

三层交换机的原理和设计 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/284/2021\\_2022\\_\\_E4\\_B8\\_89\\_E5\\_B1\\_82\\_E4\\_BA\\_A4\\_E6\\_c101\\_284837.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/284/2021_2022__E4_B8_89_E5_B1_82_E4_BA_A4_E6_c101_284837.htm) 本文在介绍三层交换

技术和三层交换机工作原理的基础上，给出了一款三层交换机的设计，依照该设计实现的三层交换机已投入实际运行。

关键词：交换；路由；三层交换机 1.引言传统路由器在网络中起到隔离网络、隔离广播、路由转发以及防火墙的作业，并且随着网络的不断发展，路由器的负荷也在迅速增长。其中一个重要原因是出于安全和管理方便等方面的考虑

，VLAN（虚拟局域网）技术在网络中大量应用。VLAN技术可以逻辑隔离各个不同的网段、端口甚至主机，而各个不同VLAN间的通信都要经过路由器来完成转发。由于局域网中数据流量很大，VLAN间大量的信息交换都要通过路由器来完成转发，这时候随着数据流量的不断增长路由器就成为了网络的瓶颈。为了解决局域网络的这个瓶颈，很多企业内部、学校和小区建设局域网时都采用了三层交换机。三层交换技术将交换技术引入到网络层，三层交换机的应用也从最初网络中心的骨干层、汇聚层一直渗透到网络边缘的接入层。

2.第三层交换技术 2.1三层交换的概念第三层交换技术也称为IP交换技术或高速路由技术等，是相对于传统交换概念而提出的。众所周知，传统的交换技术是在OSI网络标准模型中的第二层数据链路层进行操作的，而第三层交换技术是在网络模型中的第三层实现了数据包的高速转发。简单地说，第三层交换技术就是：第二层交换技术 + 第三层转发技术，这是一种利用第三层协议中的信息来加强第二层交换功能的

机制。一个具有第三层交换功能的设备是一个带有第三层路由功能的第二层交换机，但它是二者的有机结合，并不是简单地把路由器设备的硬件及软件简单地叠加在局域网交换机上。

## 2.2 三层交换的原理

从硬件的实现上看，目前，第二层交换机的接口模块都是通过高速背板/总线交换数据的。在第三层交换机中，与路由器有关的第三层路由硬件模块也插接在高速背板/总线上，这种方式使得路由模块可以与需要路由的其他模块间高速地交换数据，从而突破了传统的外接路由器接口速率的限制（10Mbit/s~100Mbit/s）。在软件方面，第三层交换机将传统的基于软件的路由器重新进行了界定：

- （1）数据封包的转发：如IP/IPX封包的转发，这些有规律的过程通过硬件高速实现；
- （2）第三层路由软件：如路由信息的更新、路由表维护、路由计算、路由的确定等功能，用优化、高效的软件实现。

假设有两个使用IP协议的站点，通过第三层交换机进行通信的过程为：若发送站点A在开始发送时，已知目的站B的IP地址，但尚不知道它在局域网上发送所需要的MAC地址，则需要采用地址解析（ARP）来确定B的MAC地址。A把自己的IP地址与B的IP地址比较，采用其软件中配置的子网掩码提取出网络地址来确定B是否与自己在同一子网内。若B与A在同一子网内，A广播一个ARP请求，B返回其MAC地址，A得到B的MAC地址后将这一地址缓存起来，并用此MAC地址封包转发数据，第二层交换模块查找MAC地址表确定将数据包发向目的端口。若两个站点不在同一子网内，则A要向“缺省网关”发出ARP（地址解析）封包，而“缺省网关”的IP地址已经在系统软件中设置，这个IP地址实际上对应第三层交换机的第三层交换模块。当A对“缺省

网关"的IP 地址广播出一个ARP 请求时，若第三层交换模块在以往的通信过程中已得到B 的MAC 地址，则向发送站A 回复B 的MAC 地址；否则第三层交换模块根据路由信息向目的站广播一个ARP 请求，B 得到此ARP 请求后向第三层交换模块回复其MAC 地址，第三层交换模块保存此地址并回复给发送站A .以后，当再进行A 与B 之间数据包转发时，将用最终的目的站点的MAC 地址封包，数据转发过程全部交给第二层交换处理，信息得以高速交换[1]. 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)