

入门知识：三层交换机基本特点 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/245/2021_2022__E5_85_A5_E9_97_A8_E7_9F_A5_E8_c101_245625.htm 在概述部分中，我们给出了三层交换机的基本特点综述，主要有下列特点：1、二层交换和三层互通 2、实现三层精确匹配查询 3、专门针对局域网，特别是以太网进行了优化 4、引入了一些在二层交换机和三层路由器上都不存在的特性 5、实现了初步的BAS功能 一般来说，只要能做到第一点，就可以称为三层交换机了，但目前大多数流行的三层交换机都不局限于第一点，而是实现了上述的大部分功能。因此，为了更好的理解三层交换机，接下来我们对上述特点进行详细讲述。

2.1 二层交换和三层互通

三层交换机首先是一个交换机，即完成二层交换功能。在以太网上，跟普通的二层交换机一样，三层交换机也维护一张用于二层交换的地址表（通常称为CAM表），该表是MAC地址与出接口的对应关系。这样每当接收到一个以太网数据帧，三层交换机判断如果该数据帧不是发送给自己的（这个概念很重要，至于三层交换机怎么判断，在下面的讲述中会详细说明），则根据数据帧的目的MAC地址查询CAM表，如果能命中（所谓命中，就是在CAM表中找到与该MAC地址对应的转发项），则根据查询的结果，通常是一个出接口列表，来进行转发。如果不能命中，则向所有端口广播该数据帧。交换机的这张CAM表可以通过多种方式获得，比如静态配置，动态学习，针对多播还可以通过各种多播协议，比如IGMP窥探，GMRP协议等方式获得（注意，多播转发表不能通过学习获得，而且多播转发项跟普通转发项不同的是

，跟其对应的出口可能不止一个，而是一个出口集合，如果想详细了解多播的一些基础概念，请参考前面的专题资料）。但对于单播，最重要的一种建立方式是学习。当交换机接收到一个数据帧，提取出该数据帧的目的MAC地址，并依此为根据进行CAM表查询，如果能查找到结果，则根据结果进行数据帧的转发，如果不能命中，则（向除接收端口外的）所有端口进行复制。在进行数据转发的同时，交换机还进行一个学习的过程，交换机把数据帧的源MAC地址提取出来，查询CAM表，看CAM表中是否有针对该MAC地址的转发项，如果没有，则把该MAC地址和接收到该MAC地址的端口绑定起来，插入CAM表项，这样当接收到一个发送到该MAC地址的数据帧时，就不需要向所有端口广播，而仅仅向这一个端口发送即可。需要注意的是，数据帧的转发是依据目的MAC地址查询CAM表，而CAM表的学习则是以源MAC地址为依据。交换机动态学习的CAM表项并不是一成不变的，而是启动一个定时器，当该定时器递减到零时，该CAM表项被删除，每使用一次该CAM表项进行转发，则恢复定时器初始值。上述情况是没有VLAN的工作过程，现在的交换机一般都实现了VLAN（即虚拟局域网，详细内容请参考以太网的有关教程），这样在交换机进行转发的CAM表就进行了变化，由原来的两项对应关系（MAC地址跟接口）变成了三项对应关系（MAC地址，VLAN ID，出口），这样当接收到一个数据帧的时候，交换机根据数据帧的目的MAC地址和VLAN ID两项来查询CAM表，找到接口后把该数据帧转发出去。但如果交换机根据MAC地址和VLAN ID查询CAM表失败，即没有跟该MAC和VLAN ID的对应关系，则交换机把

该数据帧向该VLAN包含的（除接收端口以外的）所有端口上复制。如果只根据CAM表来确定一个VLAN包含哪些端口，则必须遍历整个CAM表，这样如果CAM表的规模非常大（一般情况下是4K以上），则效率特别低，所以一般的交换机上在实现VLAN时，还创建另外一张表，即VLAN配置表，该表包含了VLAN ID和所有端口的对应关系，即只要根据VLAN ID查询该表，就可以找到该VLAN包含的所有端口，这样在进行VLAN内广播的时候，就非常容易。另外一个问题出现了，就是数据帧的VLAN ID是怎样获得的。交换机一般根据下列原则来给一个数据帧附加上VLAN ID：1、如果接收到数据帧的端口是一个非TAG端口，且数据帧是一个普通数据帧，则附加上该端口的默认VLAN ID；根据农基文的理解：当一个非TAG端口收到了一个数据帧，且含有VLAN ID时，做判断，如果VLAN ID=端口PVID，则可以接收；否则，丢弃。2、如果接收到数据帧的端口是一个TAG端口，而数据帧是一个普通数据帧，则附加上该端口的默认VLAN ID；3、如果接收到数据帧的端口是一个TAG端口，数据帧自己携带了VLAN ID（通过802.1Q协议），则该数据帧的VLAN ID就是携带的VLAN ID. 需要注意的是，实现VLAN的交换机在查询CAM表进行转发之前，首先给该数据帧附加上VLAN ID. 以上功能都是二层功能，作为一台三层交换机，上述功能是必须实现的，但三层交换机的最根本特点还是VLAN间的互通。在三层交换机上，VLAN之间的互通是通过实现一个虚拟VLAN接口来实现的，即针对每个VLAN，交换机内部维护了一个与该VLAN对应的接口，该接口对外是不可见的，是一个虚拟的接口，但该接口有所有物理接口所具有的特性，

比如有MAC地址，可配置最大传输单元和传输的以太网帧类型等。在上述的说明中，我们提到了当交换机接收到一个数据帧时，判断是不是发给自己的，判断的依据便是查看该MAC地址是不是针对接收数据帧所在VLAN的接口MAC地址，如果是，则进行三层处理，若不是，则进行二层处理，按照上述流程进行转发。 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