

通信网中的多层交换技术说明 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/287/2021\\_2022\\_\\_E9\\_80\\_9A\\_E4\\_BF\\_A1\\_E7\\_BD\\_91\\_E4\\_c101\\_287453.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/287/2021_2022__E9_80_9A_E4_BF_A1_E7_BD_91_E4_c101_287453.htm) 国际标准化组织

(ISO) 提出的开放系统互连参考模型 (OSI-RM) 的下四层 (物理层、数据链路层、网络层、传输层) 为通信层，因此可以最底层逐一分析：(1) 第一层为物理层，传统的电路交换就属于这一层。(2) 第二层为数据链路层，从传统意义上讲，真正的交换即是属于这一层。在这一层中采用了基于硬件的转发机制，能够转发各种数据链路层的协议，包括局域网 (LAN) 中的以太网和高速令牌环网 (FD-DI) 以及广域网 (WAN) 中通过 VC 交换的帧中继 (FR) 和异步转移模式 (ATM) 等，经典的 LAN 多端口网桥也属于这一层。该层支持简单的网络分段，并能令网络性能有明显的改善。这第二层交换的流行，带支了第三层和第四层交换的发展。(3) 第三层是网络层，主要的任务是为分组寻找合适的路由。传统的路由器由于使用软件和通用的 CPU 来实现对数据报的转发，因而延迟比较大，转发的速度也比较慢，而第三层交换正是针对这个问题提出的。所谓第三层交换并非只使用第三层的功能，而是把第三层的路由选择与第二层的交换功能结合了起来，实现了网络的快速分组。相应地，第三层交换机的目标也在于要兼备两个特征，并通常采用专用集成电路 (ASIC: Supplication Specific Integrated Circuit) 将常用的软件功能固化在硬件这中，形成完备的路由器的子集。在未来的第三层交换机中还将具备更多的功能，成为功能更加完备的路由器。例如，除了具有转发的功能外，还

将具备自动划分数据流等级及服务等级的功能，以及提供某种形式的QoS等等，这将是第三层交换机的另一个重要特征。从20世纪90年代中期起，世界上各大公司都纷纷对第三层交换进行研究，并提出了许多不同的方案，推出了许多产品。比较有影响的有：Cisco公司的标记交换（TAG Switching），Ipsilon公司的IP交换，东芝公司的信元交换路由器（CSR：Cell Switching Router）和IBM公司的ARIS（Aggregate Route based IP Switching），以及IETF的多协议标记交换（MPLS：Multi-Protocol Label Switching）等等。TAG Switching是处于交换边缘的路由器，将每个输入帧的第三层地址映射为简单的标记，然后把有标记的帧转化为ATM信元，再映射到VC上，在网络核心ATM交换机进行标记交换，由路由器保存标记信息表（路由表），用以寻找第三层路由。最后，将标记信元送到目的地路由器上，由目的地路由器去掉信息标记，把信元转化成帧，送到最终的目的端。在这个过程中，通过交换标记（小的数据单元）和仅进行一次简单的标记查询就可提高转发帧的性能。IP交换技术是一种将第二层交换功能和第三层路由功能结合起来的技术，是多层交换的另一种类型，与CSR相类似，都是数据流驱动IP交换的一种应用。就是说它们可以根据独立业务流到达的情况来安排交换机的资源，并通过标签分配和把数据流映射成VC上的信令信息（IFMP和FANP），实现交换的过程。这些，都是独立于单个IP数据流进行的，保持了Internet模型的扩展性及在第三层按照逐级跳的方式对所有业务进行转发的形式，且引入了特定的控制协议，把IP数据流转移到端到端的直通路径。ARIS是一种汇聚的基于通路的IP交换技术，基本的功能是按照汇

聚的IP数据流的目的端建立、维护交换通路。ARIS利用选路协议的信息并把这些信息与网络入口到出口的交换通路联系起来，从而实现了上述功能。具体地说：ARIS是运行在集成的交换机/路由器设备网络上的控制协议，因ISR是支持IP选路的第二层交换机（如ATM），故ARIS可以利用选路协议中的信息（由OSPF，BGP）把IP分组映射到第二层交换通路上，通过ISR设备和网络，成为第一种引入汇聚交换通路的IP交换机制。在多个不同的源端和同一目的端之间，ARIS可以建立多点到点的交换通路，进而降低了交换机资源的消耗。对于第三层交换技术，因各公司多采用自己的标准，相互间的连通比较困难。因此，IETF正在制定MPLS的标准，以将各公司第三层交换技术的标准统一起来。MPLS是将第二层交换功能与第三层路由功能完善地结合在一起的一种技术，在IP路由和控制协议的基础上，MPLS提供了面向连接的交换。其所以称之为多协议，是因为MPLS可以支持网络层的各种协议，如IPv4、IPv6、IPX、CLNP等等，同时MPLS也支持第二层的各种协议，支持任何能够在网络层实体间传送网络层分组的第二层媒体，而并不针对某一种链路技术。MPLS以十分简洁的方式完成信息的传送，且与TAG、ATM交换相类似，引入了固定长度的短标签（Label）作为在MPLS网中进行数据转发的依据。MPLS网络由标签交换路由器（LSR）和标签边缘路由器（LER）所组成，通过标签分发协议（LDP）在LER和LSR之间对标签进行分发。就是说，通常各个MPLS设备在运行第三层路由协议（如OSPF、BGP）时，会根据计算得到的路由来使用标签分发协议，为信息流分配标签，并建立数据传送通道，即标签交换路径（LSP），因此当业务数据（IP

分组，帧中继帧或ATM信元）到达MPLS网络边缘的LER之后，LER就会首先根据某种原则将数据流和固定长度的标签对应起来。对应的原则不但考虑到数据流的目的地址信息，还考虑了有关QoS的信息，然后才为数据添加标签。这样，在以后的转发过程中，LSR就只是根据数据流所携带的Label，以查表、交换的方式进行转发，当数据到达出口LER之后，LER将标签去掉，恢复原数据流，按照原来的方式传送数据。总之，多服务、流分类、通信量规划、显示路由、进行不同等级的服务和IP QoS（以ATM为基础的）等等，都是MPLS的关键特征。其目标就是要解决网络扩展的问题并能在同一基础结构上提供多种网络服务。随着MPLS的出现，在共享Internet上支持实时通信的虚拟专用网（VPN）也将在不长的时间内成为现实。（4）第四层是传输层，扩展了第二、三层的交换并支持细粒度的网络调整和对通信流优先权的划分，所使用的第四层信息，例如TCP/UDP应用程序的端口号，被用来作进一步确定通信量的转发方式。第四层交换允许根据应用程序划分通信数据的优先权，因此管理人员能够对某些特定的应用程序进行限制，以将一定量的带宽用于重要应用程序通信。从本质上讲，第四层交换提供了在网络中实现开放系统联合会（COS）所提出的方法。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)