

## 第六章 应用层 DNS系统

DNS系统采用客户/服务器模型，其协议运行在UDP上，使用53号端口。



层次域名空间：

因特网采用层次树状结构的命名方法。采用这种命名方法，任何一个连接到因特网的主机或路由器，都有一个唯一的层次结构名称，即**域名**。

域可以划分为子域，而子域还可以继续划分为子域的子域，这样就形成了**顶级域**，**二级域**，**三级域**等。

每个域名都由标号序列组成，而个标点之间用点（"."）隔开，它由三个标号组成，其中标号com是顶级域名，标号cskaoyan是二级域名，标号www是三即域名



图 6.3 一个域名的例子

关于域名中的标号以下几点需要注意：

- 标号中的英文不区分大小写。
- 标号中除连字符（-）外不能使用其他的标点符号。
- 每个标号不超过63个字符，多标号做成的完整域名最长不超过255个字符。
- 级别最低的域名写在最左边，级别最高的顶级域名写在最右边。

顶级域名分为如下三大类：

- 国家顶级域名：如cn，us，uk
- 通用顶级域名：.com（公司），.net（网络服务机构），.org(非营利性组织),.gov(美国政府部门)
- 基础机构域名：这种顶级域名只有一个，即arpa，用于反向域名解析，因此又称反向域名。

下图展示了域名空间的树状结构。

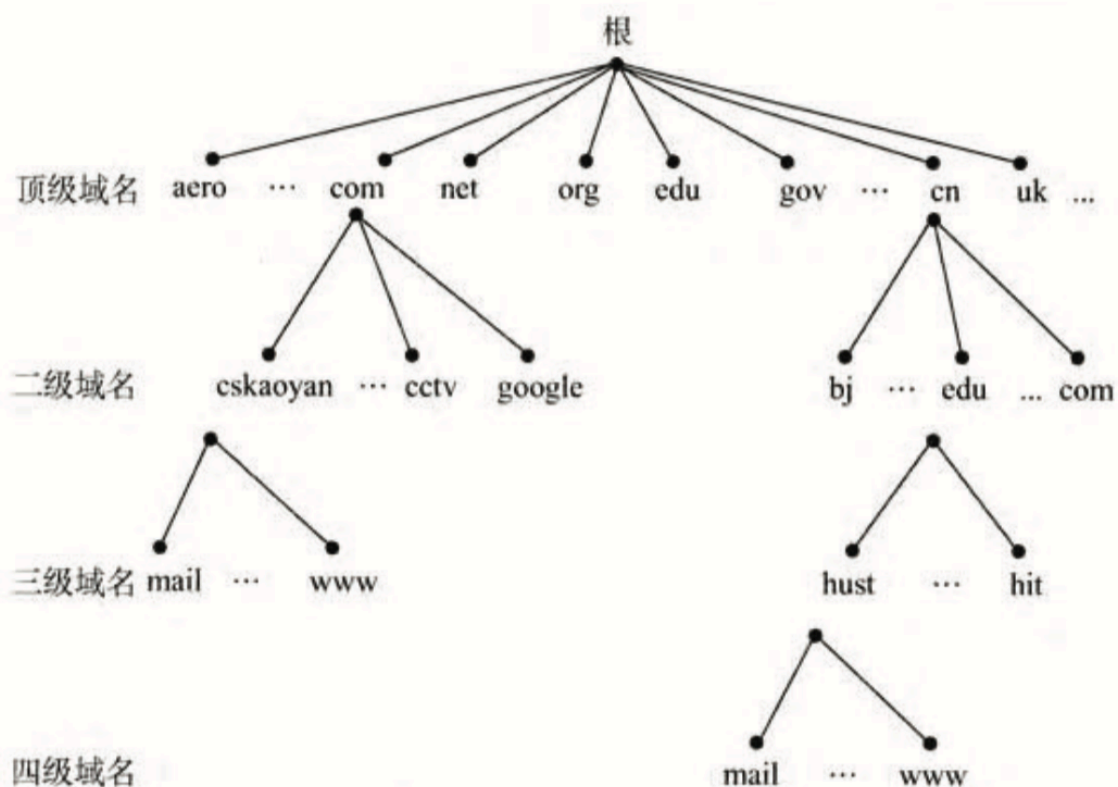


图 6.4 域名空间的树状结构

## 域名服务器

域名到IP地址的解析是由运行在域名服务器上的程序完成的。

区的定义：一个服务器所负责管辖的（或有权限的）范围称为区（不以“域”为单位）。

各单位根据具有情况来划分自己管辖范围的区，但在一个区中的所有结点必须是能够连通的。

每个区设置相应的权限域名服务器，用来保存该区中的所有主机的域名到IP地址的映射。

## 域名服务器的分类

- 根域名服务器

- 顶级域名服务器
- 授权域名服务器（权限域名服务器）
- 本地域名服务器

### 1、根域名服务器：

根域名服务器是**最高层次的域名服务器**，**所有的根域名服务器都知道所有的顶级域名服务器的IP地址**。

不管是哪个本地域名服务器，若要对因特网上任何一个域名进行解析，**只要自己无法解析，就首先要求助于根域名服务器**。

根域名服务用来管辖顶级域（如.com），通常**它并不直接把待查询的域名直接转换成IP地址**，而是**告诉本地域名服务器下一步应当找哪个顶级域名服务器进行查询**。

### 2、顶级域名服务器

这些域名服务器**负责管理在该顶级域名服务器注册的所有二级域名**。

收到DNS查询请求时，就给出相应的回答（**可能是最后的结果，也可能是下一步应当查找的域名服务器的IP地址**）

### 3、授权域名服务器（权限域名服务器）

**每台主机都必须在授权域名服务器处登记**，为了更加可靠的工作，一台主机**最好至少有两个授权域名服务器**。

实际上，许多域名服务器都同时充当本地域名服务器和授权域名服务器。

**授权域名服务器总能将其管辖的主机名转换为该主机的IP地址**。

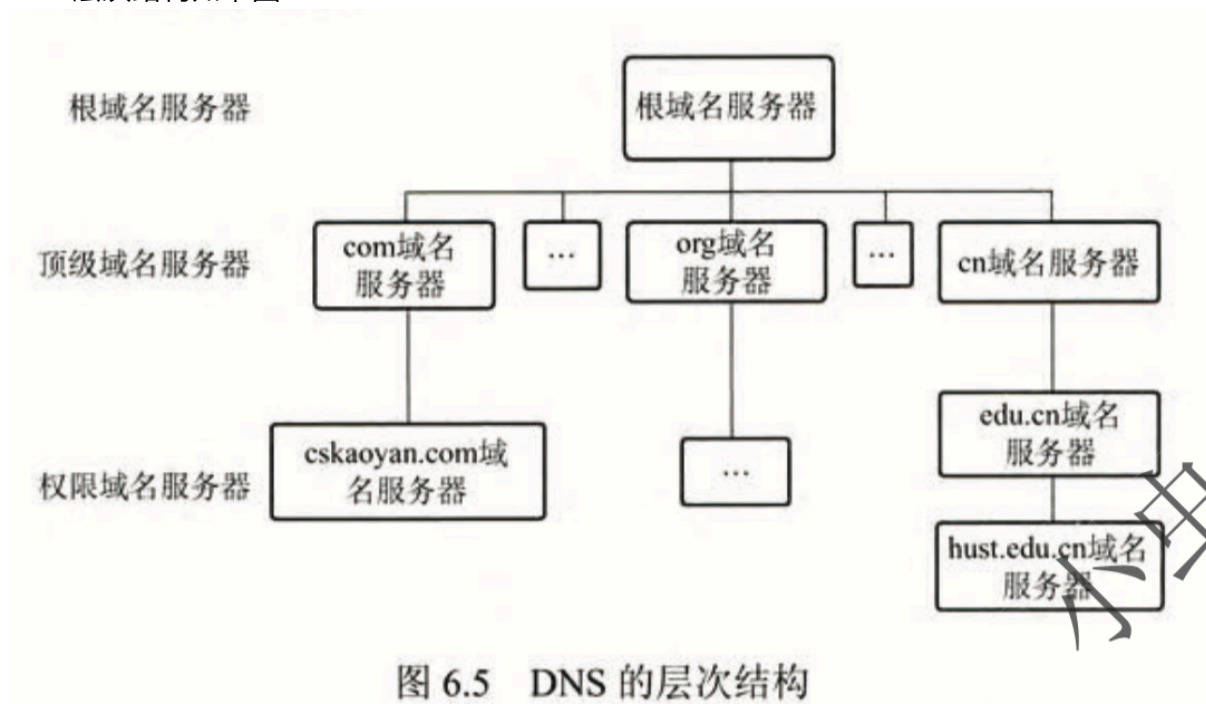
#### 4、本地域名服务器：

每个因特网服务提供者（ISP），或一所大学，甚至一所大学中的各个系，都可以拥有一个本地域名服务器。

**当一台主机发出DNS查询请求时，这个查询请求报文就发送给该主机的本地域名服务器。**

事实上，我们在Windows系统中配置“本地连接”时，就需要填写DNS地址，这个地址就是本地DNS（域名服务器）地址。

DNS层次结构如下图：



#### 域名解析过程

域名解析定义：指把域名映射称为IP地址或把IP地址映射成域名的过程。

前者称为**正向解析**，反者称为**反向解析**。

域名解析有两种方式：**递归查询**和**递归与迭代相结合的查询**。

常用递归与迭代相结合的查询方式如下图所示（**重点**）：



图 6.6 两种域名解析方式工作原理

### (1) 主机向本地域名服务器的查询采用的是递归查询

如果本地主机所询问的本地域名服务器**不知道被查询域名的IP地址**，那么本地域名服务器就以DNS客服的身份，向根域名服务器继续发出查询请求报文（即**替该主机继续查询**），而不是**让该主机自己进行下一步的查询**。

在这种情况下，**本地域名服务器只需向根域名服务器查询一次**，后面的几次查询都是递归地在其他几个域名服务器之间进行的。

### (2) 本地域名服务器向根域名服务器的查询采用迭代查询

第一步：当**根域名服务器**收到本地域名服务器发出的迭代查询请求报文时：要么给出**所要查询的IP地址**；要么告诉**本地域名服务器下一步向哪个顶级域名服务器进行查询**；

第二步：然后让**本地域名服务器向这个顶级域名服务器进行**

后续的查询。

第三步：同样，顶级域名服务器收到查询报文后，**要么给出所要查询的IP地址，要么告诉本地域名服务器下一步应向哪个权限域名服务器查询。**

第四步：最后，知道所要解析的域名的IP地址后，把这个结果返回给发起查询的主机。

为了提高DNS的查询效率，并减少因特网上的DNS查询报文数量，在域名服务器中广泛地使用了**高速缓存**。

**当一个DNS服务器接受到DNS查询结果时，它能将该DNS信息缓存在高速缓存中。**

这样，当另一个相同的域名查询到达该DNS服务器时，该服务器就能够直接提供所要求的IP地址，而不需要再去向其他DNS服务器询问。

**DNS服务器将在一段时间后丢弃高速缓存中的信息。**