

除了进行主机名到 IP 地址的转换外, DNS 还提供了一些重要的服务:

- **主机别名 (host aliasing)**。有着复杂主机名的主机能拥有一个或者多个别名。例如, 一台名为 relay1. west-coast. enterprise. com 的主机, 可能还有两个别名为 enterprise. com 和 www. enterprise. com。在这种情况下, relay1. west-coast. enterprise. com 也称为**规范主机名 (canonical hostname)**。主机别名 (当存在时) 比主机规范名更加容易记忆。应用程序可以调用 DNS 来获得主机别名对应的规范主机名以及主机的 IP 地址。
- **邮件服务器别名 (mail server aliasing)**。显而易见, 人们也非常希望电子邮件地址好记忆。例如, 如果 Bob 在 Hotmail 上有一个账户, Bob 的邮件地址就像 bob@hotmail. com 这样简单。然而, Hotmail 邮件服务器的主机名可能更为复杂, 不像 hotmail. com 那样简单好记 (例如, 规范主机名可能像 relay1. west-coast. hotmail. com 那样)。电子邮件应用程序可以调用 DNS, 对提供的邮件服务器别名进行解析, 以获得该主机的规范主机名及其 IP 地址。事实上, MX 记录 (参见后面) 允许一个公司的邮件服务器和 Web 服务器使用相同 (别名化的) 的主机名; 例如, 一个公司的 Web 服务器和邮件服务器都能叫做 enterprise. com。
- **负载分配 (load distribution)**。DNS 也用于在冗余的服务器 (如冗余的 Web 服务器等) 之间进行负载分配。繁忙的站点 (如 cnn. com) 被冗余分布在多台服务器上, 每台服务器均运行在不同的端系统上, 每个都有着不同的 IP 地址。由于这些冗余的 Web 服务器, 一个 IP 地址集合因此与同一个规范主机名相联系。DNS 数据库中存储着这些 IP 地址集合。当客户对映射到某地址集合的名字发出一个 DNS 请求时, 该服务器用 IP 地址的整个集合进行响应, 但在每个回答中循环这些地址次序。因为客户通常总是向 IP 地址排在最前面的服务器发送 HTTP 请求报文, 所以 DNS 就在所有这些冗余的 Web 服务器之间循环分配了负载。DNS 的循环同样可以用于邮件服务器, 因此, 多个邮件服务器可以具有相同的别名。一些内容分发公司如 Akamai 也以更加复杂的方式使用 DNS [Dilley 2002], 以提供 Web 内容分发 (参见第 7 章)。

DNS 由 RFC 1034 和 RFC 1035 定义, 并且在几个附加的 RFC 中进行了更新。DNS 是一个复杂的系统, 我们在这里只是就其运行的主要方面进行学习。感兴趣的读者可以参考这些 RFC 文档和 Albitz 和 Liu 写的书 [Albitz 1993]; 亦可参阅文章 [Mockapetris 1998] 和 [Mockapetris 2005], 其中 [Mockapetris 1998] 是回顾性的文章, 它提供了 DNS 组成和工作原理的精细的描述。

2.5.2 DNS 工作机理概述

下面给出一个 DNS 工作过程的总体概括, 我们的讨论将集中在主机名到 IP 地址转换服务方面。

假设运行在用户主机上的某些应用程序 (如 Web 浏览器或邮件阅读器) 需要将主机名转换为 IP 地址。这些应用程序将调用 DNS 的客户端, 并指明需要被转换的主机名 (在很多基于 UNIX 的机器上, 应用程序为了执行这种转换需要调用函数 `gethostbyname()`)。用户主机上的 DNS 接收到后, 向网络中发送一个 DNS 查询报文。所有的 DNS 请求和回答报文使用 UDP 数据报端口 53 发送。经过若干毫秒到若干秒的时延后, 用户主机上的