

计算机网络与通信技术

知识点：应用层—DNS

北京交通大学 黄彧



应用层协议的特点

- 每个应用层协议都是为了解决某一类应用问题，而问题的解决又往往是通过位于不同主机中的多个应用进程之间的通信和协同工作来完成的。应用层的具体内容就是**规定应用进程在通信时所遵循的协议**。
- 应用层的许多协议都是基于**客户服务器方式**。客户(client)和服务器(server)都是指通信中所涉及的两个应用进程。客户服务器方式所描述的是进程之间服务和被服务的关系。客户是服务请求方，服务器是服务提供方。



域名系统 DNS

- 许多应用层软件经常直接使用**域名系统 DNS (Domain Name System)**，但计算机的用户只是间接而不是直接使用域名系统。
- 因特网采用层次结构的命名树作为主机的名字，并使用**分布式的**域名系统 **DNS**。
- 名字到**IP**地址的解析是由若干个域名服务器程序完成的。域名服务器程序在专设的结点上运行，运行该程序的机器称为**域名服务器**。



互联网的域名结构

- 互联网采用了层次树状结构的命名方法。
- 任何一个连接在互联网上的主机或路由器，都有一个**唯一**的层次结构的**名字**，即**域名**。
- 域名的结构由标号序列组成，各标号之间用**点**隔开：

… . 三级域名 . 二级域名 . 顶级域名

- 各标号分别代表不同级别的域名。



顶级域名 TLD (Top Level Domain)

- 国家顶级域名 nTLD
 - .cn 表示中国, .us 表示美国, .uk 表示英国
- 通用顶级域名 gTLD
 - 最早的顶级域名是:

.com	(公司和企业)
.net (网络服务机构)	.org (非赢利性组织)
.edu (教育机构)	.gov (政府部门)
.mil (军事部门)	.int (国际组织)
 - 13新增加通用顶级基础结构域名(infrastructure domain)
 - 只有一个, 即 arpa, 用于反向域名解析, 因此又称为反向域名。

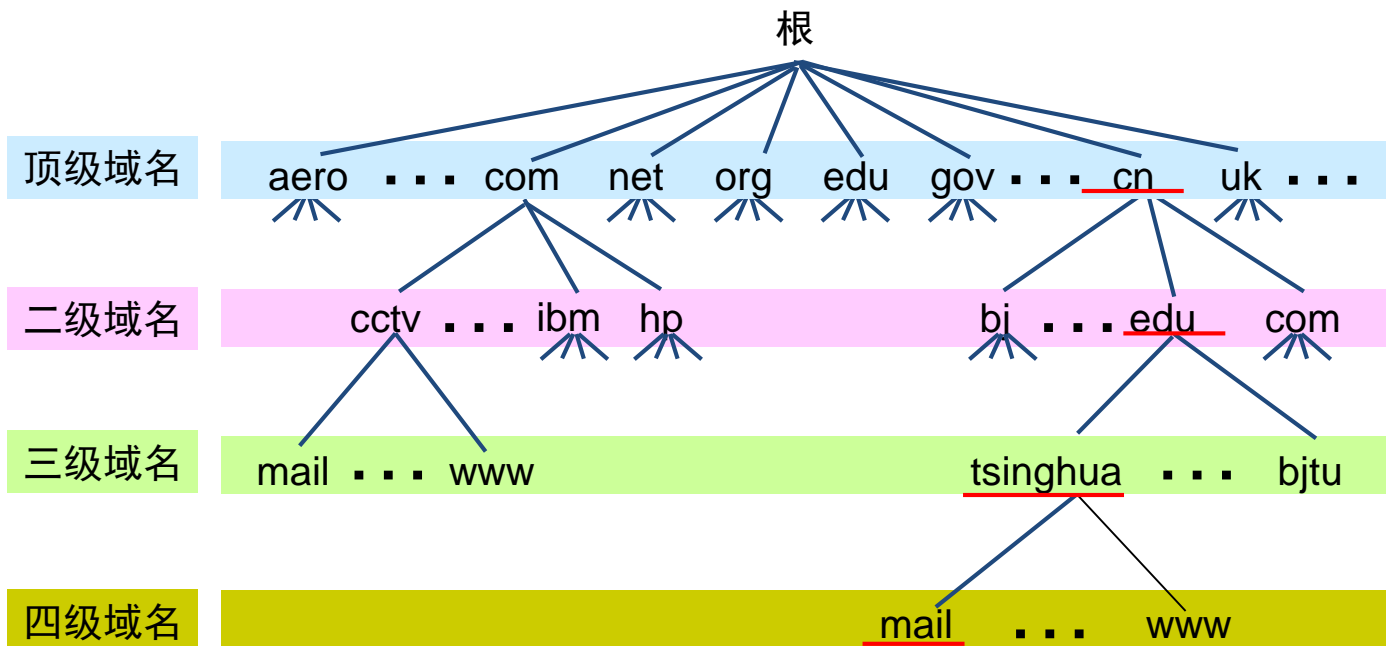


下级域名

- 各级域名由其上一级域名管理机构管理。
- 在国家顶级域名下注册的二级域名均由该国家自行确定。
- **中国**：将二级域名划分为“类别域名”和“行政区域域名”。
 - **类别域名6个**：**ac**科研机构；**com**企业；**edu**教育；**gov**政府；**mil**国防机构；**net**网络信服务机构；**org**非赢利性组织。
 - **行政区域名34个**：省、自治区、直辖市，如：**bj**北京，**sh**上海。
- **三级域名**：在中国，在二级域名**edu**下申请注册三级域名由中国教育和科研网网络中心负责；在二级域名**edu**之外的其他二级域名下申请注册三级域名，则应向中国互联网网络信息中心(CNNIC)申请。



互联网的域名空间



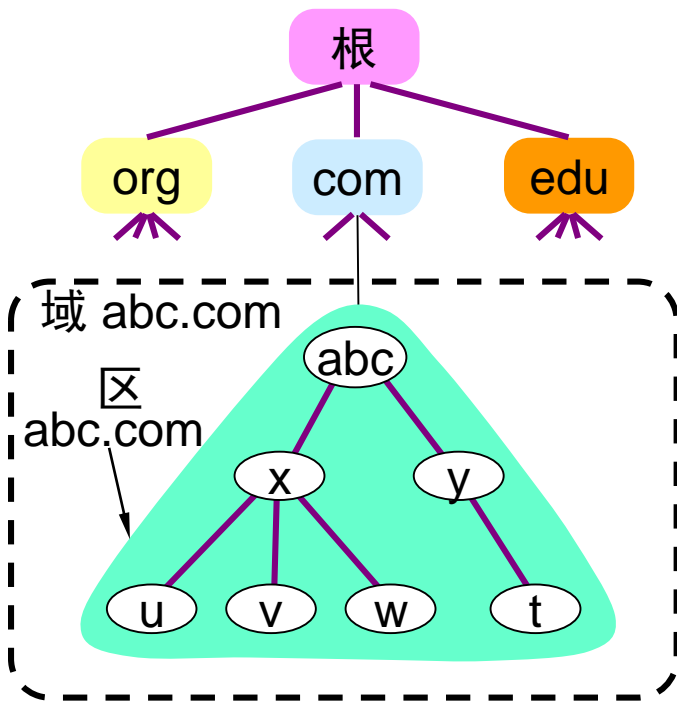


域名服务器

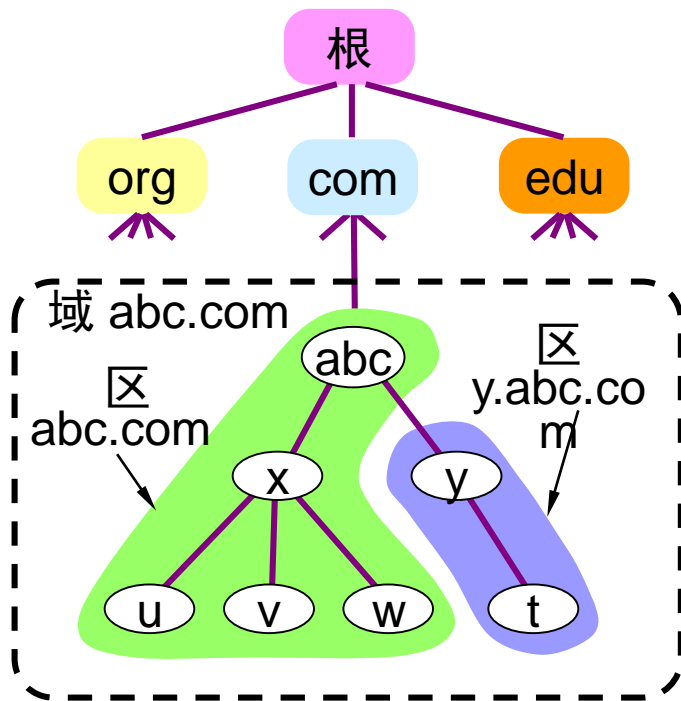
- 一个服务器所负责管辖的（或有权限的）范围叫做**区(zone)**。
- 各单位根据具体情况来划分自己管辖范围的区。但在一个区中的所有节点必须是能够连通的。
- 每一个区设置相应的**权限域名服务器**，用来保存该区中的所有主机的域名到IP地址的映射。



区的不同划分方法举例



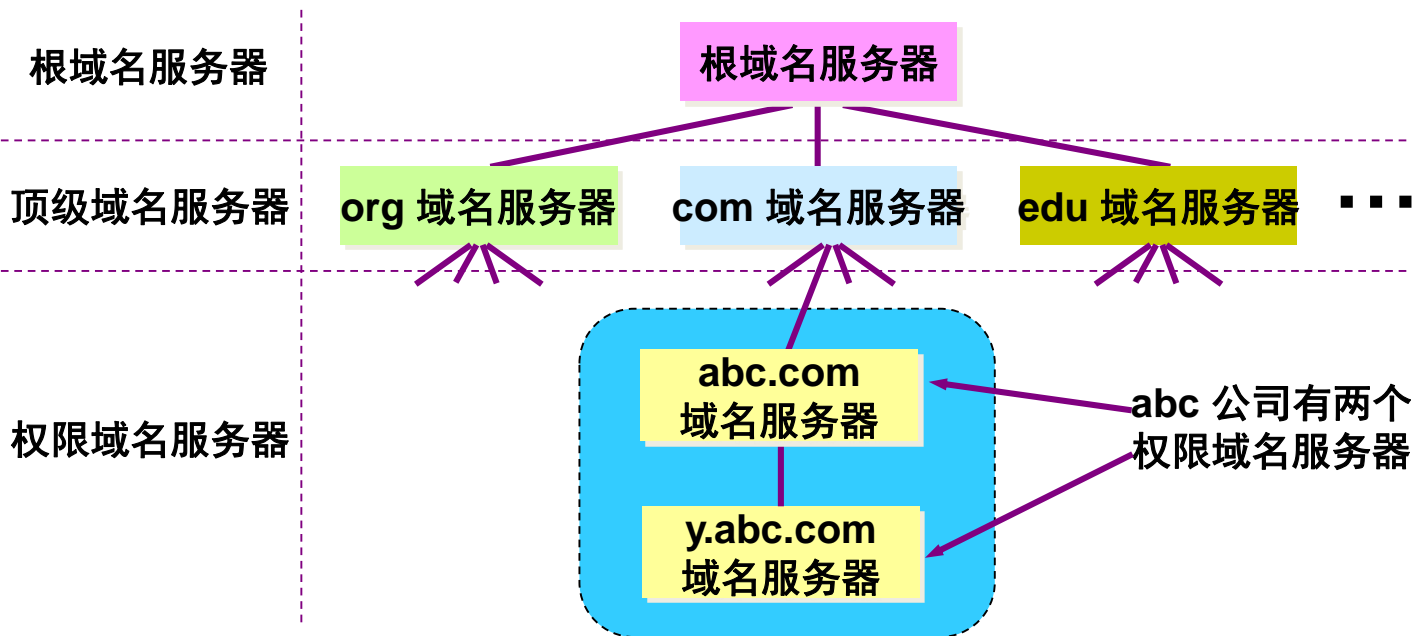
(a) $\square = \text{域}$



(b) $\square < \text{域}$



树状结构DNS域名服务器





根域名服务器

- 根域名服务器是最重要的域名服务器。所有的根域名服务器都知道所有的**顶级域名服务器的域名和 IP 地址**。
- 在因特网上共有**13** 个不同 **IP** 地址的根域名服务器，它们的名字是用一个英文字母命名，从**a** 一直到 **m**（前**13** 个字母）。



顶级域名服务器（即 TLD 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。
- 当收到 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找的域名服务器的 IP 地址）。



权限域名服务器

- 负责一个 **区** 的域名服务器。
- 当一个权限域名服务器还不能给出最后的查询回答时，就会告诉发出查询请求的 **DNS** 客户，下一步应当找哪一个权限域名服务器。



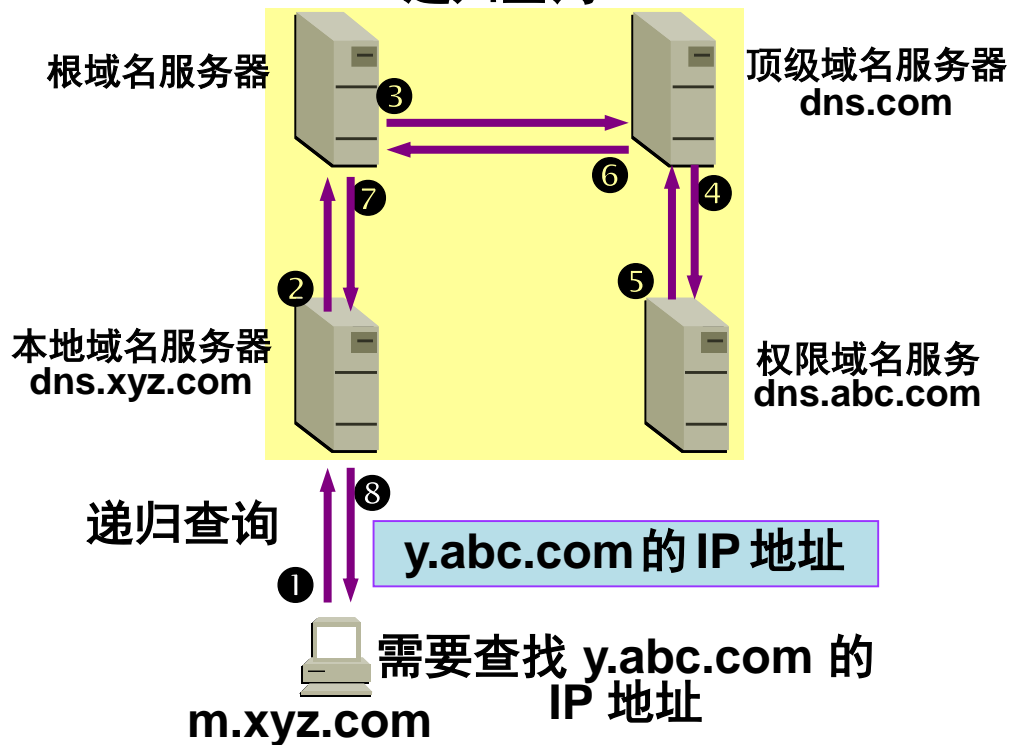
本地域名服务器

- 本地域名服务器对域名系统非常重要。
- 当一个主机发出 **DNS** 查询请求时（**53**），这个查询请求报文（**UDP**）就发送给本地域名服务器。
- 这种域名服务器有时也称为**默认域名服务器**。



本地域名服务器采用递归查询

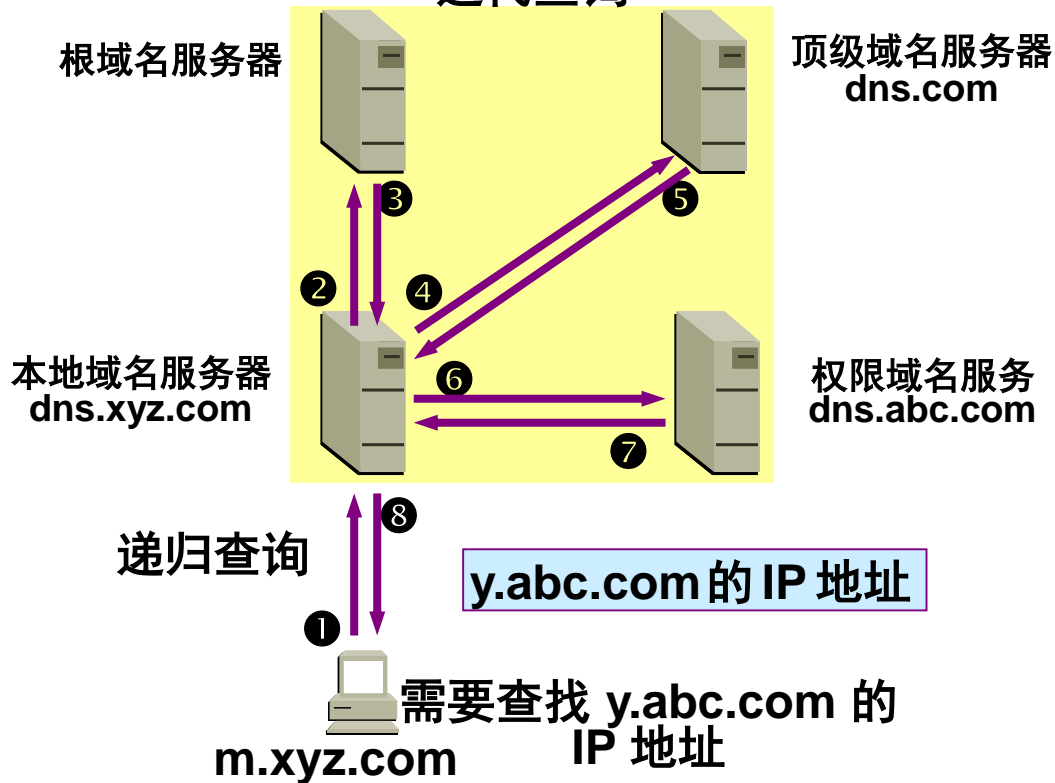
递归查询





本地域名服务器采用迭代查询

迭代查询





域名的解析过程

- 主机向本地域名服务器的查询一般都是采用递归查询。如果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 客户的身份，向其他根域名服务器继续发出查询请求报文。
- 本地域名服务器向根域名服务器的查询通常是采用迭代查询。当根域名服务器收到本地域名服务器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：“你下一步应当向哪一个域名服务器进行查询”。然后让本地域名服务器进行后续的查询。



名字的高速缓存

- 每个域名服务器都维护一个高速缓存，存放最近用过的名字以及从何处获得名字映射信息的记录。
- 为保持高速缓存中的内容正确，域名服务器应为每项内容设置计时器，并处理超过合理时间的项（例如，每个项目只存放两天）。

计算机网络与通信技术

知识点：应用层—DNS

北京交通大学 黄彧