MAC地址：Media Access Control，媒体访问控制，或称为物理地址、硬件地址，用来定义[网络设备](http://baike.baidu.com/view/1158081.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)的位置。在[OSI模型](http://baike.baidu.com/view/571842.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)中，第三层[网络层](http://baike.baidu.com/view/239600.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)负责 [IP地址](http://baike.baidu.com/view/3930.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，第二层数据链路层则负责 MAC地址。因此一个主机会有一个MAC地址，而每个[网络位置](http://baike.baidu.com/view/1643855.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)会有一个专属于它的IP地址。在网络底层的物理传输过程中，是通过[物理地址](http://baike.baidu.com/view/883168.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)来识别主机的，它一定是全球唯一的

IP地址：是指互联网协议地址（[英语](http://baike.baidu.com/view/1458.htm" \t "http://baike.baidu.com/view/_blank)：Internet Protocol Address）。IP地址是[IP协议](http://baike.baidu.com/view/2802.htm" \t "http://baike.baidu.com/view/_blank)提供的一种统一的地址格式，它为互联网上的每一个网络和每一台主机分配一个逻辑地址，以此来屏蔽物理地址的差异。

在数据通信时，IP地址负责表示计算机的网络层地址，网络层设备（如路由器）根据IP地址来进行操作；MAC地址负责表示计算机的数据链路层地址，数据链路层设备（如交换机）根据MAC地址来进行操作。IP和MAC地址这种映射关系由ARP（Address Resolution Protocol，[地址解析协议](http://baike.baidu.com/view/149421.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)）协议完成。

**MAC地址与IP地址区别**

IP地址和MAC地址相同点是它们都唯一，不同的特点主要有：

对于网络上的某一设备，如一台计算机或一台[路由器](http://baike.baidu.com/view/1360.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，其IP地址是基于网络拓扑设计出的，同一台设备或计算机上，改动IP地址是很容易的（但必须唯一），而MAC则是生产厂商烧录好的，一般不能改动。我们可以根据需要给一台主机指定任意的IP地址，如我们可以给[局域网](http://baike.baidu.com/view/788.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)上的某台计算机分配IP地址为192.168.0.112 ，也可以将它改成192.168.0.200。而任一网络设备（如网卡，路由器）一旦生产出来以后，其MAC地址不可由本地连接内的配置进行修改。如果一个计算机的网卡坏了，在更换网卡之后，该计算机的MAC地址就变了。

长度不同。IP地址为32位，MAC地址为48位。

分配依据不同。IP地址的分配是基于网络拓扑，MAC地址的分配是基于制造商。

寻址协议层不同。IP地址应用于OSI第三层，即网络层，而MAC地址应用在OSI第二层，即数据链路层。 数据链路层协议可以使数据从一个节点传递到相同链路的另一个节点上（通过MAC地址），而网络层协议使数据可以从一个网络传递到另一个网络上（ARP根据目的IP地址，找到中间节点的MAC地址，通过中间节点传送，从而最终到达目的网络）

网关与路由器的区别：

网关：网关实质上是一个网络通向其他网络的IP地址。比如有网络A和网络B，网络A的IP地址范围为 “192.168.1.1~192. 168.1.254”，子网掩码为255.255.255.0；网络B的IP地址范围为“192.168.2.1~192.168.2.254”，子网掩码为255.255.255.0。在没有路由器的情况下，两个网络之间是不能进行TCP/IP通信的，即使是两个网络连接在同一台交换机（或集线器）上， TCP/IP协议也会根据子网掩码（255.255.255.0）判定两个网络中的主机处在不同的网络里。而要实现这两个网络之间的通信，则必须通过网关。如果网络A中的主机发现数据包的目的主机不在本地网络中，就把数据包转发给它自己的网关，再由网关转发给网络B的网关，网络B的网关再转发给网络B的某个主机（如附图所示）。网络B向网络A转发数据包的过程也是如此。

只有设置好网关的IP地址，TCP/IP协议才能实现不同网络之间的相互通信。那么这个IP地址是哪台机器的IP地址呢？网关的IP地址是具有路由功能的设备的IP地址，具有路由功能的设备有路由器、启用了路由协议的服务器（实质上相当于一台路由器）、代理服务器（也相当于一台路由器）。

所谓“路由”，是指把数据从一个地方传送到另一个地方的行为和动作，而路由器，正是执行这种行为动作的机器，它的英文名称为Router,是一种连接多个网络或网段的网络设备，它能将不同网络或网段之间的数据信息进行“翻译”，以使它们能够相互 “读懂”对方的数据，从而构成一个更大的网络。

简单的讲，路由器主要有以下几种功能：   
第一，网络互连，路由器支持各种局域网和广域网接口，主要用于互连局域网和广域网，实现不同网络互相通信；   
第二，数据处理，提供包括分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩和防火墙等功能；   
第三，网络管理，路由器提供包括配置管理、性能管理、容错管理和流量控制等功能。   
为了完成“路由”的工作，在路由器中保存着各种传输路径的相关数据－－路由表（Routing Table），供路由选择时使用。路由表中保存着子网的标志信息、网上路由器的个数和下一个路由器的名字等内容。路由表可以是由系统管理员固定设置好的，也可以由系统动态修改，可以由路由器自动调整，也可以由主机控制。在路由器中涉及到两个有关地址的名字概念，那就是：静态路由表和动态路由表。由系统管理员事先设置好固定的路由表称之为静态（static）路由表，一般是在系统安装时就根据网络的配置情况预先设定的，它不会随未来网络结构的改变而改变。动态（Dynamic）路由表是路由器根据网络系统的运行情况而自动调整的路由表。路由器根据路由选择协议（Routing Protocol）提供的功能，自动学习和记忆网络运行情况，在需要时自动计算数据传输的最佳路径。

网关是逻辑概念,路由器是物理设备,路由器可以作为网关来使用

路由器是一个设备，而网关是一个结点（概念层）。应该说：路由器可以实现网关的功能。另外，网关的功能还可以由局域网中一台双网卡的机器（其中一块网卡接入广域网）来实现。

### 交换机：交换机(Switch)是一种基于MAC（网卡的硬件地址）识别，能完成封装转发[数据包](http://baike.baidu.com/view/25880.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)功能的[网络设备](http://baike.baidu.com/view/1158081.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)。交换机可以“学习”MAC地址，并把其存放在内部地址表中，通过在[数据帧](http://baike.baidu.com/view/1366167.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)的始发者和目标接收者之间建立临时的交换路径，使数据帧直接由源地址到达目的地址。交换机分为：[二层交换机](http://baike.baidu.com/view/116622.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，[三层交换机](http://baike.baidu.com/view/44586.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)或是更高层的交换机。三层交换机同样可以有路由的功能，而且比低端路由器的[转发速率](http://baike.baidu.com/view/2220876.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)更快。它的主要特点是：一次路由，多次转发

就路由器与交换机来说，主要区别体现在以下几个方面：

（1）工作层次不同

最初的的交换机是工作在OSI/RM开放体系结构的[数据链路层](http://baike.baidu.com/view/239592.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，也就是第二层，而路由器一开始就设计工作在OSI模型的网络层。由于交换机工作在OSI的第二层（数据链路层），所以它的工作原理比较简单，而路由器工作在OSI的第三层（网络层），可以得到更多的协议信息，路由器可以做出更加智能的转发决策。

（2）数据转发所依据的对象不同

交换机是利用[物理地址](http://baike.baidu.com/view/883168.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)或者说MAC地址来确定转发数据的目的地址。而[路由器](http://baike.baidu.com/view/1360.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)则是利用不同网络的ID号（即IP地址）来确定数据转发的地址。IP地址是在软件中实现的，描述的是设备所在的网络，有时这些第三层的地址也称为[协议地址](http://baike.baidu.com/view/1252611.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)或者[网络地址](http://baike.baidu.com/view/547479.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)。MAC地址通常是硬件自带的，由网卡生产商来分配的，而且已经固化到了网卡中去，一般来说是不可更改的。而IP地址则通常由[网络管理员](http://baike.baidu.com/view/31921.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)或系统自动分配。

（3）传统的交换机只能[分割冲突域](http://baike.baidu.com/view/1344468.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，不能分割[广播域](http://baike.baidu.com/view/291982.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)；而路由器可以分割广播域

由交换机连接的[网段](http://baike.baidu.com/view/685503.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)仍属于同一个广播域，[广播数据包](http://baike.baidu.com/view/567597.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)会在交换机连接的所有网段上传播，在某些情况下会导致通信拥挤和安全漏洞。连接到路由器上的网段会被分配成不同的广播域，广播数据不会穿过路由器。虽然第三层以上交换机具有VLAN功能，也可以分割广播域，但是各子广播域之间是不能通信交流的，它们之间的交流仍然需要[路由器](http://baike.baidu.com/view/1360.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)。