

## 第七章 应用层

# DNS概述



# 域名系统DNS

- ❑ 在互联网中，使用IP地址作为机器的绝对地址，是行不通的，有两个原因：

计算机可能常常地更换IP地址，所以，通过IP地址去访问某台机器就会发生问题

使用名字`name`来访问某台机器，可以解决这个问题

IP地址难于记忆（如`202.38.193.188=www.scut.edu.cn`）



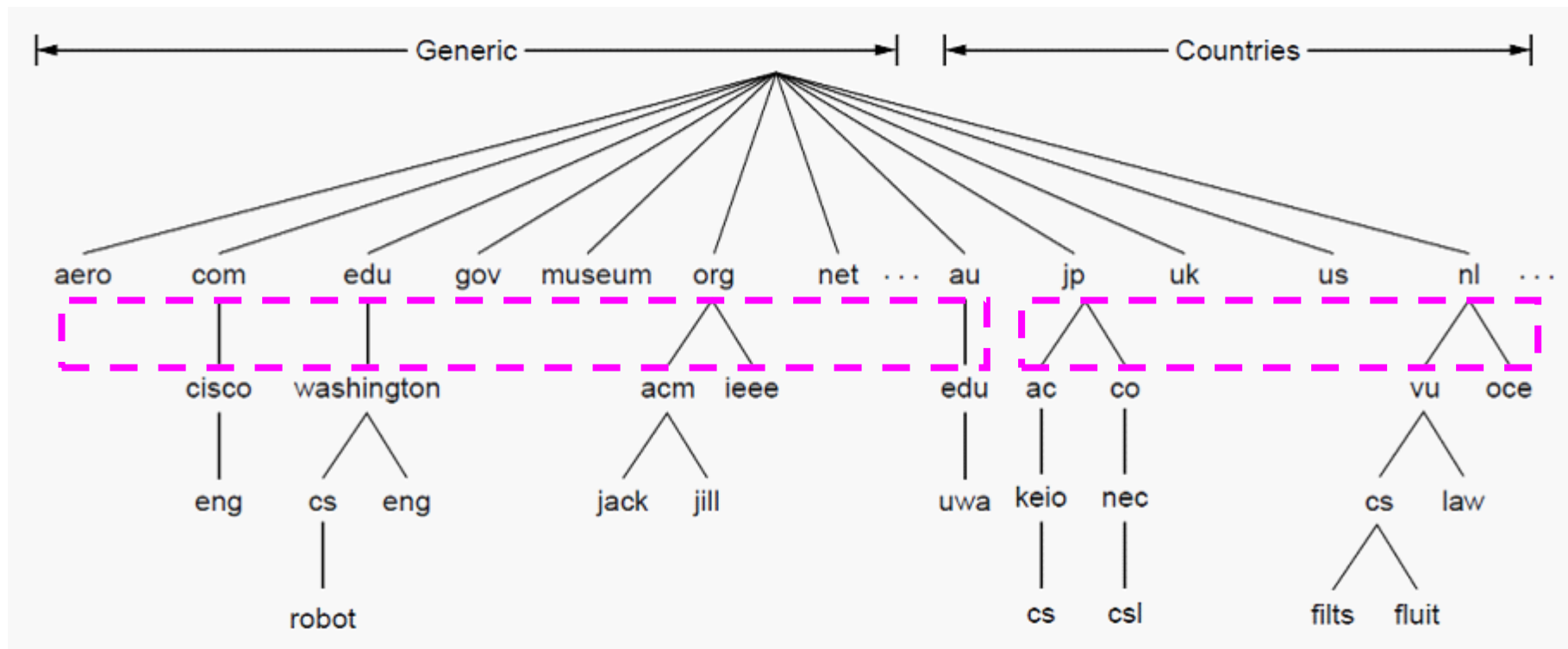
# 域名系统DNS

- 报文里面没有域名
- ARPANET时代，有一个文件hosts.txt，列出了当时网络上所有的主机和它们对应的IP地址（当网络很小的时候，可以工作得很好）



# 域名系统DNS和域名空间

- DNS是分层次的，基于域的命名方案，且采用了分布式数据库系统来实现



The computer *robot.cs.washington.edu*



# DNS 名字空间

## □ 互联网被分成200多个顶级域

每个域被分成若干子域，子域还可进一步划分

所有这些域可以用一棵树来表示

- ✓ 树上的叶子代表没有子域的域（但包含主机）
- ✓ 一个叶子节点可以只包含一台主机，也可以代表一个公司，包含上千台主机



# DNS 名字空间

## □ 顶级域有两种

通用域

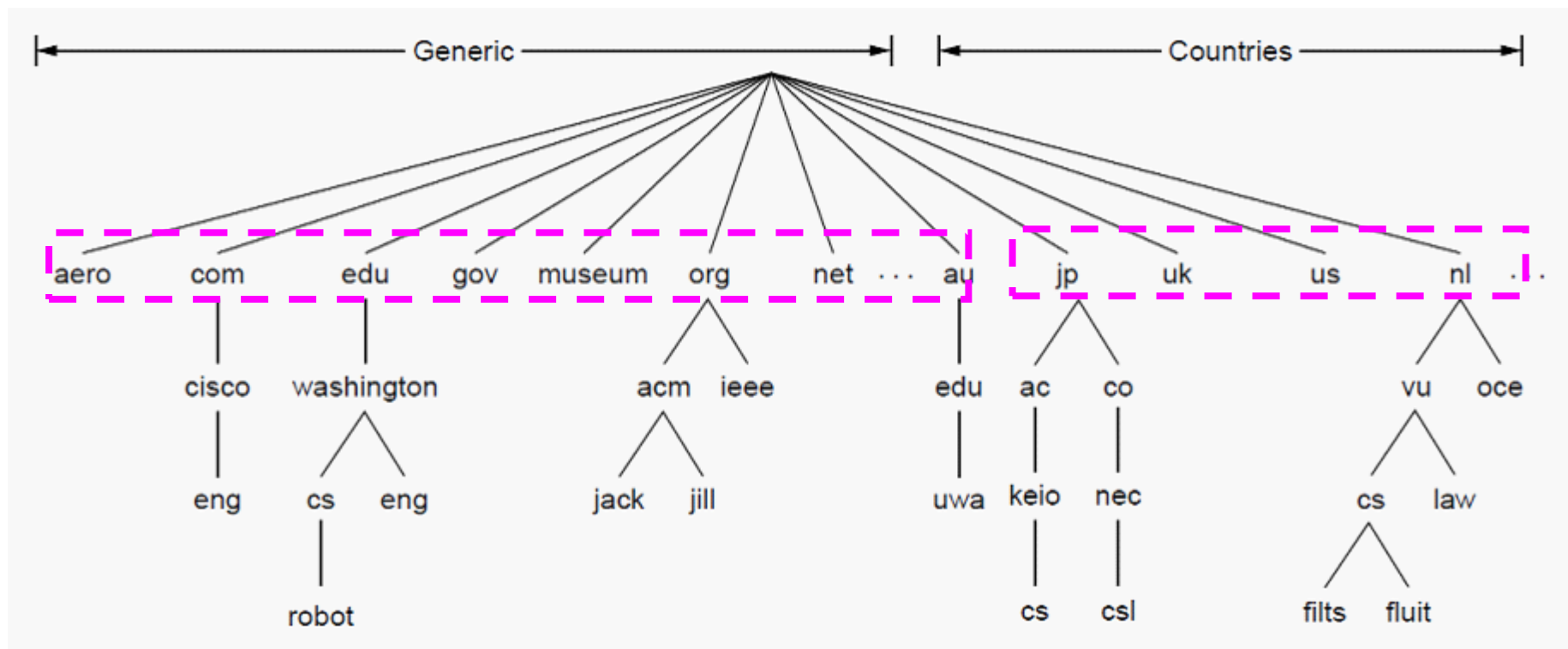
generic

国家域

country



# DNS 名字空间



The computer *robot.cs.washington.edu*



# 顶级域名

- 顶级域名由 ICANN 委任的注册机构负责运行

Domain	Intended use	Start date	Restricted?
com	Commercial	1985	No
edu	Educational institutions	1985	Yes
gov	Government	1985	Yes
int	International organizations	1988	Yes
mil	Military	1985	Yes
net	Network providers	1985	No
org	Non-profit organizations	1985	No
aero	Air transport	2001	Yes
biz	Businesses	2001	No
coop	Cooperatives	2001	Yes
info	Informational	2002	No
museum	Museums	2002	Yes
name	People	2002	No
pro	Professionals	2002	Yes
cat	Catalan	2005	Yes
jobs	Employment	2005	Yes
mobi	Mobile devices	2005	Yes
tel	Contact details	2005	Yes
travel	Travel industry	2005	Yes
xxx	Sex industry	2010	No





# 中国（cn）二级域名

域名	含义	域名	含义	域名	含义
ac	研究机构	gd	广东	bj	北京
co	商业公司	gx	广西	tj	天津
or	非盈利性组织	sc	四川	eb	河北
net	提供网络服务的单位	gz	贵州	sx	山西
edu	教育和科研单位	yn	云南	nm	内蒙古
go	政府机构	xz	西藏	en	河南
ha	海南	sn	陕西	ln	辽宁
ah	安徽	gs	甘肃	jl	吉林
jx	江西	qh	青海	hl	黑龙江
sd	山东	nx	宁夏	sh	上海
fj	福建	xj	新疆	js	江苏
hn	湖南	hb	湖北	zj	浙江



# 域名 (Domain Names)

... . scut . Edu . cn

.... 三级域名 . 二级域名 . 顶级域名

- 每个域的名字是：从它向上到根（未命名）的路径，各个部分间用圆点隔开
- 域名可以是绝对的，也可以是相对的，绝对域名总是以圆点结束（如： eng.sun.com. ）
  - 相对域名必须在一定的上下文环境中被解释出来才有意义，从而唯一地确定其真实的含义
  - 绝对域名和相对域名都引用了域名树中一个特定的节点，以及它下面的所有节点



# 域名 (Domain Names)

- ❑ 域名是大小写无关的 ( **case insensitive** )
- ❑ 各组成部分的名字最多有 **63** 个字符长，整个路径不超过 **255** 个字符
- ❑ 没有规则限制同时在两个或多个顶级域名下的注册 (如：  
sony.com and sony.nl)——域名抢注



# 域名 (Domain Names)

- 每个域自己控制它下面的域（子域）的划分
  - 例如：日本的 ac.jp 和 co.jp 分别对应于 edu 和 com
  - 荷兰却不这样区分，它把所有的都放在nl之下
- 要创建一个新的域，创建者必须得到该新域的上级域的许可，一旦创建成功，该新域可以创建子域，而无需征得上级域的同意
- 域名遵循的是组织的边界而不是物理网络的边界



# 资源记录 (Resource Records)

- 每个域，无论是单主机域还是顶级域，都可以有一组跟它相关联的资源记录 ( Resource Records )
- 当一个解析器把域名传递给DNS时，DNS所返回的是与该域名相关联的资源记录。所以DNS的主要功能是将域名映射到资源记录上



# 资源记录 (Resource Records)

- 一个资源记录包括5个部分：

域名

Domain name

生存期

Time to Live

类别

Class

类型

Type

值

Value



# 资源记录 (Resource Records)

## 域名

指出这条记录适用于哪个域

- 通常，每个域有多条记录，而数据库则保存了多个域的信息
- 域名字段是匹配查询条件的主要关键字
- 记录在数据库中的顺序是无关紧要的



# 资源记录 (Resource Records)

## 生存时间

指示该条记录的稳定程度

- 极稳定的信息会被分配一个很大的值，如 86400（一天时间的秒数）
- 非常不稳定的信息会被分配一个很小的值，如60（1分钟）

## 类别

对于互联网信息，它总是 IN





# 资源记录 (Resource Records)

类型

指出了这是什么类型的记录

Type	Meaning	Value
SOA	Start of authority	Parameters for this zone
A	IPv4 address of a host	32-Bit integer
AAAA	IPv6 address of a host	128-Bit integer
MX	Mail exchange	Priority, domain willing to accept email
NS	Name server	Name of a server for this domain
CNAME	Canonical name	Domain name
PTR	Pointer	Alias for an IP address
SPF	Sender policy framework	Text encoding of mail sending policy
SRV	Service	Host that provides it
TXT	Text	Descriptive ASCII text

# 例

; Authoritative data for cs.vu.nl

cs.vu.nl.	86400	IN	SOA	star boss (952771,7200,7200,2419200,86400)
cs.vu.nl.	86400	IN	TXT	"Divisie Wiskunde en Informatica."
cs.vu.nl.	86400	IN	TXT	"Vrije Universiteit Amsterdam."
cs.vu.nl.	86400	IN	MX	1 zephyr.cs.vu.nl.
cs.vu.nl.	86400	IN	MX	2 top.cs.vu.nl.

flits.cs.vu.nl.	86400	IN	HINFO	Sun Unix
-----------------	-------	----	-------	----------

flits.cs.vu.nl.	86400	IN	A	130.37.16.112
-----------------	-------	----	---	---------------

flits.cs.vu.nl.	86400	IN	A	192.31.231.165
-----------------	-------	----	---	----------------

flits.cs.vu.nl.	86400	IN	MX	1 flits.cs.vu.nl.
-----------------	-------	----	----	-------------------

flits.cs.vu.nl.	86400	IN	MX	2 zephyr.cs.vu.nl.
-----------------	-------	----	----	--------------------

flits.cs.vu.nl.	86400	IN	MX	3 top.cs.vu.nl.
-----------------	-------	----	----	-----------------

www.cs.vu.nl.	86400	IN	CNAME	star.cs.vu.nl
---------------	-------	----	-------	---------------

ftp.cs.vu.nl.	86400	IN	CNAME	zephyr.cs.vu.nl
---------------	-------	----	-------	-----------------

rowboat		IN	A	130.37.56.201
---------	--	----	---	---------------

		IN	MX	1 rowboat
--	--	----	----	-----------

		IN	MX	2 zephyr
--	--	----	----	----------

		IN	HINFO	Sun Unix
--	--	----	-------	----------

little-sister		IN	A	130.37.62.23
---------------	--	----	---	--------------

		IN	HINFO	Mac MacOS
--	--	----	-------	-----------

laserjet		IN	A	192.31.231.216
----------	--	----	---	----------------

		IN	HINFO	"HP Laserjet IIISi" Proprietary
--	--	----	-------	---------------------------------



资源记录存储在哪里



# 域名服务器

- 整个互联网需要多台而不是一台域名服务器
- DNS名字空间被分割成不相交的**区域（zones）**，每个区域包含域名树的一部分，也包含一台主域名服务器（**primary name server**）
- 主域名服务器从自己硬盘的一个文件中读取信息，次域名服务器（**secondary name servers**）分享这些信息



# 根域服务器——最高级域名服务器

- ❑ 最重要的域名服务器；存储所有**顶级域名**的名字和IP
- ❑ 无论是哪个本地域名服务器，无论何时，只要它无法回答一个查询请求，它都会向根域服务器求救 (for help)
- ❑ 全球有 **13** 根域服务器，它们的名字分别是**a to m**（前13 个字母）



# 13 个根域服务器

- The names of 13 root name servers:

a.rootservers.net

b.rootservers.net

...

m.rootservers.net

- 到 2006 年底全世界已经安装了一百多个根域名服务器，分布在全球各地
- 这样做的目的是为了更方便用户，使世界上大部分 DNS 域名服务器都能就近找到一个根域名服务器



## 小结

- 因为IP地址难以记忆，且IP地址经常发生变动，所以，出现了域名
- DNS是一个层次化的分布式数据库系统，提供域名解析服务。
- 资源记录
  - 权威资源记录
  - 域名服务器

# 思考题

- 为什么需要域名？
- 权威资源记录是什么？
- 域名服务器有什么用？
- 什么是根域服务器？全球有多少根域服务器？



谢谢观看

# 致谢

本课程课件中的部分素材来自于：（1）清华大学出版社出版的翻译教材《计算机网络》（原著作者：Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall）；（2）思科网络技术学院教程；（3）网络上搜到的其他资料。在此，对清华大学出版社、思科网络技术学院、人民邮电出版社、以及其它提供本课程引用资料的个人表示衷心的感谢！

对于本课程引用的素材，仅用于课程学习，如有任何问题，请与我们联系！