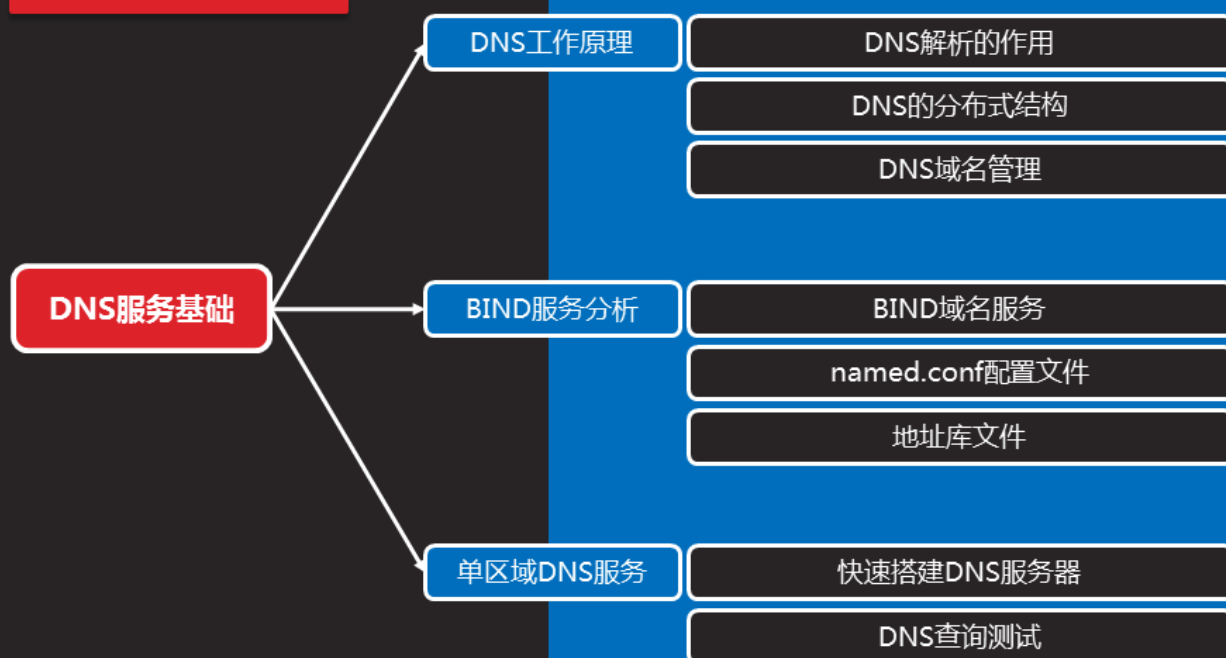


# 内容

上午	09:00 ~ 09:30	作业讲解和回顾
	09:30 ~ 10:20	DNS服务基础
	10:30 ~ 11:20	
	11:30 ~ 12:00	特殊解析
下午	14:00 ~ 14:50	DNS子域授权
	15:00 ~ 15:50	
	16:10 ~ 17:00	缓存DNS
	17:10 ~ 18:00	总结和答疑



## DNS服务基础



# DNS工作原理

## DNS解析的作用

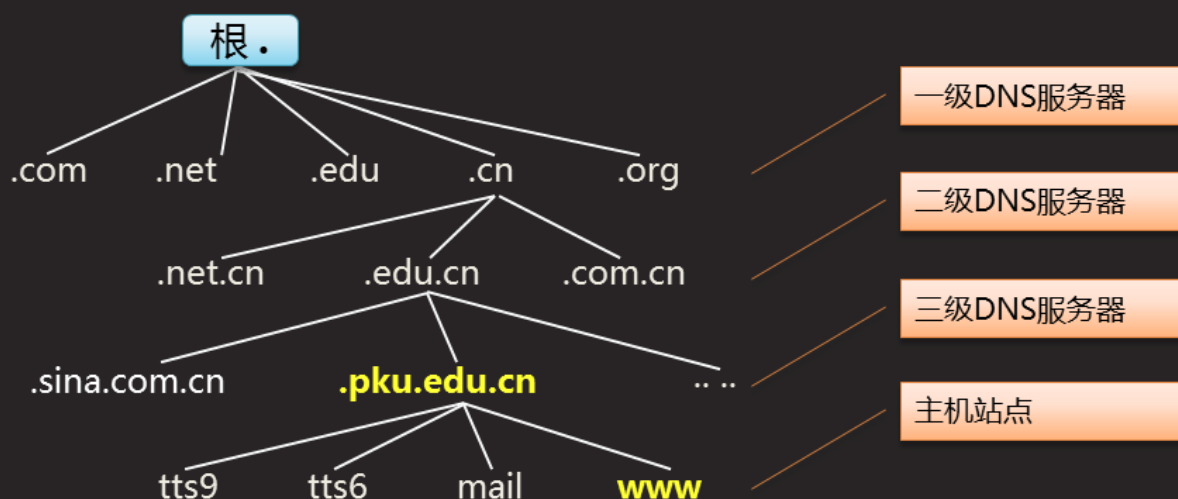
- 为什么需要DNS系统
  - www.baidu.com 与 119.75.217.56，哪个更好记？
  - 互联网中的114查号台/导航员
- DNS服务器的功能
  - 正向解析：根据注册的域名查找其对应的IP地址
  - 反向解析：根据IP地址查找对应的注册域名，不常用



# DNS的分布式结构

- 大型、分布式的互联网DNS解析库

知识讲解



## DNS的分布式结构（续1）

- Full Qualified Domain Name, 完全合格主机名

- = 站点名.域名后缀
- = 站点名. ... .二级域.一级域

比如, www.pku.edu.cn

- 常见的顶级/一级域名

- 国家/地区域: .cn、.us、.kr、.hk、.tw、... ..
- 组织域: .com、.net、.edu、.org、.gov、.mil、... ..

知识讲解



# DNS域名管理

知识讲解

- IANA , 互联网数字分配机构
  - Internet Assigned Numbers Authority ,
  - 整个域名系统的最高权威机构
  - 主管DNS根、.int、.arpa等国际化域名资源
- CNNIC , 中国互联网络信息中心
  - China Internet Network Information Center
  - 主管国家顶级域 .cn



## DNS域名管理（续1）

知识讲解

- 域名代理/注册/购买服务商
  - 新网, <http://www.xinnet.com>
  - 万网, <http://www.net.cn>
  - 中国互联, <http://hulian.top>
  - ...



管理申请的域名

主机记录	记录类型	线路类型	记录值	优先级	TTL	宕机监控	操作
tarena	A	默认	10.10.10.10	0	600		



# BIND服务分析

## BIND域名服务

- BIND ( Berkeley Internet Name Daemon )
  - 伯克利 Internet 域名服务
  - 官方站点 : <https://www.isc.org/>

知识讲解

```
[root@svr7 ~]# yum -y install bind-chroot bind
[root@svr7 ~]# rpm -qa bind*
bind-9.9.4-29.el7.x86_64           //域名服务包
bind-chroot-9.9.4-29.el7.x86_64  //提供虚拟根支持
.. ..
```



# BIND域名服务（续1）

知识讲解

- BIND服务器端程序
  - 主要执行程序：/usr/sbin/named
  - 系统服务：named
  - 默认端口：TCP/UDP 53
  - 运行时的虚拟根环境：/var/named/chroot/
- 主配置文件：/etc/named.conf
- 地址库文件：/var/named/.. ..



# named.conf配置文件

知识讲解

- 全局配置部分
  - 设置监听地址/端口、地址库存放位置等

```
options {
    listen-on port 53 { 192.168.4.7; };           //监听地址和端口
    directory "/var/named";                       //地址文件的默认位置
    allow-query { any; };                         //允许任何客户机查询
    .. ..
    //listen-on-v6 port 53 { ::1; };
    //Include "/etc/named.rfc1912.zones";         //可载入其他配置
};
```

清理冗余配置，三种注释方法：

```
#      注释一整行或行内的部分文字
//     注释一整行或行内的部分文字
/* */  可注释连续的多行文字
```



## named.conf配置文件（续1）

- 区域配置部分

- 定义DNS区域、类型、地址文件路径等
- 关键词 IN 表示 Internet，可省略

```
zone "tedu.cn" IN {                                //定义正向区域
    type master;                                   //区域类型为主DNS
    file "tedu.cn.zone";                           //地址库文件
};
```

知识讲解



## named.conf配置文件（续2）

- 检查配置语法

- 格式：named-checkconf [配置文件]

```
[root@svr7 ~]# named-checkconf /etc/named.conf
etc/named.conf:3: expected quoted string near "
```

```
[root@svr7 ~]# vim etc/named.conf
```

```
.. ..
```

```
[root@svr7 ~]# named-checkconf /etc/named.conf
```

```
[root@svr7 ~]#
```

//修正错误

//无错误，无输出

知识讲解



# 地址库文件

## 知识讲解

- 全局TTL配置项及SOA记录
  - \$TTL ( Time To Live , 生存时间 )
  - SOA ( Start Of Authority , 授权信息开始 )
  - 分号 “;” 开始的部分表示注释

@ IN SOA 区域名. 区域管理邮箱. (

... )

在当前文件内，本区域名可简写为 @



# 地址库文件 ( 续1 )

- NS , 域名服务器 ( Name Server ) 记录
- A , 地址 ( Address ) 记录 , 仅用于正向解析区域

## 知识讲解

@	IN	NS	ns.tedu.cn.
ns	IN	A	192.168.4.7
svr7	IN	A	192.168.4.7
www	IN	A	192.168.4.100
pc207	IN	A	192.168.4.207





## 地址库文件（续2）

- 检查配置语法

- 格式：named-checkzone 区域名 配置文件

```
[root@svr7 ~]# cd /var/named/  
[root@svr7 named]# named-checkzone tedu.cn tedu.cn.zone  
zone tedu.cn/IN: loaded serial 2013090901  
OK
```

//检查未发现问题

知识讲解



## 单区域DNS服务

# 快速搭建DNS服务器

知识讲解

- 基本思路
  1. 安装 bind、bind-chroot 包
  - 2.1 建立主配置文件 `/etc/named.conf`
  - 2.2 建立地址库文件 `/var/named/.. ..`
  3. 启动 named 服务



## DNS查询测试

知识讲解

- 为客户机设置默认使用的DNS

```
[root@pc207 ~]# vim /etc/resolv.conf
nameserver 192.168.4.7
```
- 使用 host 测试命令，指定DNS地址
  - host 查询目标 [DNS服务器地址]

```
[root@pc207 ~]# host www.tedu.cn
www.tedu.cn has address 192.168.4.100
```



# 案例1：搭建单区域DNS服务器

课堂练习

## 1. 提供以下正向记录的解析

- `svr7.tedu.cn` ---> `192.168.4.7`
- `pc207.tedu.cn` ---> `192.168.4.207`
- `www.tedu.cn` ---> `192.168.4.100`

## 2. 在客户机上验证查询结果



### 特殊解析

特殊解析

地址记录应用

DNS轮询

泛域名解析

# 地址记录应用

## DNS轮询

- 基于DNS的站点负载均衡
  - 一个域名 ---> 多个不同IP地址
  - 每个IP提供镜像服务内容

知识讲解

```
[root@svr7 ~]# vim /var/named/tedu.cn.zone
```

//正向区域文件

```
.. ..  
www    IN    A    192.168.4.100  
www    IN    A    192.168.4.110  
www    IN    A    192.168.4.120
```



# 泛域名解析

知识讲解

- 匹配本域内未定义的任何主机地址
  - 直接以 \* 条目匹配
  - 一般只用在正向区域文件中

```
[root@svr7 ~]# vim /var/named/tedu.cn.zone
```

```
.. ..
```

```
*
```

```
IN A 192.168.4.100
```

```
//正向区域文件
```

```
//最后一条记录
```



## 案例2：特殊DNS解析

课堂练习

1. 为站点 www.tedu.cn 提供DNS轮询解析
  - 192.168.4.100、192.168.4.110、192.168.4.120
2. 配置泛域名解析实现以下解析记录
  - 任意名称.tedu.cn ---> 119.75.217.56



# DNS子域授权

## DNS子域授权

### 配置子域授权

子域授权的作用

案例环境及要点

为父DNS启用子域授权

测试子域FQDN查询

### 递归/迭代查询

递归/迭代的作用

DNS查询的工作方式

如何开启/禁用递归

验证迭代查询

# 配置子域授权

## 子域授权的作用

知识讲解

- 适用于同一个DNS组织
  - 父/子域的解析工作由不同的DNS服务器负责
  - 父DNS服务器应该有为子域迭代的能力

www.bj.tedu.cn 的IP地址？



## 案例环境及要点

知识讲解

- 子DNS：pc207.bj.tedu.cn 192.168.4.207
  - 负责 bj.tedu.cn 域的解析
- 父DNS：svr7.tedu.cn 192.168.4.7
  - 负责 tedu.cn 域的解析
  - 当客户机向父DNS查询 [www.bj.tedu.cn](http://www.bj.tedu.cn) 时，授权给子DNS处理，获得反馈结果后发给客户机



## 案例环境及要点（续1）

知识讲解

- 基本配置步骤
  - 1. 配置父DNS ( www.tedu.cn --> 192.168.4.100 )
  - 2. 配置子DNS ( www.bj.tedu.cn --> 1.2.3.4 )
  - 3. 在父DNS中，添加子域授权配置  
子域名.            IN   NS        子DNS的FQDN.  
子DNS的FQDN.   IN   A        子DNS的IP地址
  - 4. 测试子域FQDN查询



## 为父DNS启用子域授权

知识讲解

- 修改父域的地址库文件
  - 添加到子域的NS记录
  - 确保有可用的子DNS服务器的A记录

```
[root@svr7 ~]# vim /var/named/tedu.cn.zone
```

```
.. ..  
bj.tedu.cn.            IN   NS        pc207.bj.tedu.cn.  
pc207.bj.tedu.cn.    IN   A        192.168.4.207
```

```
[root@svr7 ~]# systemctl restart named
```





## 测试子域FQDN查询

- 向父DNS可查询子域中的站点

```
[root@svr7 ~]# host www.bj.tedu.cn 192.168.4.7  
www.bj.tedu.cn has address 1.2.3.4
```

知识讲解



## 案例3：配置DNS子域授权

实现向父DNS可查询子域的主机名

- 1) 构建父DNS ( tedu.cn ) 服务器
- 2) 构建子DNS ( bj.tedu.cn ) 服务器
- 3) 在父DNS上配置子域授权
- 4) 测试子域授权查询

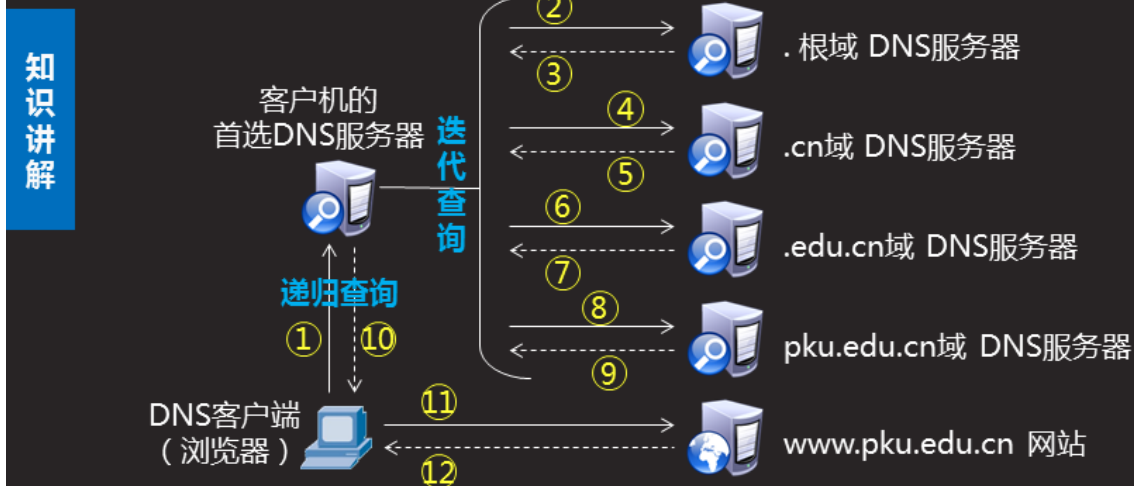
课堂练习



# 递归/迭代查询

## DNS查询的工作方式

- 如何获取解析结果？



## 如何开启/禁用递归

### 知识讲解

- 递归查询是默认开启的
  - 也可以设置 `recursion yes;` 来明确启用
- 若要禁止递归
  - 需要设置 `recursion no;`

```
[root@svr7 ~]# vim /etc/named.conf
options {
    directory "/var/named";
    recursion no;
};
.. ..
```

//禁用递归



## 验证迭代查询

### 知识讲解

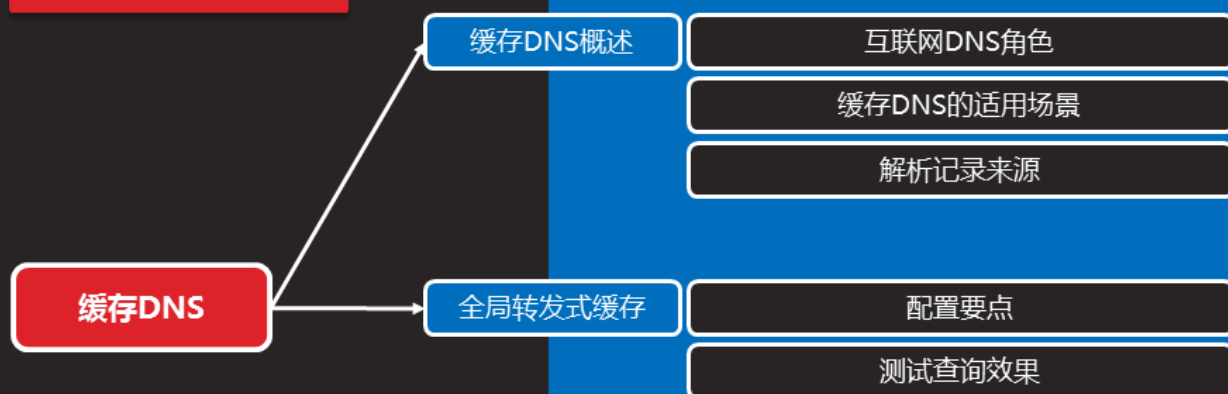
- dig命令，更专业的DNS测试工具
  - 由软件包 `bind-utils` 提供
  - 格式：`dig @DNS服务器 目标地址`

```
[root@svr7 ~]# dig @192.168.4.7 www.bj.tedu.cn
.. ..
;; AUTHORITY SECTION:
bj.tedu.cn.      86400 IN    NS     pc207.bj.tedu.cn.

;; ADDITIONAL SECTION:
pc207.bj.tedu.cn. 86400 IN    A      192.168.4.207
.. ..
```



# 缓存DNS



## 缓存DNS概述

# 互联网DNS角色

知识讲解

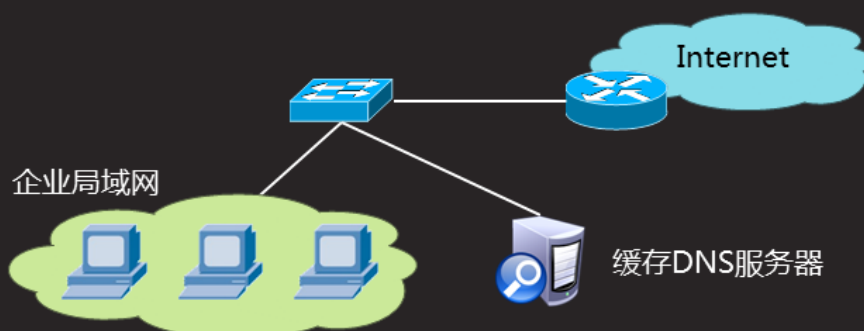
- 权威/官方DNS
  - 至少管理一个DNS区域, 需要IANA等官方机构授权
  - 典型应用: 根域DNS、一级域DNS、.. ..
- 缓存DNS
  - 不需要管理任何DNS区域, 但是能够替客户机查询, 而且通过缓存、复用查询结果来加快速度
  - 典型应用: ISP服务商、企业局域网



## 缓存DNS的适用场景

知识讲解

- 主要适用环境
  - 互联网出口带宽较低的企业局域网络
  - ISP服务商的公共DNS服务器



## 解析记录来源

知识讲解

- 方式1：全局转发
  - 将请求转发给指定的公共DNS（其他缓存DNS），请求递归服务
- 方式2：根域迭代
  - 依次向根、一级、二级.....域的DNS服务器迭代



## 全局转发式缓存

## 配置要点

知识讲解

- 基本配置步骤
  - 1. 建立 named.conf 主配置文件
    - 设置 **forwarders { 公共DNS; }** 转发器
  - 2. 启动named服务
  - 3. 验证缓存DNS服务器



## 配置要点（续1）

知识讲解

- 添加转发器，并启用named服务
  - 以转发至 202.106.0.20、8.8.8.8 为例
  - 前提条件：缓存DNS与上述DNS之间网络畅通

```
[root@pc207 ~]# vim /etc/named.conf
options {
    directory "/var/named";
    forwarders { 202.106.0.20; 8.8.8.8; };
};
```

```
[root@pc207 ~]# systemctl restart named
```



## 测试查询效果

知识讲解

- 前提条件及效果
  - 只要 202.106.0.20、8.8.8.8 能提供的解析记录
  - 向本例中的缓存DNS一样可以查到

```
[root@pc207 ~]# host www.baidu.com 192.168.4.207
Using domain server:
Name: 192.168.4.207
Address: 192.168.4.207#53
Aliases:
```

```
www.baidu.com is an alias for www.a.shifen.com.
www.a.shifen.com has address 111.13.100.92
www.a.shifen.com has address 111.13.100.91
```



## 案例4：搭建并测试缓存DNS

准备一台桥接可上网的RHEL7虚拟机

- 1) 安装 bind、bind-chroot 包
- 2) 搭建并测试基于全局转发器的缓存DNS

课堂练习





# 总结和答疑



# NS资源记录

## 问题现象

知识讲解

- 启动named服务时失败
  - 报错：NS ‘.. ..’ has no address records (A or .. ..)
  - 语法检查报同样的错误

```
[root@svr7 named]# service named start
启动 named :
Error in named configuration:
zone tedu.cn/IN: NS 'svr7.tedu.cn' has no address records (A or
AAAA)
zone tedu.cn/IN: not loaded due to errors.
_default/tedu.cn/IN: bad zone
```

[失败]



## 故障分析及排除

知识讲解

- 原因分析
  - NS记录用来标记本区域DNS服务器的地址（接收地址库更新通知）
  - 如果该地址正好隶属本区域，则需要增加相应A记录
- 解决办法
  - 指定 NS 记录时，同时设置配套的A记录即可

@	NS	svr7.tedu.cn.
svr7	A	192.168.4.7



# 地址库文件权限

## 问题现象

- 启动named服务成功，但host查询没有结果
  - 报错1 : connection timed out ; no servers ...
  - 报错2 : Host ... not found: 2(SERVFAIL) ...

知识讲解

```
[root@pc207 ~]# host svr7.tedu.cn
;; connection timed out; trying next origin
;; connection timed out; no servers could be reached
```

```
[root@pc207 ~]# host svr7.tedu.cn 192.168.4.7
...
Host svr7.tedu.cn.tarena.com not found: 2(SERVFAIL)
```



# 故障分析及排除

## 知识讲解

- 原因分析
  - 问题1：客户机未正确指定DNS，无法查询
  - 问题2：DNS地址库中不包括要查询域名的A记录，或者named服务对地址库文件没有 r 权限
- 解决办法
  - 为客户机正确设置 /etc/resolv.conf 文件
  - 确认存在该站点记录，并调整地址库文件权限 644

```
[root@svr7 named]# ls -lh tedu.cn.zone  
-rw-r-----. 1 root  named 162 3月 25 20:35 tedu.cn.zone
```

