

实验2 域名系统DNS



实验1 报告点评

背景介绍

1. DNS是域名系统，最早的标准RFC882和RFC883在四十年前诞生，现在已逐步成为互联网中**最基础、最关键**的服务之一。
2. DNS是计算机系统中命名模型的典型代表，涉及以下设计：**名称重载、层级式唯一名、分布式命名、性能-成本折中**。这些设计决策体现了计算机系统中的多个设计原则，是命名技术处理设计冲突的典范应用。
3. 结合文献阅读和课后作业“DNS”，进行实践和思考，有助于通过DNS有**理解**计算机系统设计中的命名设计原理，**思考**命名中的实践冲突和处理方法，**训练**设计命名方案的基本能力。

dnsutils介绍

- dnsutils是用于对DNS相关的系统和技术进行测试和错误分析的最常用的客户端工具包
- 包含的比较常用的工具包括：dig, nslookup, nsupdate等
- 通常会默认安装到操作系统中，如果没有，可以使用以下命令安装：
 - `sudo apt install dnsutils`

实验环境

1. 软件环境：Linux操作系统

- 用户名: stu01-stu..... 服务器: 10.140.32.159
- 端口号: 47001-47130 初始密码: *****
- 服务器ssh链接示例: `ssh stu01@10.140.32.159 -p 47001`

2. 要求:

如果报错： WARNING: REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED!

执行： `ssh-keygen -R "[10.140.32.159]:分配的服务器端口号"`

清除原有信息后即可成功连接

实验目标

1. 练习如何**快速学习和掌握系统命令**；
2. 理解dig命令的作用，学会**使用系统命令收集DNS信息**的方法；
3. 通过实验了解DNS服务器的工作**原理**，进一步思考系统**设计**。

实验安排

知识介绍与环境配置		15分钟
实验内容 1		20分钟
实验内容 2		15分钟
实验内容 3		15分钟
实验内容 4		20分钟
布置课下实验		10分钟

实验内容 1: cname

操作 (1)

1. 使用man命令简单了解dig命令的作用，认真阅读description和simple usage的全部内容，并用不超过200字进行简要概括。
2. 使用dig查找www.baidu.com的IP地址，记录结果。

问题：结果中有一行记录包含CNAME。CNAME是什么含义？

操作 (2)

- 使用dig查找刚才的返回结果的CNAME对应的域名，记录结果。

问题：为什么这一次没有CNAME了？其中的A又是什么意思？

生词及术语表

- interrogate: 询问
- troubleshoot: 排除故障
- batch: 批处理
- /etc/resolv.conf: 域名解释器的配置文件
- invocation: 调用
- dotted-decimal: 十进制小数
- notation: 标记法
- resolve: 解析
- A记录: 主机地址记录 (Address)
- MX记录: 邮件服务器地址记录

实验要求

- 完成实验内容1的操作
- 进行记录
- 思考并回答问题
 - 15分钟
- 简单讨论
 - 5分钟

实验内容 2: +domain

- 运行以下程序:

- dig +domain=ouc.edu.cn it
- dig +domain=ouc.edu.cn it.

- 问题

1. 为什么结果会不同?

2. 从输出结果来看, 对data和data.进行DNS查询有什么区别?

- 提示: 查看dig的man page (输入man dig), 通过了解+domain参数做了什么, 会有启发。

- 时间: 10分钟

实验内容 3：层次结构 (Hierarchy)

- 递归解析

- 假设解析服务器对请求名称无法解析，就会询问某个根服务器，并询问根服务器推荐的服务器，以此类推，直到成功。

- 互联网根服务器在域root-servers.net.中

- 获取根服务器列表可使用命令： `dig . ns`
- (关于根服务器的情况，你知道多少？)

实验内容 3：层次结构 (Hierarchy)

- 实验的内容是非递归解析：
 - 使用dig询问security.ouc.edu.cn的地址，使用@指定解析服务器
 - 从根域名服务器开始指定
 - 根服务器一般不能直接解析，但是会回复有管辖权的服务器或列表
- 操作
 - 从根域名服务器开始，不进行递归，跟随推荐的服务器，逐次查询，直到找到security.ouc.edu.cn的地址。
 - 提示：如果网络受限，可使用的解析服务器依次为：
 - a.root-servers.net → a.dns.cn → dns.edu.cn → **dns.ouc.edu.cn**
- 问题：

提示：如果校园网超时，可以使用Linux虚拟机+热点进行实验

 - 需要多少次查询才能找到IP地址？**记录过程并分析。**

实验内容 4：缓存（Caching）

- 在本次实验中，对每一次查询，跟踪得到应答的时间并记录：
 1. 向默认的服务器获取主机www.dmoz.org.的信息，不使用递归查询。
 - 问题：
 - 默认服务器在它的缓存中有相应的记录吗？为什么？
 - 如果该信息已被缓存，改成其他未被缓存的主机名，并用于下一步
 2. 重新向默认服务器进行查询并使用递归。收到应答。
 3. 最后，再次向默认服务器进行查询，并不使用递归。
 - 问题：缓存达到目的了吗？为什么？
- 记录以上过程，回答以上问题，并分析。

课后实验内容及思考

- 用dig探索DNS的以下特性：
 - 不同类型的记录
 - 别名
- 结合实验2和文献阅读2，对DNS系统的设计进行技术评价
 1. 思考规模、错误、安全或信任这3个方面。DNS有无考虑它们？如果未考虑，是否是一个设计缺陷？为什么？
 2. 在DNS应用环境中，是否存在某些使它表现较差的用例？如果存在，那它们是常见用例吗？