

应用层

@M了个J
李明杰

<https://github.com/CoderMJLee>

<https://space.bilibili.com/325538782>



实力IT教育 www.520it.com



应用层的常见协议

- 超文本传输：HTTP、HTTPS
- 文件传输：FTP
- 电子邮件：SMTP、POP3、IMAP
- 动态主机配置：DHCP
- 域名系统：DNS

域名 (Domain Name)

- 由于IP地址不方便记忆，并且不能表达组织的名称和性质，人们设计出了域名（比如baidu.com）
- 但实际上，为了能够访问到具体的主机，最终还是得知道目标主机的IP地址
- 域名申请注册：<https://wanwang.aliyun.com/>

- 那干脆全程直接用域名，不用IP地址？
- IP地址固定4个字节，域名随随便便都至少10几个字节，这无疑会增加路由器的负担，浪费流量

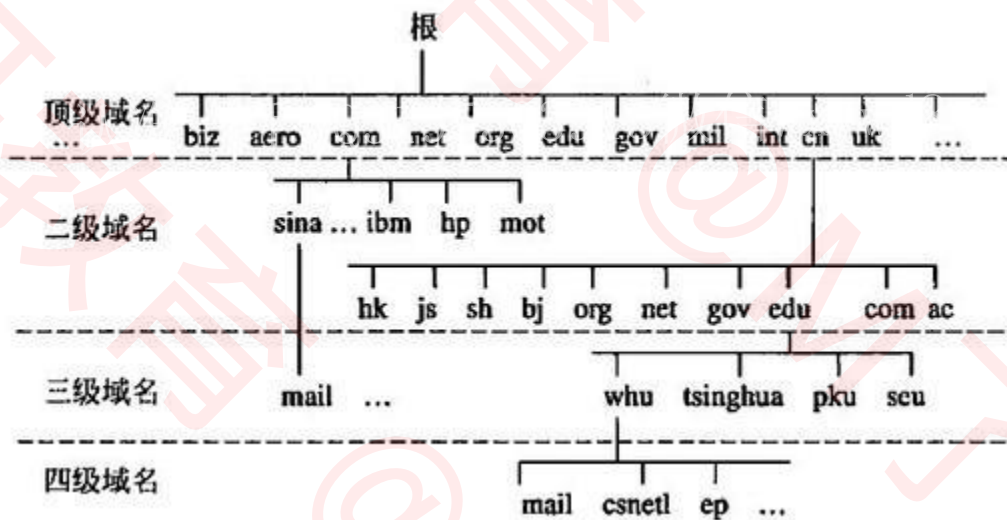
- 根据级别不同，域名可以分为
- 顶级域名 (Top-level Domain, 简称TLD)
- 二级域名
- 三级域名
- ...

域名 – 顶级域名的分类

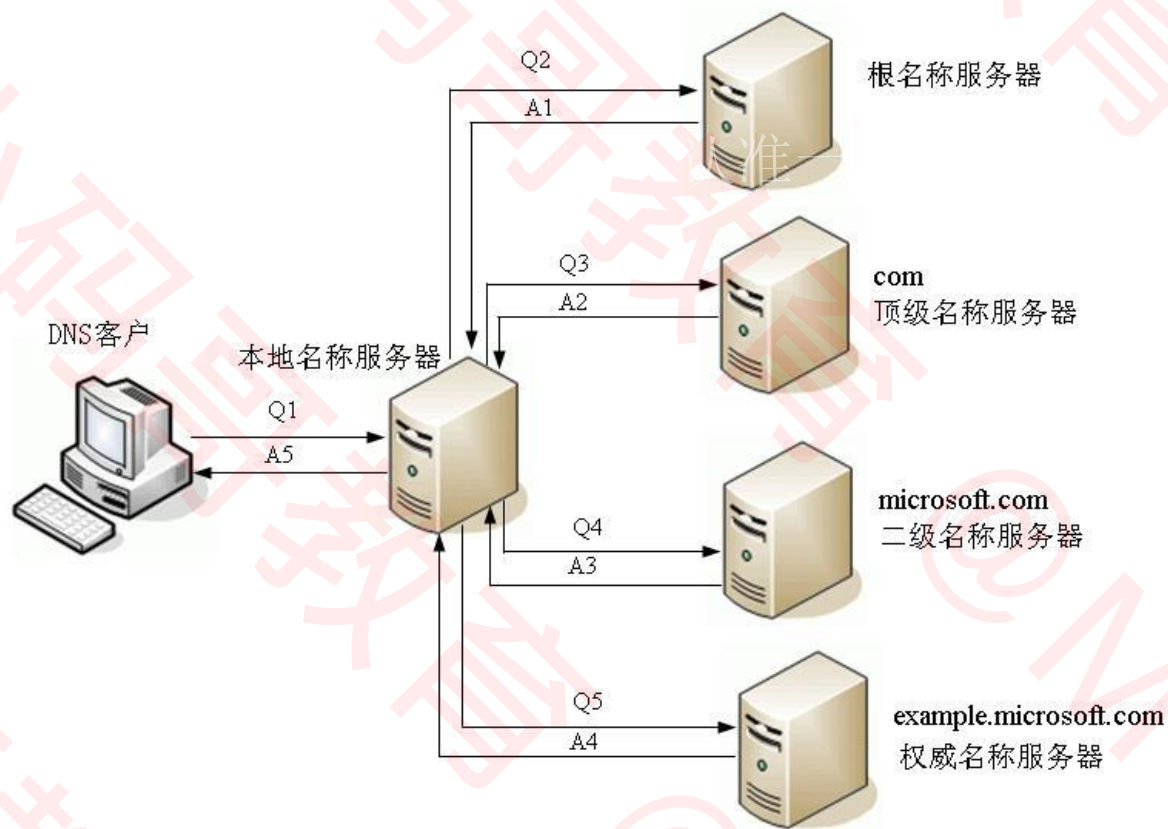
- 通用顶级域名 (General Top-level Domain, 简称gTLD)
 - .com (公司) , .net (网络机构) , .org (组织机构) , .edu (教育)
 - .gov (政府部门) , .int (国际组织) 等
- 国家及地区顶级域名 (Country Code Top-level Domain, 简称ccTLD)
 - .cn (中国) 、 .jp (日本) 、 .uk (英国)
- 新通用顶级域名 (New Generic Top-level Domain, 简称: New gTLD)
 - .vip、.xyz、.top、.club、.shop等

域名 - 二级域名

- 二级域名是指顶级域名之下的域名
- 在通用顶级域名下，它一般指域名注册人的名称，例如google、baidu、microsoft等
- 在国家及地区顶级域名下，它一般指注册类别的，例如com、edu、gov、net等



- DNS的全称是：Domain Name System，译为：域名系统
- 利用DNS协议，可以将域名（比如baidu.com）解析成对应的IP地址（比如220.181.38.148）
- DNS可以基于UDP协议，也可以基于TCP协议，服务器占用53端口



DNS — 服务器

- 客户端首先会访问最近的一台DNS服务器（也就是客户端自己配置的DNS服务器）
- 所有的DNS服务器都记录了DNS根域名服务器的IP地址
- 上级DNS服务器记录了下一级DNS服务器的IP地址
- 全球一共13台IPv4的DNS根域名服务器、25台IPv6的DNS根域名服务器

DNS – 常用命令

- `ipconfig /displaydns`: 查看DNS缓存记录

- `ipconfig /flushdns`: 清空DNS缓存记录

- `ping` 域名

- `nslookup` 域名

IP地址的分配

■ IP地址按照分配方式，可以分为：静态IP地址、动态IP地址

□ 静态IP地址

✓ 手动设置

✓ 适用场景：不怎么挪动的台式机（比如学校机房中的台式机）、服务器等

□ 动态IP地址

✓ 从DHCP服务器自动获取IP地址

✓ 适用场景：移动设备、无线设备等

DHCP

- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) , 译为: 动态主机配置协议
- DHCP协议基于UDP协议, 客户端是68端口, 服务器是67端口
- DHCP服务器会从IP地址池中, 挑选一个IP地址 “出租” 给客户端一段时间, 时间到期就回收它们
- 平时家里上网的路由器就可以充当DHCP服务器

DHCP – 分配IP地址的4个阶段

■ DISCOVER: 发现服务器

- 发广播包 (源IP是0.0.0.0, 目标IP是255.255.255.255, 目标MAC是FF:FF:FF:FF:FF:FF)

■ OFFER: 提供租约

- 服务器返回可以租用的IP地址, 以及租用期限、子网掩码、网关、DNS等信息
- 注意: 这里可能会有多个服务器提供租约

■ REQUEST: 选择IP地址

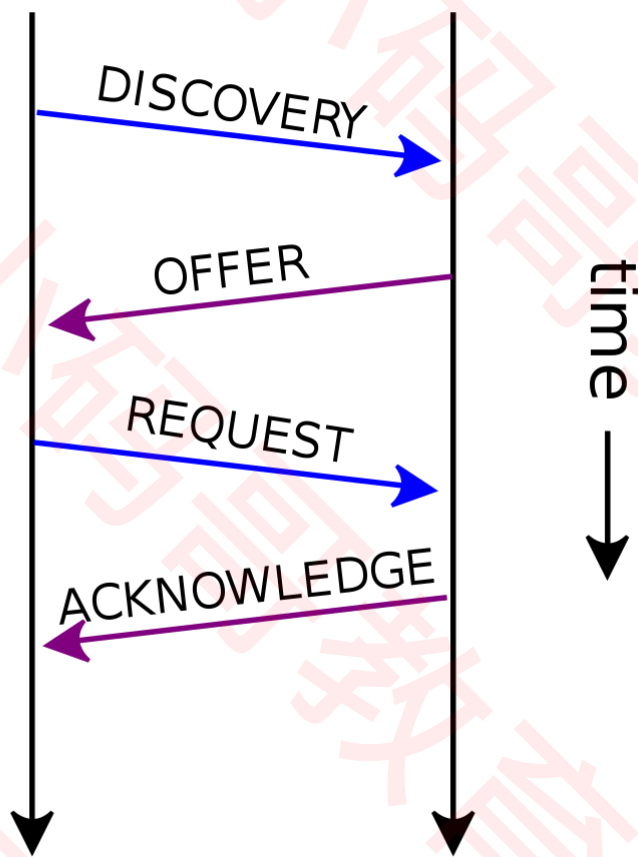
- 客户端选择一个OFFER, 发送广播包进行回应

■ ACKNOWLEDGE: 确认

- 被选中的服务器发送ACK数据包给客户端
- 至此, IP地址分配完毕

DHCP - 4个阶段

client server



0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344 DHCP Discover - Transaction ID 0xb98c8540
192.168.3.1	192.168.3.3	DHCP	328 DHCP Offer - Transaction ID 0xb98c8540
0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370 DHCP Request - Transaction ID 0xb98c8540
192.168.3.1	192.168.3.3	DHCP	378 DHCP ACK - Transaction ID 0xb98c8540

- > Option: (53) DHCP Message Type (Discover)
- > Option: (61) Client identifier
- > Option: (50) Requested IP Address (192.168.3.3)
- > Option: (12) Host Name
- > Option: (60) Vendor class identifier
- > Option: (55) Parameter Request List
- > Option: (255) End

- > Option: (53) DHCP Message Type (Request)
- > Option: (61) Client identifier
- > Option: (50) Requested IP Address (192.168.3.3)
- > Option: (54) DHCP Server Identifier (192.168.3.1)
- > Option: (12) Host Name
- > Option: (81) Client Fully Qualified Domain Name
- > Option: (60) Vendor class identifier
- > Option: (55) Parameter Request List
- > Option: (255) End

- > Option: (53) DHCP Message Type (Offer)
- > Option: (54) DHCP Server Identifier (192.168.3.1)
- > Option: (51) IP Address Lease Time
- > Option: (58) Renewal Time Value
- > Option: (59) Rebinding Time Value
- > Option: (1) Subnet Mask (255.255.255.0)
- > Option: (3) Router
- > Option: (6) Domain Name Server
- > Option: (255) End

- > Option: (53) DHCP Message Type (ACK)
- > Option: (54) DHCP Server Identifier (192.168.3.1)
- > Option: (51) IP Address Lease Time
- > Option: (58) Renewal Time Value
- > Option: (59) Rebinding Time Value
- > Option: (1) Subnet Mask (255.255.255.0)
- > Option: (3) Router
- > Option: (6) Domain Name Server
- > Option: (213) V4 Access Domain
- > Option: (255) End
- Padding: 00

DHCP – 细节

- DHCP服务器可以跨网段分配IP地址么？（DHCP服务器、客户端不在同一个网段）
 - 可以借助DHCP中继代理（DHCP Relay Agent）实现跨网段分配IP地址
- 自动续约
 - 客户端会在租期不足的时候，自动向DHCP服务器发送REQUEST信息申请续约
- 常用命令
 - ipconfig /all：可以看到DHCP相关的详细信息，比如租约过期时间、DHCP服务器地址等
 - ipconfig /release：释放租约
 - ipconfig /renew：重新申请IP地址、申请续约（延长租期）