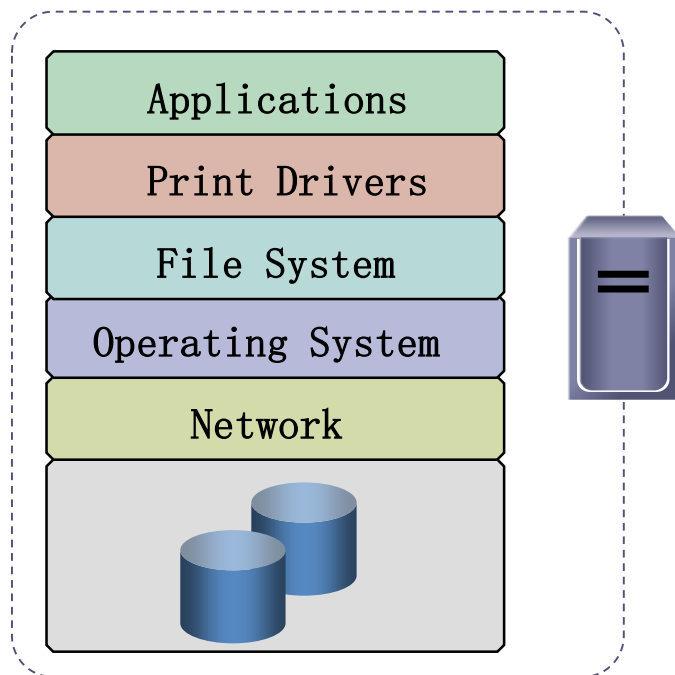
- 物理连接上，将**存储器直接接到网络上**，不再挂在服务器后端，避免了给服务器增加I/O负载
- 技术上，通过**专用软件提供高性能的文件服务**

因此，NAS是一个专用的文件服务器，因其“专”而I/O性能高，但从NAS的构成看，其I/O路径在本质上仍然是传统的服务器—存储设备I/O方式——文件服务器

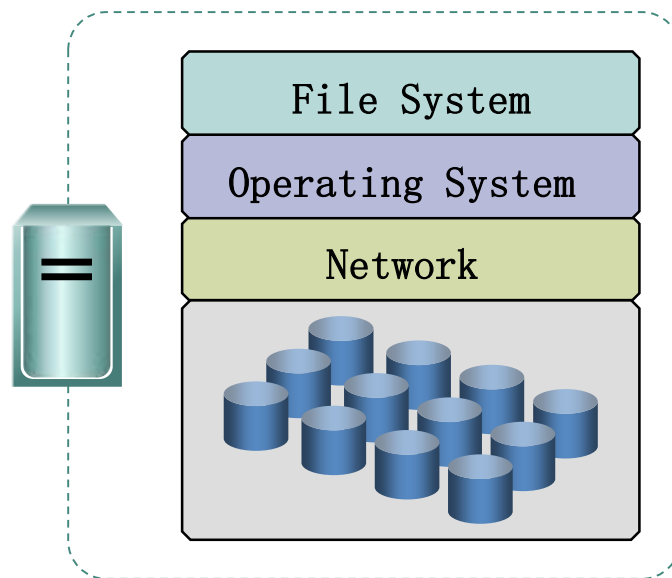


NAS构成

传统服务器 vs NAS设备



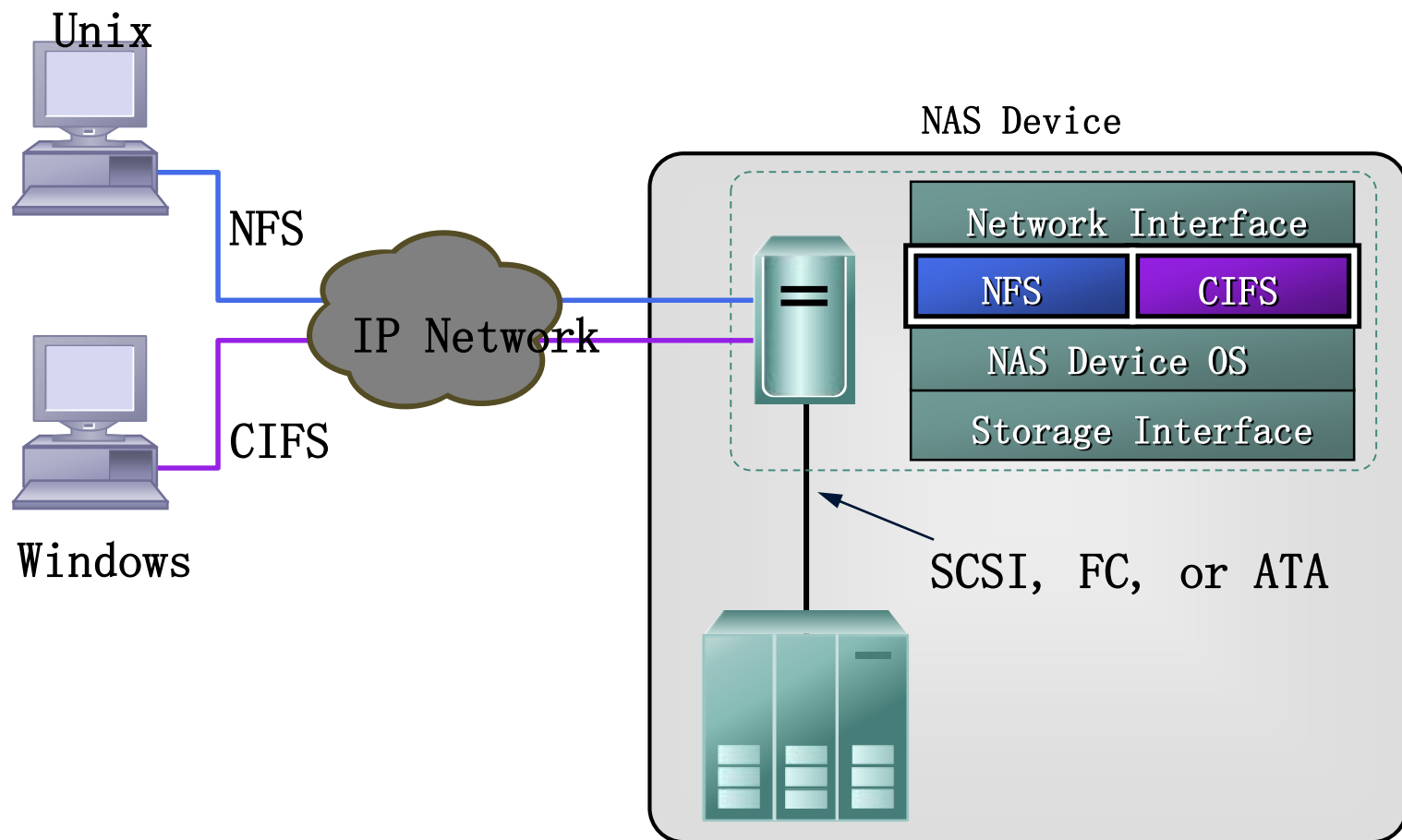
General Purpose Server
(NT or Unix Server)



Single Function Device
(NAS Server)

NAS使用网络和文件共享协议，
实现文件归档和存储等功能

NAS 文件服务协议: NFS 和 CIFS



NAS文件服务系统

基于**UNIX**的网络文件系统

NFS(Network File System);

基于**Windows NT**的公用互联网文件
系统**CIFS(Common Internet File
System);**

以**OEM**形式出售给**NAS**服务器厂商的
CrosStor之StackFS;

用于**UNIX**和**Windows NT**的第三方文
件系统——**Veritas**文件系统;

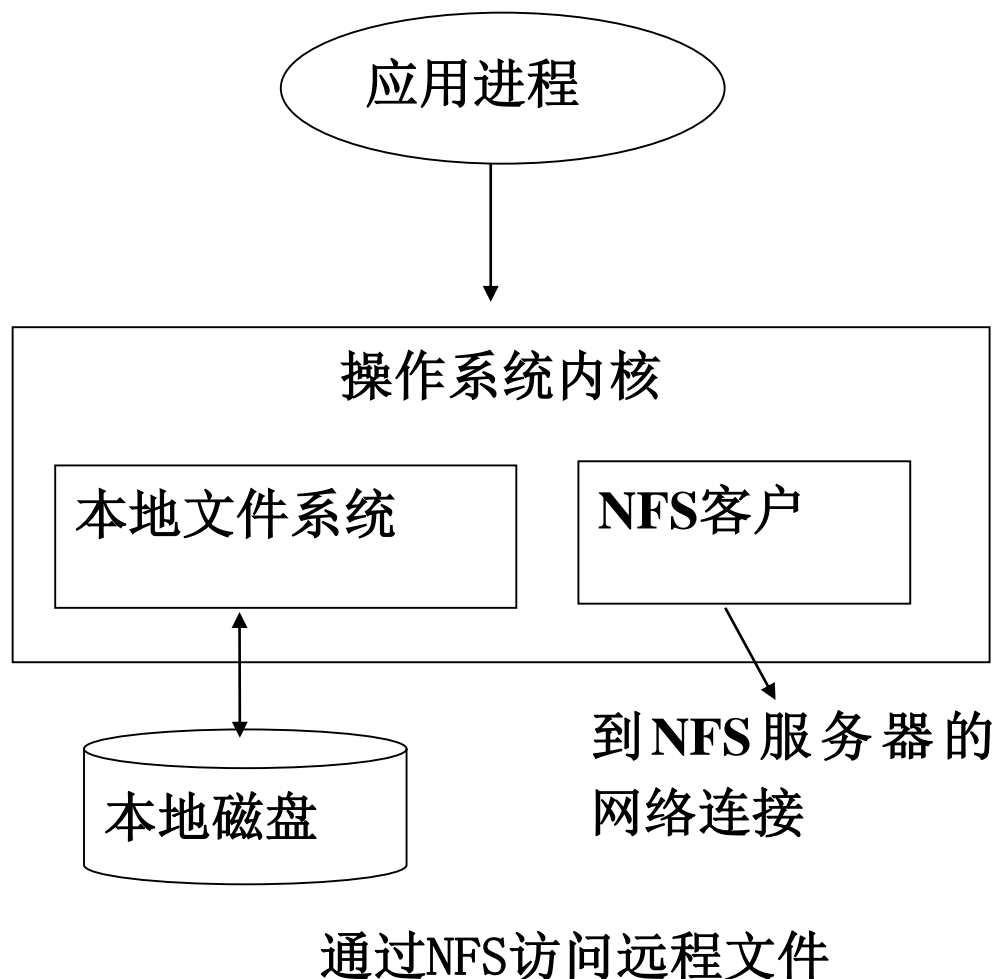
明尼苏达大学的全球文件系统
GFS(Gobal File System)等。

网络文件协议
文件系统

网络文件系统组成

• NFS

NFS服务器通过输出自己的目录和文件，可以使网络上的其它系统利用它的文件系统。输出的目录位置被称为装配点，如果采用**NFS**的术语，即客户装配**NFS**服务器上的远程文件系统

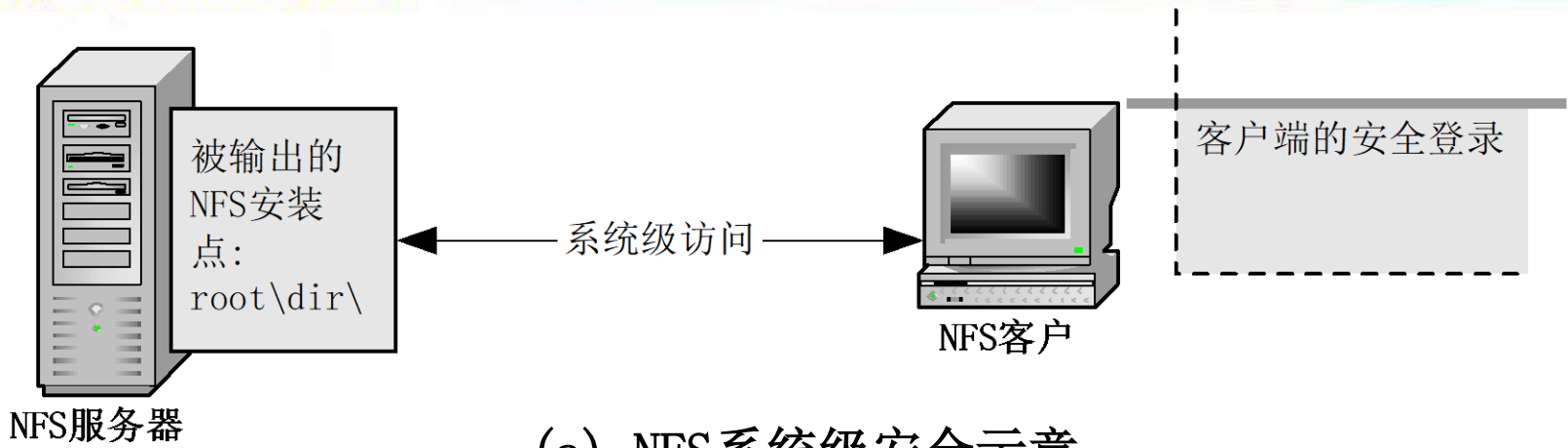


NFS特点:

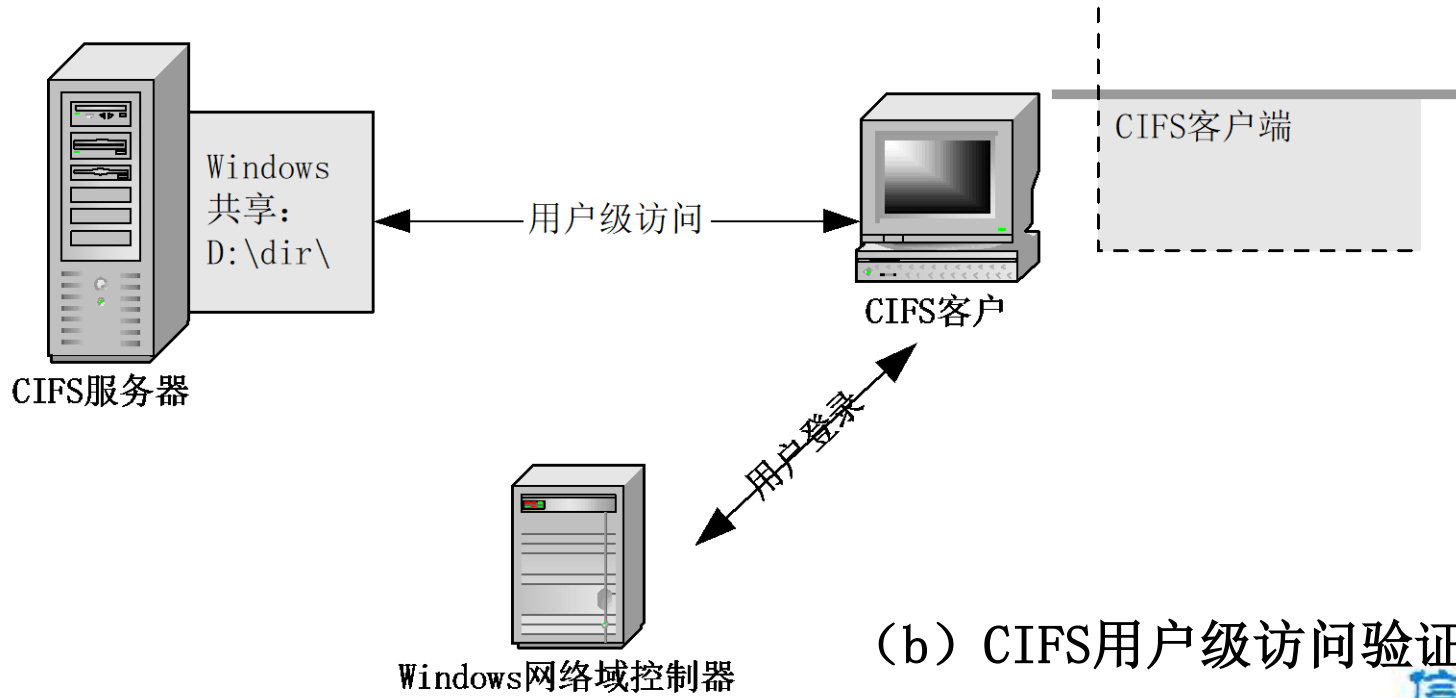
- 在**NFS**中，用户在客户端被授权，且一经授权，便认为是可信的。
- **UNIX**文件级安全机制定义了三个级别的**ID**：用户、组和其他。用户通常是文件的创建者；组是共享一个**ID**的多个用户；其他是指其他用户。
- 每一个**NFS**请求都包含有用户**ID**和该用户的组**ID**，这些**ID**需要与**UNIX**文件系统中相应索引上的安全信息进行校对。
- 对于多个用户的共享访问，**NFS**不提供强制的锁定管理。任何**UNIX**应用在任何时候都可以对任何文件进行需要的操作，没有任何一定要遵守的规则。基于**NFS**的**NAS**系统可以采用一种附加的锁定管理器，即网络锁定管理器**NLM**，在**NFS**环境中提供一致的锁定行为。

NFS版本:

- **NFS第2版**（NFSv2）：使用**UDP**提供客户和服务服务器间的**无状态**网络连接。类似文件锁等特性在协议外进行处理
- **NFS第3版**（NFSv3）：使用最为广泛的一个版本，它使用**UDP或TCP**，是基于**无状态**的协议设计。它包括一些新的特性，例如支持**64位**的文件大小、异步写以及新增的一些文件属性用于减少数据重取
- **NFS第4版**（NFSv4）：这个版本使用**TCP**，是基于一个**有状态**的协议设计。它在安全性方面有一定的加强



(a) NFS系统级安全示意



(b) CIFS用户级访问验证

NFS与CIFS并存的实现方法

- 一种方法是添加用于Windows系统上的**NFS客户软件**，但此种方法要在客户端即Windows系统上进行安装和管理，增加了额外的成本
- 另一种方法是在**NFS系统上仿真CIFS服务器**，即通过非Windows文件系统提供一个仿真的Windows服务器存储访问服务（如Linux的SMB服务）

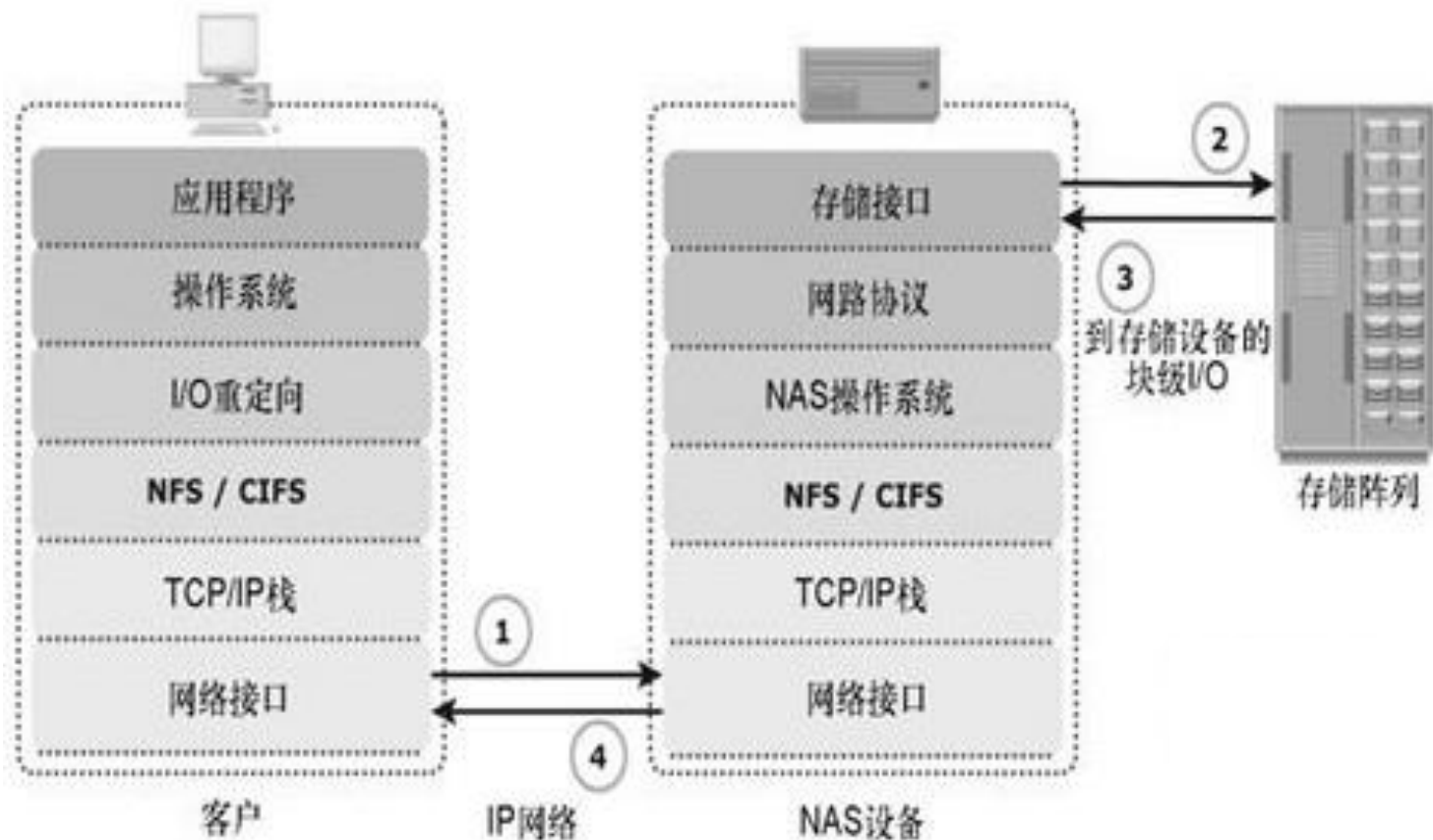
NFS	虚拟CIFS
UNIX文件系统	

带有NFS和虚拟CIFS的网络文件协议栈

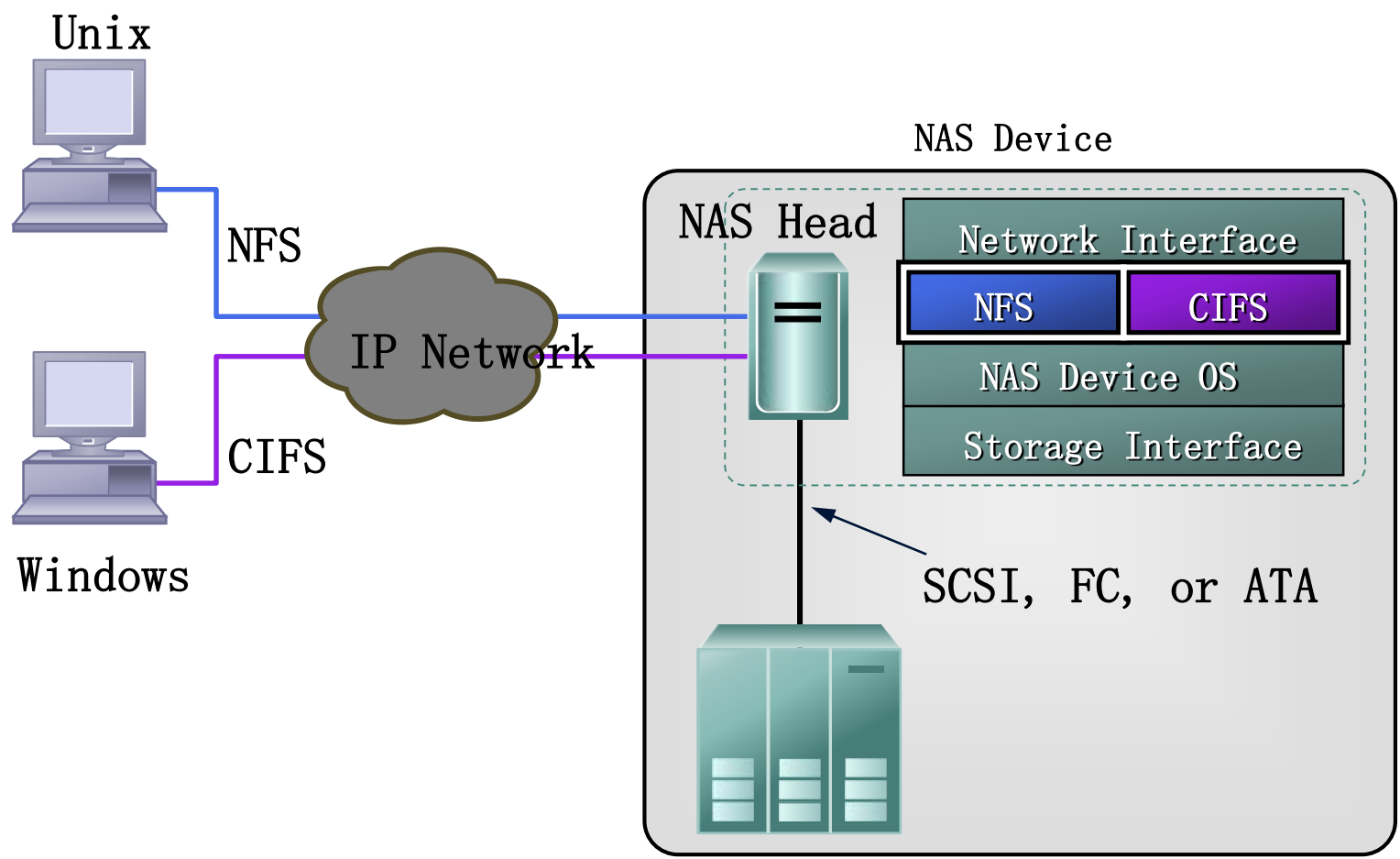
NAS文件I/O

- NAS的所有I/O操作都使用**文件级**的访问模式
 - 文件I/O是一个高层的请求，指定了要访问的文件，但并没有指定文件的逻辑块地址。与块级I/O不同，在文件I/O请求里面没有包含磁盘卷或磁盘扇区等信息。NAS系统将客户的文件I/O请求转换为块级的I/O请求
 - NAS操作系统发出一个块级的I/O请求，来完成其收到的文件读写请求。取出的数据被转换为文件级的I/O操作，再交给应用程序和客户

NAS的I/O操作过程



NAS组件



NAS系统的优点

1. 支持全面信息存取:

文件共享更加高效，支持NAS设备和客户端的多对一和一对多的配置方案

2. 高效率:

消除了通用文件服务器在文件存取过程中的性能瓶颈。因为NAS使用的是为文件服务特制的操作系统，它将通用服务器从繁重的文件服务操作中解脱出来，提高了通用服务器的利用率

3. 增强灵活性:

使用工业标准协议，NAS同时兼容UNIX和Windows平台的客户端

NAS系统的优点

4. 集中式存储，更安全更可靠

将客户工作站上的数据冗余降低到最小，简化了数据管理，确保了更强的数据保护能力

5. 管理简单化

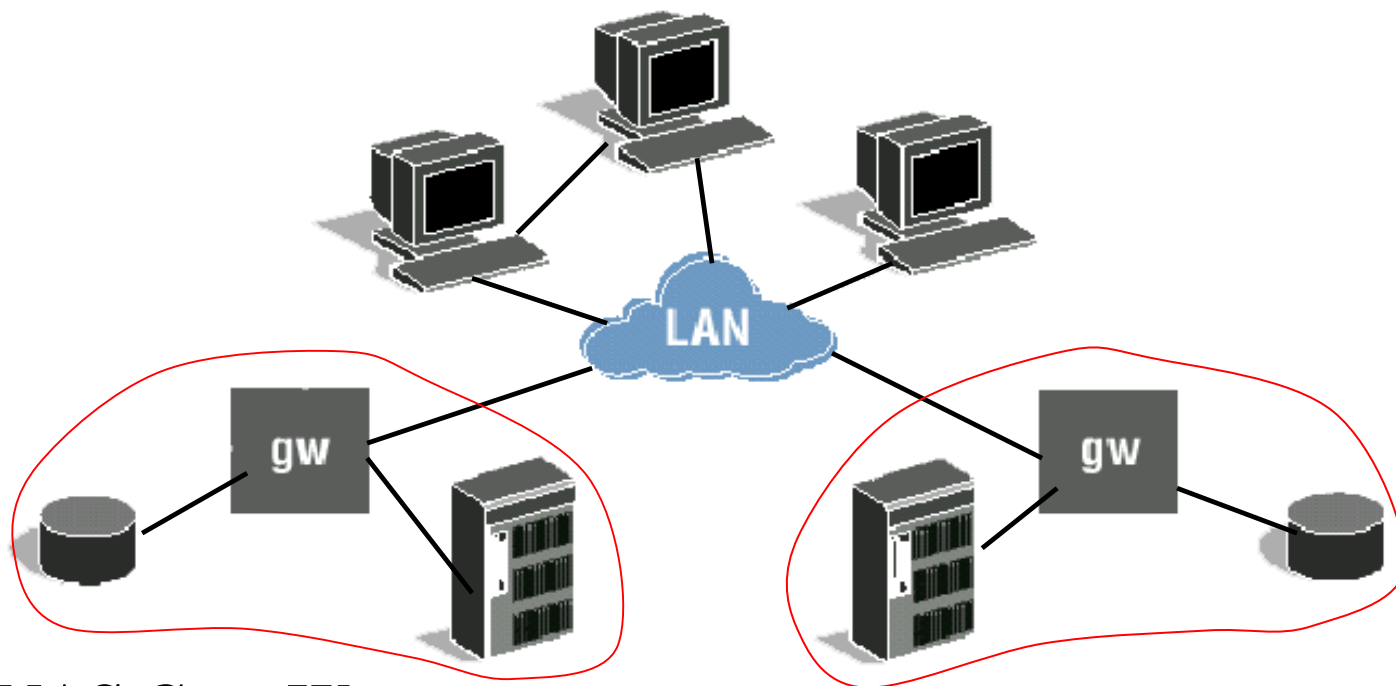
提供一个集中化的控制台，使得文件系统的管理更加高效

6. 可扩展性

NAS的高性能和低延迟设计，使得它能够针对不同的使用特征和商业应用类型进行部署，具有良好的可扩展性，即插即用

存储架构的形式

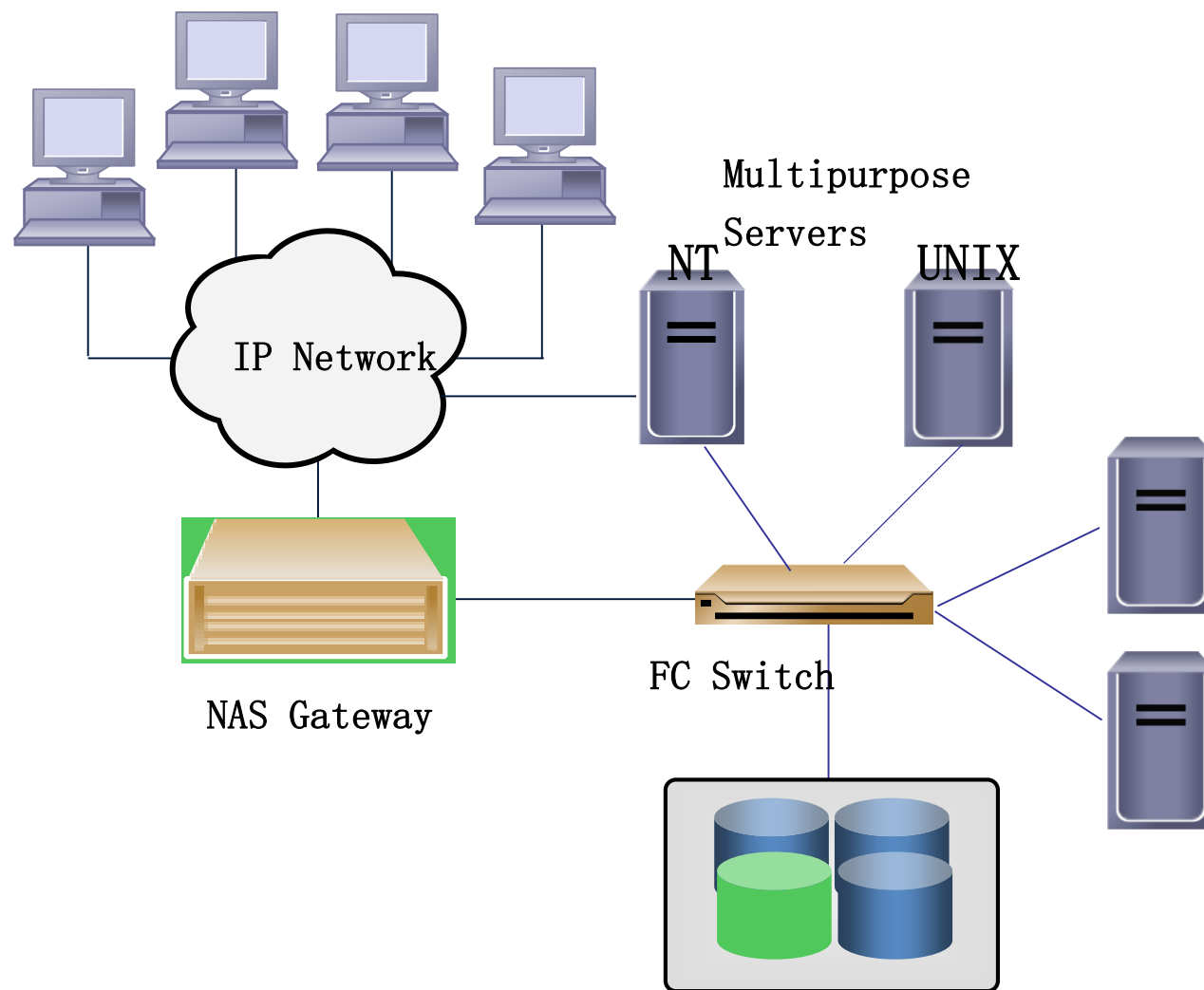
网络连接存储扩展



NAS Gate Way

NAS网关提供了NAS应用扩充的方法，其本身不含有存储磁盘，但是可以通过连接磁盘阵列整体作为NAS功能，并可以提供将NAS连入SAN的特性

NAS网关实例



NAS 选择

- **数据保护能力**：有校验能力的数据分布方式、热备份磁盘驱动器、双电源等技术，数据完整性的保护，如对写缓存的保护、对主机连接的保护以及对埋藏于坚固掩蔽处的存储设备的远程容灾的支持等多方面。
- **性能**：磁盘阵列性能指标主要有两个：通道带宽和IOPs（每秒I/O次数）。NAS设备主要性能指数是两个：每秒可响应的并发请求数和每个请求的平均响应时间。
- **管理性**：提供支持集中化管理和远程管理功能；配置改变或系统扩容时，不需关机或尽可能缩短关机时间；网络存储设备的故障自动通知机制。
- **附加功能**：数据快照功能、LUN Masking功能、异地数据复制功能等。

NAS与DAS的比较

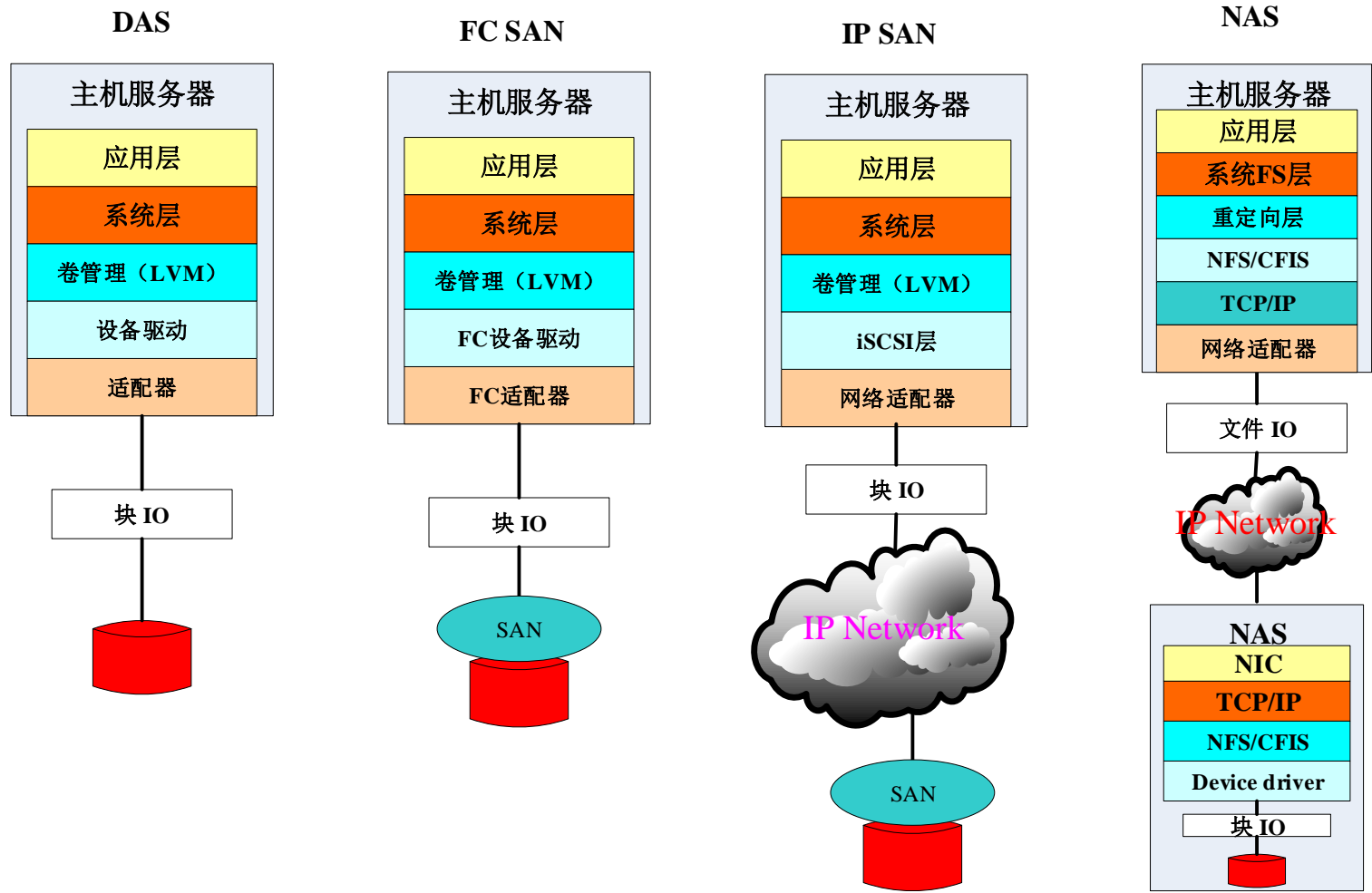
类型 比较项目	NAS	DAS
安装	安装简便快捷，即插即用。不影响服务器的使用。	需对服务器关机，连接上DAS设备后，再安装相应的系统软件，安装较为繁琐
异构网络环境下文件共享	完全跨平台文件共享，支持Windows、NT、UNIX（Linux）等操作。	不能提供跨平台文件共享功能，各系统平台下文件需分别存储。
操作系统	独立的优化存储操作系统，完全不受服务器干预。能针对网络I/O实现优化，有效释放带宽，提高网络整体性能。	无独立的存储操作系统，需相应服务器或客户端支持。
存储数据结构	集中式数据存储模式，将不同系统平台下文件存储在一台NAS设备中，方便网络管理员集中管理大量的数据，降低维护成本。	分散式数据存储模式。网络管理员需要耗费大量时间奔波到不同服务器下分别管理各自的数据，维护成本增加。
存储管理	管理简单，基于Web的GUI管理界面使NAS设备的管理一目了然。	管理较复杂。需要第三方软件支持，如Veritas等。增容时需对各自系统分别增加数据存储设备及管理软件。

类型 比较项目	NAS	DAS
软件功能	自带支持多种协议的管理软件，功能多样，支持日志文件系统，并一般集成本地备份软件。	没有自身管理软件，可采用服务器端丰富的、功能强大的存储管理软件进行存储管理。
扩充性	在线增加设备，无需停顿网络，而且与已建立起的网络完全融合，具有良好的扩充性。	增加存储容量，一般需关机、重新启动，会影响网络服务。
成本	单台设备的价格高。	单台设备的价格较便宜。
数据备份与灾难恢复	集成本地备份软件，可实现无服务器备份。采用双引擎设计，可保证即使服务器发生故障，用户仍可进行数据存取。	异地备份，备份过程麻烦。依靠双服务器和相关软件实现双机容错功能，但两服务器同时发生故障，用户就不能进行数据存储。

SAN和NAS特点比较

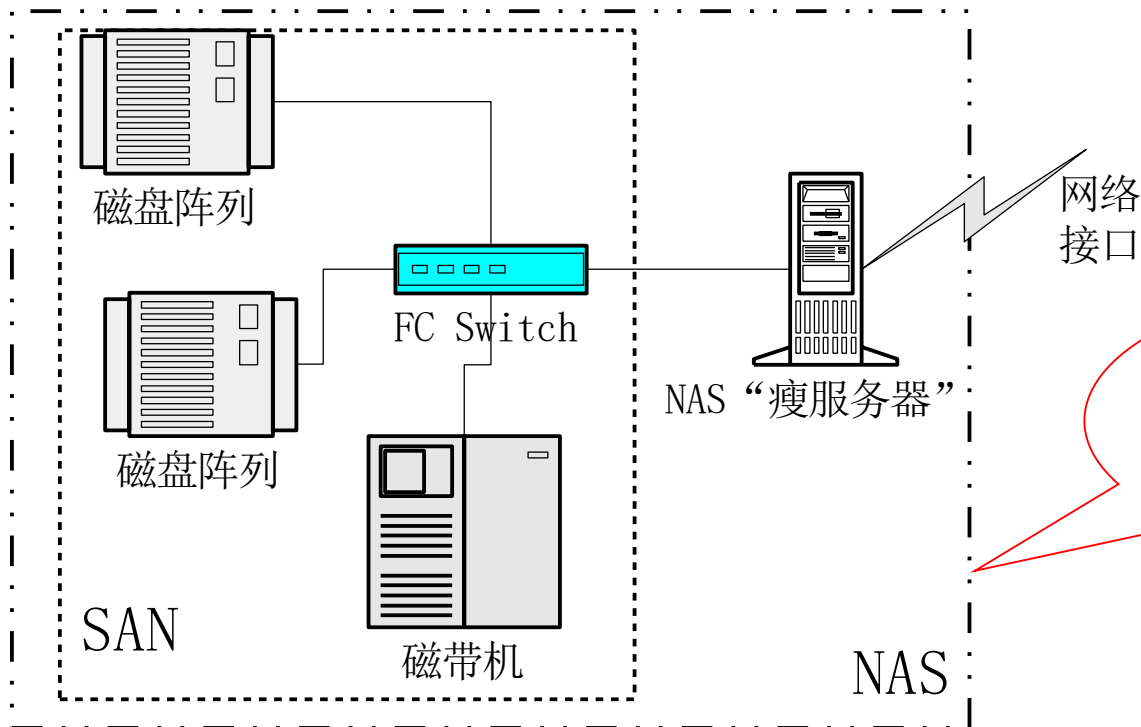
	SAN	NAS
协议	光纤通道协议/SCSI/NVMeOF	TCP/IP
应用	<ul style="list-style-type: none">• 基于事务处理的关键任务数据库应用处理• 集中的数据备份• 故障恢复操作• 存储合并	<ul style="list-style-type: none">• 在NFS和CIFS中实现文件共享• 小块数据远距离传输• 限于以只读方式访问数据库
优点	高可用性 数据传输可靠 主干网的通信量减少 性能高 可扩展性好	更少的距离限制，有网络的地方就可以使用，配置灵活 使用和维护简便 共享文件的存储容量扩展方便 可加载应用软件

DAS/NAS/SAN



SAN与NAS融合

SAN正与**NAS**结合，一起用来构成高性能、大容量的存储系统，其表现是**SAN**隐藏在**NAS**后面，用来实现关键数据的存储可用性和备份要求



会产生什么问题？

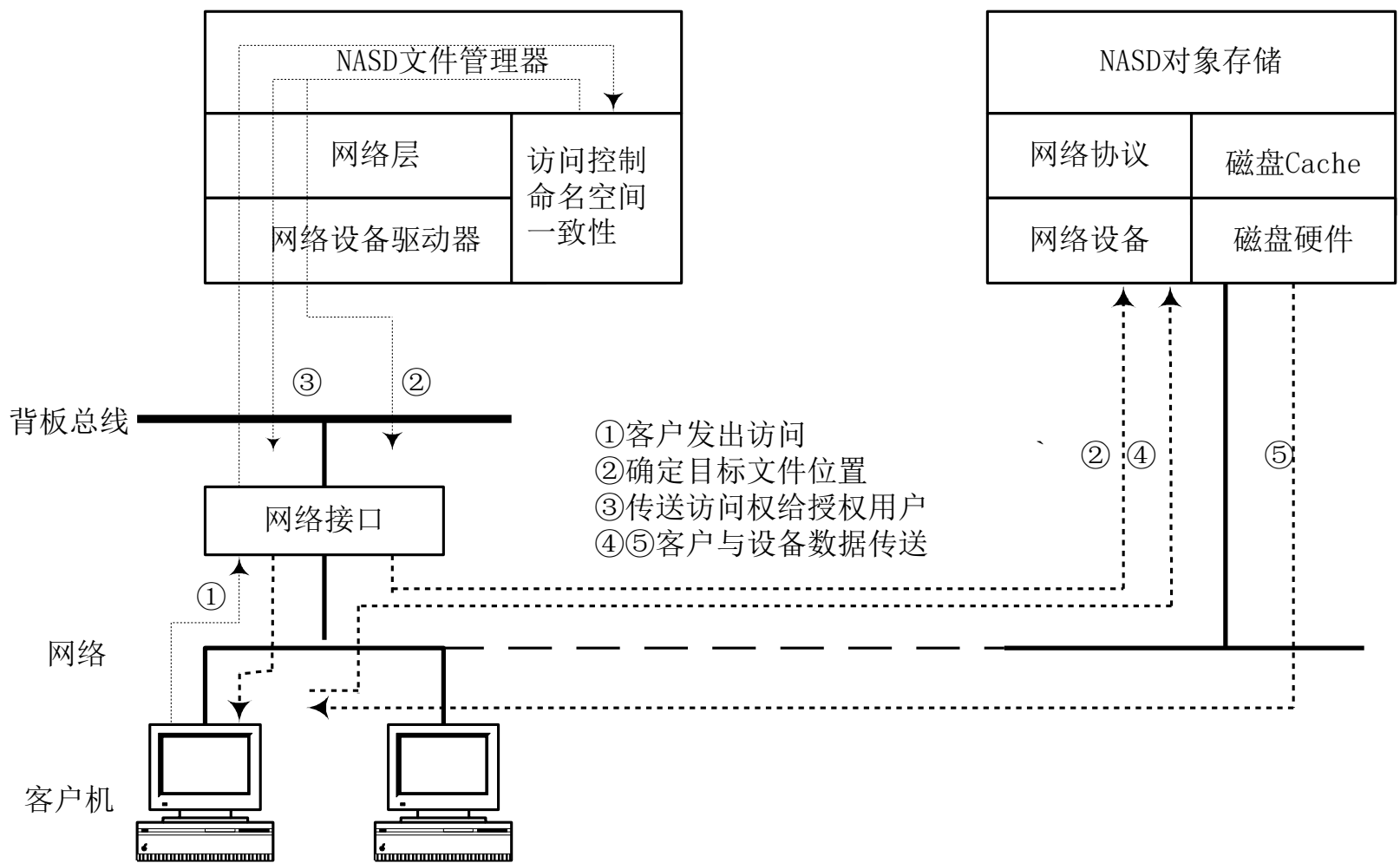
其他NAS存储设备

- NASD

美国CMU(Carnegie Mellon University)大学

基本思想：利用处理器强大的处理能力将**文件系统的某些功能直接集成在存储设备中**，以便于存储设备管理自己的安全、文件系统和网络通信

NASD需要密钥来控制客户授权、访问控制、数据的私有性和完整性，同时也提供安全密钥管理。采用基于私钥/公钥验证技术，由一个叫做**文件管理器**的中心系统向磁盘驱动器提供私钥，而向用户的客户系统提供公钥，即采用公开密钥密码体制



NASD的数据通路

存储技术趋势

存储技术总体趋势

