三层交换机工作原理：

使用IP的设备A------------------------三层交换机------------------------使用IP的设备B

比如A要给B发送数据，已知目的IP，那么A就用子网掩码取得网络地址，判断目的IP是否与自己在同一网段。

如果在同一网段，但不知道转发数据所需的MAC地址，A就发送一个ARP请求，B返回其MAC地址，A用此MAC封装数据包并发送给交换机，交换机起用二层交换模块，查找MAC地址表，将数据包转发到相应的端口。

如果目的IP地址显示不是同一网段的，那么A要实现和B的通讯，在流缓存条目中没有对应MAC地址条目，就将第一个正常数据包发送向一个缺省网关，这个缺省网关一般在操作系统中已经设好，对应第三层路由模块，所以可见对于不是同一子网的数据，最先在MAC表中放的是缺省网关的MAC地址；然后就由三层模块接收到此数据包，查询路由表以确定到达B的路由，将构造一个新的帧头，其中以缺省网关的MAC地址为源MAC地址，以主机B的MAC地址为目的MAC地址。通过一定的识别触发机制，确立主机A与B的MAC地址及转发端口的对应关系，并记录进流缓存条目表，以后的A到B的数据，就直接交由二层交换模块完成。这就通常所说的一次路由多次转发。

表面上看，第三层交换机是第二层交换器与路由器的合二为一，然而这种结合并非简单的物理结合，而是各取所长的逻辑结合。其重要表现是，当某一信息源的第一个数据流进行第三层交换后，其中的路由系统将会产生一个MAC地址与IP地址的映射表，并将该表存储起来，当同一信息源的后续数据流再次进入交换环境时，交换机将根据第一次产生并保存的地址映射表，直接从第二层由源地址传输到目的地址，不再经过第三路由系统处理，从而消除了路由选择时造成的网络延迟，提高了数据包的转发效率，解决了网间传输信息时路由产生的速率瓶颈。所以说，第三层交换机既可完成第二层交换机的端口交换功能，又可完成部分路由器的路由功能。即第三层交换机的交换机方案，实际上是一个能够支持多层次动态集成的解决方案，虽然这种多层次动态集成功能在某些程度上也.能由传统路由器和第二层交换机搭载完成，但这种搭载方案与采用三层交换机相比，不仅需要更多的设备配置、占用更大的空间、设计更多的布线和花费更高的成本，而且数据传输性能也要差得多，因为在海量数据传输中，搭载方案中的路由器无法克服路由传输速率瓶颈。

路由器工作原理：

路由器工作在OSI七层协议中的第三层，也就是网络层。其主要任务是接收来源于一个网络接口的数据包，根据这个数据包中所含的目地址，决定转发到的下一个目的地址。路由器中时刻维持着一张路由表，所有的数据包的发送和转发都通过查找路由表来实现的。这个路由表可以静态配置，也可以通过动态路由协议产生。

路由器物理层从路由器的一个端口收到一个报文，上送到数据链路层。数据链路层去掉链路层封装，根据报文的协议域上送到网络层。网络层首先看报文是否是送给本机的，若是，去掉网络层封装，送给上层。若不是，则根据报文的目的地址查找路由表，若找到路由，将报文送给相应端口的数据链路层，数据链路层封装后，发送报文。若找不到路由，报文丢弃。

交换机工作原理：

1. 学习。根据收到数据帧中的源MAC地址建立该地址同交换机端口的映射，写入MAC地址表中。

2、直接转发。如果交换机根据数据帧中的目的MAC地址在建立好的MAC地址表中查询到了，就对对应端口进行转发。

3、泛洪（flood）。如果数据帧中的目的MAC地址不在MAC地址表中，则向所有端口转发，也就是泛洪。

4、对于广播帧和组播帧向所有端口进行转发。

5、更新。MAC地址表会每300s更新一次。