

华东师范大学计算机科学与技术学院上机实践报告

课程名称：计算机网络	年级：2022 级	上机实践成绩：
指导教师：陈蕾、陆刚	姓名：岳锦鹏	创新实践成绩：
实验名称：实验十：域名系统 (DNS)	学号：10213903403	上机实践日期：2023 年 11 月 10 日
座位编号：C	组号：7	上机实践时间：2 学时

一 实验目的

1. 掌握 DNS 的报文格式
2. 掌握 DNS 的工作原理
3. 掌握 DNS 域名空间的分类
4. 理解 DNS 高速缓存的作用

二 实验设备或环境

1. 采用网络拓扑结构一

三 实验原理

1. 域名空间
2. DNS 协议简介
3. DNS 的域名分类
4. DNS 报文格式
5. 正向解析与反向解析
6. 递归解析与迭代解析
7. 高速缓存
8. 压缩
9. DNS 封装

四 实验步骤

- 练习 1 Internet 域名空间的分类
- 练习 2 DNS 正向查询
- 练习 3 DNS 反向查询
- 练习 4 DNS 的应用及高速缓存

五 实验结果总结

练习 1 Internet 域名空间的分类

1. 类属域

“www.python.org”对应的 IPv4 地址是 151.101.76.223,IPv6 地址是 2a04:4e42:1a::223。

“www.python.org”域名的顶级域名的含义是“organization”，非盈利机构。

2. 国家域

“www.jl.gov.cn”对应的 IPv4 地址是 180.97.168.75,IPv6 地址是 240e:978:303::fe。

“www.jl.gov.cn”域名的顶级域名的含义是“China”，中国，二级域名的含义是“government”，政府机构，三级域名的含义是“JiLin”，吉林省。

3. 反向域

172.16.0.253 对应的域名是 JServer.NetLab。

反向域的顶级域名是 arpa，二级域名是 in-addr。

思考问题

1. Internet 的域名结构是怎样的？它与目前电话网的号码结构有何异同之处？

Internet 的域名空间是树状结构，域名从下往上读取。目前电话网的号码结构可以分成三段，即 1XX-XXXX-XXXX，其中前 3 位是网络识别号，各个运营商有不同的号段；第 4-7 位是地区码，由运营商分配；第 8-11 位是顺序码，由运营商随机发放供用户挑选。

因此域名结构和电话号码结构都是树状结构，区别在于域名是从下往上读取，而电话号码是从上往下读取。

练习 2 DNS 正向查询

在响应报文中提取对方主机的 IP 地址为 172.16.0.217。

思考问题

1. 域名的 IP 地址是否只有一个？

不一定，可以有多个。

2. 域名服务协议的主要功能是什么？域名服务协议中的根服务器和授权服务器有何区别？授权服务器和管辖区有何关系？

域名服务协议的主要功能是把 IP 地址映射为域名或把域名映射为 IP 地址。根服务器用于查询顶级域名服务器的地址，授权服务器用于查询某个具体域名对应的地址。授权服务器都有自己的管辖区。

练习 3 DNS 反向查询

在响应报文中提取主机 A 的域名地址为 host73.NetLab。

练习 4 DNS 的应用及高速缓存

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
来自 172.16.0.74 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 172.16.0.74 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 172.16.0.74 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

172.16.0.74 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 1ms, 最长 = 3ms, 平均 = 1ms

C:\Users\Administrator>ipconfig /displaydns

Windows IP 配置

host74.netlab
-----
记录名称. . . . . : host74.NetLab
记录类型. . . . . : 1
生存时间. . . . . : 86384
数据长度. . . . . : 4
部分. . . . . : 答案
A <主机>记录 . . . . : 172.16.0.74

C:\Users\Administrator>
```

在使用域名完成的通信中，DNS 协议起到了将域名转化为 IP 地址，以便于网络层转发包的作用。

DNS 高速缓存用来加速解析过程。

此次访问过程的报文交互图（包括 ICMP 协议）如下：

