# SCSI

SCSI是小型计算机系统接口（small Computer system interface）的简称，SCSI作为输入输出接口，主要用于磁盘，光盘，磁带机，扫描仪等设备。

## SCSI控制器

普通台式机主板一般不集成SCSI控制器，则必须增加SCSI卡。SCSI卡一段接入主机的PCI总线，另一端用一个SCSI控制器接入SCSI总线。卡上有自己的CPU（频率很低，一般是RISC架构），通过执行ROM中的代码来控制整个SCSI卡的工作。如果这个卡不只有一个SCSI控制器，则每个控制器都可以单独掌管一条SCSI总线，这就是多通道SCSI卡。通道越多，一张卡可接入的SCSI设备就越多。

## SCSI ID

SCSI协议利用了SCSI ID来区分每个节点，在Ultra 320SCSI协议中，一条SCSI总线上可以存在16个节点，其中SCSI控制器占用一个节点，SCSI ID被恒定设置为7，其他15个节点的SCSI ID可以随便设置但是不能重复。

这16个ID中，7具有最高的优先级，也就是说，如果ID 7要发起传输，其他15个ID都必须把总线的使用权交给他。由于总线是共享的，所以同一时刻只能有一个节点向这条总线上放数据。这就涉及到仲裁机制，SCSI接口并不只有8或者16条数据线，还有很多控制信号线。

## LUN ID

SCSI总线的寻址方式，按照控制器-通道-SCSI ID-LUN ID来寻址。LUN（Logic Unit Number）控制器指的是SCSI控制器，集成在南桥或者单独一个PCI插卡。

在SCSI ID下逻辑划分多个LUN ID，控制器初始化的时候，会对每个SCSI ID上的设备打出一条Report LUN指令，用来收集每个SCSI ID设备的LUN信息。这样，一条SCSI总线上可以接入的最终逻辑存储单元数量就大大增加了。如果一个屋里设备上没有再次划分的逻辑单元，那么这个物理设备必须向控制器报告一个LUN0，代表物理设备本身。对于传统的SCSI总线LUN意义不大，但是对于带RAID功能的SCSI接口磁盘阵列设备来说，由于会产生很多的虚拟磁盘，所以只靠SCSI ID是不够的，就需要LUN来扩充可寻址的范围，所以习惯上称磁盘阵列生成的虚拟磁盘为LUN，由软件生成的虚拟磁盘统一称之为“卷”。

# iSCSI

## 简介

iSCSI技术最初由CISCO和IBM两家开发，iSCSI即internet SCSI，是IETF制定的一项标准，用于将SCSI数据库映射成以太网数据包。从根本上来说，它是一种基于IP storage理论的新型存储技术。该技术将存储行业广泛应用的SCSI接口技术与IP技术结合，可以在IP网络上构建SAN。简单的说，就是在TCP/IP协议上传输SCSI命令，实现SCSI和TCP/IP的连接。

iSCSI优势主要由以下几点：

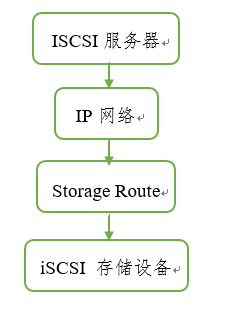
1. 沿用TCP/IP协议，且IP基础建设非常完善，可以长距离传输；
2. SCSI技术是被磁盘和磁带设备最广泛采用的存储标准；
3. 建设和维护成本低廉；
4. iSCSI支持一般的以太网交换机而不是特殊的光纤通道交换机。

## 组成

### iSCSI系统

一个简单的iSCSI系统大致由以下部分构成：iSCSI Initiator或者iSCSI HBA，iSCSI Target，以太网交换机，一台或多台服务器。

结构图如下：



说明：

iSCSI服务器（即连接磁阵的主机）用来安装iSCSI驱动程序，即安装iSCSI Initiator；IP就是以太网；Storage Route可以是以太网交换机或者路由器；iSCSI存储设备可以是iSCSI磁盘阵列，可以是具有存储功能的PC或者服务器。

### iSCSI Initiator

这是安装在计算机上的的软件或者硬件设备，它负责与iSCSI存储设备进行通信，有两种通信方式。

#### 软件形式

即iSCSI Initiator软件，在iSCSI服务器上安装initiator后，initiator软件可以将以太网虚拟成iSCSI卡，进而接收和发送iSCSI服务器上，从而实现主机和iSCSI存储设备之间的iSCSI协议和TCP/IP协议传输功能。这种方式只需要以太网卡和以太网交换机，无需其他的设备，因此成本最低。但是iSCSI报文和TCP/IP报文转换需要消耗服务器的CPU资源，只有在低I/O和低带宽性能要求的应用环境中才能使用这种方式。

#### 硬件形式

使用iSCSI HBA（Host Bus Adapter），即iSCSI Initiator硬件。这种方式需要先购买iSCSI HBA卡，然后将其安装在iSCSI服务器上，从而实现iSCSI服务器与交换机之间、iSCSI服务器与存储设备之间的高效数据传输。与第一种方式比较，硬件iSCSI HBA卡方式不需要消耗iSCSI服务器的CPU资源，同时硬件设备专用的。

所以基于硬件的iSCSI Initiator可以提供更好的数据传输速度和存储性能，但是iSCSI HBA卡价格昂贵，需要使用者在性能和成本之间做权衡。

目前，iSCSI Initiator软件一般都是免费的，CentOS和rhel都能够很好的支持，现在发行的Linux系统都默认自带了iscsi initiator。

#### iSCSI Target

一个可以用于存储数据的iSCSI磁盘阵列或者具有iSCSI功能的设备都被称为“iSCSI Target”，因为大多数操作系统都可以采用一些软件将系统转为一个iSCSI Target。Linux下的开源iSCSI Target软件——iSCSI Enterprise Target。

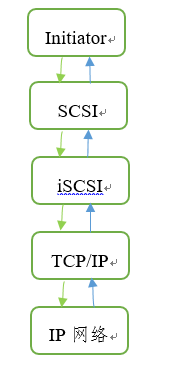
利用iSCSI Target软件，可以将服务器存储空间分配给客户机使用，客户机可以像使用本地磁盘一样使用iSCSI磁盘。包括对齐分区，格式化以及读写等。而且每个客户端可以向iSCSI磁盘写数据，互不干扰，并且不会破坏存储到服务器中的数据。同时，iSCSI Target软件对用户的权限控制非常灵活，支持配置文件。

我们知道，iSCSI是使用TCP/IP协议进行通信的，因此iSCSI两端连接起来，仅仅需要一个以太网络就行了，所以，以太网的速度很大程度上决定了iSCSI的性能，所以我们需要配置一个最好的万兆交换机，再差劲也不能低于千兆交换机，且要做好交换机冗余，避免交换机宕机造成存储无法使用。

## 原理

### iSCSI层次结构

根据OSI模型，iSCSI协议从上往下一共分为三层，如下所示：



SCSI层：根据客户端发来的请求建立SCSI CDB（命令描述块），并且传给iSCSI层，同时接收来自iSCSI层的CDB，并向应用返回数据。

iSCSI层：iSCSI对SCSI CDB进行封装，以便能够在基于TCP/IP协议的网络上进行传输，完成SCSI到TCP/IP的协议映射，这一层是iSCSI协议的核心层。

TCP/IP层：对IP报文进行路由和转发，并且提供端到端的透明可靠传输。

### 传输过程

# 搭建

# 启动服务

# 安全配置

# SAN

# ISCSI命令