

6-02 域名系统的主要功能是什么？域名系统中的本地域名服务器、根域名服务器、顶级域名服务器以及权限域名服务器有何区别？

域名系统的主要功能是把主机域名转换为 IP 地址，前者便于人类记忆，后者便于计算机执行。

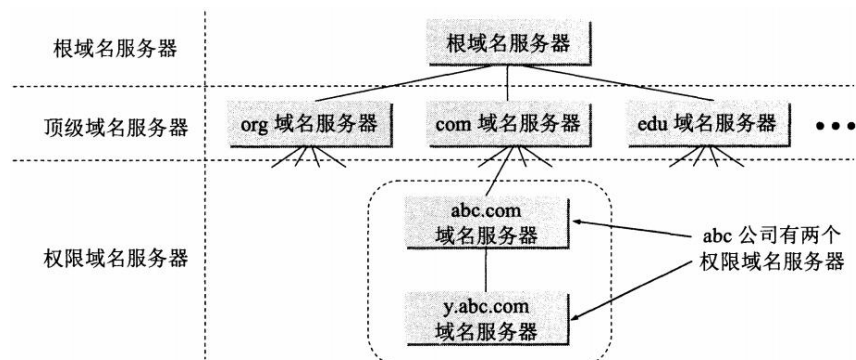
本地域名服务器：本地域名服务器是最靠近计算机的域名服务器，当一台主机发出 DNS 请求时，首先发送给本地域名服务器。当该域名处在同一个 ISP 中时，本地域名服务器可以直接返回相应 IP 地址，否则则询问其他域名服务器（一般为根域名服务器）。

根域名服务器：最高层次、最重要的域名服务器，因为所有的根域名服务器都知道它下面的所有顶级域名服务器的域名和 IP 地址。任何一个本地域名服务器无法对互联网上某域名解析时，就首先求助根域名服务器。但许多情况下根域名服务器并不直接把待查询域名转换成 IP 地址，而是告诉本地域名服务器下一步应当找哪一个顶级域名服务器进行查询。

顶级域名服务器：顶级域名服务器负责管理在该顶级域名服务器下注册的二级域名。当顶级域名服务器收到 DNS 查询请求时，就给出待查询域名的 IP 地址；若顶级域名服务器中没有存储该域名，则向下一级权限域名服务器发出请求。

权限域名服务器：权限域名服务器是第 3 级域名服务器，负责管理一个区的域名，这个区可以是一个域，也可以小于一个域。当收到顶级域名服务器发来的 DNS 查询请求时就查询域名的 IP 地址；若查询不到则告诉客户去指定其他的权限域名服务器查询。

根域名服务器、顶级域名服务器、权限域名服务器结构如图：



6-15 假定你在浏览器上点击一个 URL，但这个 URL 的 IP 地址以前并没有缓存在本地主机上。因此需要用 DNS 自动查找和解析。假定要解析到所要找的 URL 的 IP 地址共经过 n 个 DNS 服务器，所经过的时间分别为 $RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n$ 。假定从要找的网页上只需要读取一个很小的图片（即忽略这个小图片的传输时间）。从本地主机到这个网页的往返时间是 RTT_w 。试问从点击这个 URL 开始，一直到本地主机的屏幕上出现所读取的小图片，一共要经过多长时间？

上述过程中解析域名共花费 $RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n$ ，解析完域名后需要建立 TCP 连接并发送请求报文，其中请求报文作为第 3 次握手的报文，共花费 $2 * RTT_w$ ，因此总共需要 $RTT_1 + RTT_2 + \dots + RTT_n + 2 * RTT_w$ 的时间。

6-23 试简述 SMTP 通信的三个阶段的过程。

SMTP 通信主要发生在两个过程间，即发送方用户代理向发送方邮件服务器

发送邮件、发送方邮件服务器向接收方邮件服务器发送邮件。主要分为一下 3 个阶段：

(1) 建立连接：发件人的邮件送到发送方邮件服务器的邮件缓存后，SMTP 客户就每隔一段时间对邮件缓存进行扫描。如果有邮件，就使用 SMTP 熟知端口 25 与接收方邮件服务器的 SMTP 服务器建立 TCP 连接。若 SMTP 服务器不可用，则需回答服务不可用。

(2) 邮件传送：MAIL 命令指明收件人地址，再使用 RCPT 命令弄清接收方系统是否已做好接收邮件的准备，然后才使用 DATA 命令发送邮件。

(3) 连接释放：邮件发送完毕后，SMTP 客户发送 QUIT 命令。如果 SMTP 服务器能够返回服务关闭信息，则 SMTP 释放 TCP 连接。邮件传送的全部过程到此结束。

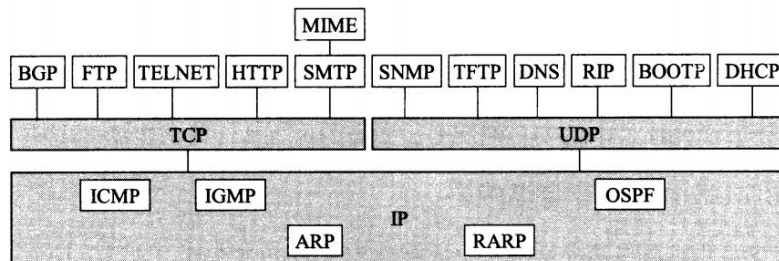
6-32 DHCP 协议用在什么情况下？当一台计算机第一次运行引导程序时，其 ROM 中有没有该主机的 IP 地址、子网掩码或某个域名服务器的 IP 地址？

DHCP 协议在一台计算机加入新的网络和获取 IP 地址时使用，采用即插即用的联网机制，不用人为手工配置参数。

当一台计算机第一次运行引导程序时，其 ROM 中没有该主机的 IP 地址、子网掩码或某个域名服务器的 IP 地址。

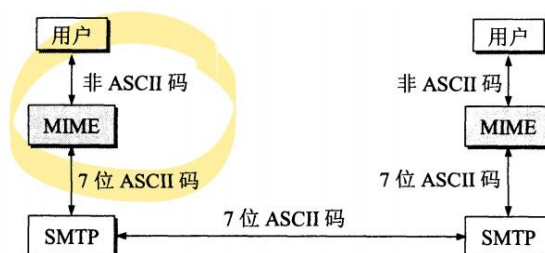
6-46 图中表示了各应用协议在层次中的位置。

- (1) 简单讨论一下为什么有的应用层协议要使用 TCP 而有的却要使用 UDP？
- (2) 为什么 MIME 画在 SMTP 之上？
- (3) 为什么路由选择协议 RIP 放在应用层？



(1) 应用层协议使用 TCP 是为了保证数据的可靠传送，但 TCP 的开销太大，并不是所有数据都需要使用 TCP 进行传输。相比之下，用 UDP 传送数据虽然不可靠，但是开销很小，适用于一些不需要可靠的数据传输。因此，应用层协议使用 TCP 或者 UDP 是由其对传输可靠性的要求决定的。

(2) MIME 协议的提出是因为 SMTP 不能传送二进制对象、限于传送 7 位 ASCII 码、拒绝超过一定长度的邮件等固有缺陷，于是在保留 SMTP 的基础上，增加邮件主题的结构，使得 MIME 邮件可在现有的 SMTP 体系下传送。也就是说，MIME 协议没法单独使用，而必须建立在 SMTP 上使用。



(3) RIP 协议传输使用运输层的 UDP 数据报进行传输，因此放在运输层的上一层，即应用层。