

## 计算机网络第二次理论课作业

--10215501435 杨茜雅

**P3: 考虑一个 HTTP 客户要获取一个给定 URL 的 Web 页面。该 HTTP 服务器的 IP 地址开始时并不知道。在这种情况下，除了 HTTP 外，还需要什么运输层和应用层协议？**

答：

应用层协议： DNS 和 HTTP

传输层协议： UDP 用于 DNS； TCP 用于 HTTP。

**P18 如题**

**a. 什么是 whois 数据库？**

答：

对于一个给定的域名（如 ccn.com）、IP 地址或网络管理员名称的输入，可以使用 whois 数据库来定位相应的注册商、whois 服务器、DNS 服务器等。

**b. 使用因特网上的各种 whois 数据库，获得两台 DNS 服务器的名字。指出你使用的是哪个 whois 数据库。**

答：

使用的 whois 数据库：<https://whois.aliyun.com/> 查询 [www.baidu.com](http://www.baidu.com)

DNS服务器	DNS1: NS1.BAIDU.COM
Name Server	DNS2: NS2.BAIDU.COM
	DNS3: NS3.BAIDU.COM
	DNS4: NS4.BAIDU.COM
	DNS5: NS7.BAIDU.COM

使用的 whois 数据库：<https://whois.cloud.tencent.com/> 查询 [www.baidu.com](http://www.baidu.com)

DNS 服务器  
Name Server

ns2.baidu.com  
ns7.baidu.com  
ns1.baidu.com  
ns4.baidu.com  
ns3.baidu.com

- c. 你本地机器上使用 nslookup 向 3 台 DNS 服务器发送 DNS 查询:你的本地 DNS 服务器和两台你在(b)中发现的 DNS 服务器。尝试对类型 A、NS 和 MX 报告进行查询。总结你的发现。

答:

#### 一、 NS1.BAIDU.COM

A 记录:

```
> NS1.BAIDU.COM
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

非权威应答:
名称: NS1.BAIDU.COM
Address: 110.242.68.134
```

NS 记录:

```
> set type=ns
> NS1.BAIDU.COM
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

BAIDU.COM
    primary name server = dns.BAIDU.COM
    responsible mail addr = sa.BAIDU.COM          serial = 2012146592
    refresh = 300 (5 mins)
    retry = 300 (5 mins)
    expire = 2592000 (30 days)
    default TTL = 7200 (2 hours)
```

MX 记录:

```
> set type=mx
> NS1.BAIDU.COM
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

BAIDU.COM
    primary name server = dns.BAIDU.COM
    responsible mail addr = sa.BAIDU.COM          serial = 2012146592
    refresh = 300 (5 mins)
    retry = 300 (5 mins)
    expire = 2592000 (30 days)
    default TTL = 7200 (2 hours)
```

## 二、 NS2.BAIDU.COM

A 记录:

```
> NS2.BAIDU.COM
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

BAIDU.COM
    primary name server = dns.BAIDU.COM
    responsible mail addr = sa.BAIDU.COM          serial = 2012146592
    refresh = 300 (5 mins)
    retry = 300 (5 mins)
    expire = 2592000 (30 days)
    default TTL = 7200 (2 hours)
```

NS 记录:

```
> set type=ns
> NS2.BAIDU.COM
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

BAIDU.COM
    primary name server = dns.BAIDU.COM
    responsible mail addr = sa.BAIDU.COM          serial = 2012146592
    refresh = 300 (5 mins)
    retry = 300 (5 mins)
    expire = 2592000 (30 days)
    default TTL = 7200 (2 hours)
```

MX 记录:

```
> set type=mx
> NS2.BAIDU.COM
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

BAIDU.COM
    primary name server = dns.BAIDU.COM
    responsible mail addr = sa.BAIDU.COM          serial = 2012146592
    refresh = 300 (5 mins)
    retry = 300 (5 mins)
    expire = 2592000 (30 days)
    default TTL = 7200 (2 hours)
```

### 三、 本地

A 记录:

```
> moon.ecnu.edu.cn
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

ecnu.edu.cn
    primary name server = yingtao.ecnu.edu.cn
    responsible mail addr = master.ecnu.edu.cn
    serial = 2017092601
    refresh = 14400 (4 hours)
    retry = 7200 (2 hours)
    expire = 604800 (7 days)
    default TTL = 86400 (1 day)
```

NS 记录:

```
> set type=ns
> moon.ecnu.edu.cn
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

ecnu.edu.cn
    primary name server = yingtao.ecnu.edu.cn
    responsible mail addr = master.ecnu.edu.cn
    serial = 2017092601
    refresh = 14400 (4 hours)
    retry = 7200 (2 hours)
    expire = 604800 (7 days)
    default TTL = 86400 (1 day)
```

MX 记录:

```
> set type=mx
> moon.ecnu.edu.cn
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

ecnu.edu.cn
    primary name server = yingtao.ecnu.edu.cn
    responsible mail addr = master.ecnu.edu.cn
    serial = 2017092601
    refresh = 14400 (4 hours)
    retry = 7200 (2 hours)
    expire = 604800 (7 days)
    default TTL = 86400 (1 day)
```

d. 使用 nslookup 找出一台具有多个 IP 地址的 Web 服务器。你所在的机构(学校或公司)的 Web 服务器具有多个 IP 地址吗?

答：百度的 web 服务器具有多个 ip 地址

```
> baidu.com
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

非权威应答:
名称: baidu.com
Addresses: 110.242.68.66
           39.156.66.10
```

我所在的学校的 web 服务器有多个 IP 地址

```
> moon.ecnu.edu.cn
服务器: moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2

非权威应答:
名称: moon.ecnu.edu.cn
Addresses: 2001:da8:8005:80::2
           202.120.80.2
```

e. 使用 ARIN whois 数据库，确定你所在大学使用的 IP 地址范围。

答：

You searched for: **202.120.80.2**

Network	
Net Range	202.0.0.0 - 202.255.255.255
CIDR	202.0.0.0/8
Name	APNIC-CIDR-BLK
Handle	NET-202-0-0-0-1
Parent	
Net Type	Allocated to APNIC

f.描述一个攻击者在发动攻击前能够怎样利用 whois 数据库和 nslookup 工具来执行对一个机构的侦察。

答：

攻击者可以使用 whois 数据库和 nslookup 工具来确定目标机构的 IP 地址范围、DNS 服务器地址等。

g.讨论为什么 whois 数据库应当为公众所用。

答：

可以通过分析攻击数据包的源地址，被攻击者可以使用 whois 来获得关于攻击来自的域的信息，并可能通知源域的管理员。

P22：考虑向  $N$  个对等方分发  $F=15\text{Gb}$  的一个文件。该服务器具有  $u_s=30\text{Mbps}$  的上载速率，每个对等方具有  $d_i=2\text{Mbps}$  的下载速率和上载速率  $u$ 。对于  $N=10$ 、100 和 1000 并且  $u=300\text{kbps}$ 、 $700\text{kbps}$  和  $2\text{Mbps}$ ，对于  $N$  和  $u$  的每种组合绘制出确定最小分发时间的图表。需要分别针对客户-服务器分发和 P2P 分发两种情况制作。

答：

$$D_{c-s} \geq \max \{ NF/u_s, F/d_{\min} \}$$

$$F/d_{\min} = \frac{15 \text{ Gb}}{2 \text{ Mbps}} = \frac{15 \times 1024}{2} \text{ s} = 7680 \text{ s}$$

$u \backslash N$	10	100	1000
300 kps	5120   7680	51200   7680	512000   7680
700 kps	5120   7680	51200   7680	512000   7680
2 Mbps	5120   7680	51200   7680	512000   7680

$$D_{p2p} = \max \{ F/u_s, F/d_{\min}, NF/(u_s + \sum_{i=1}^N u_i) \}$$

$u \backslash N$	10	100	1000
300 kps	512   7680   4664	512   7680   75904	512   7680   47559
700 kps	512   7680   4170	512   7680   15616	512   7680   1525
2 Mbps	512   7680   3072	512   7680   6678	512   7680   7567

P23: 考虑使用一种客户-服务器体系结构向  $N$  个对等方分发一个  $F$  比特的文件。假定一种流体模型，即某服务器能够同时向多个对等方传输，只要组合速率不超过  $u_s$ ，则以不同的速率向每个对等方传输。

a. 假定  $u_s/N \leq d_{\min}$ 。定义一个具有  $NF/u_s$  分发时间的分发方案。

答:

服务器  $u_s$  以速率并行向客户端发送文件，并且  $u_s/N \leq d_{\min}$ 。则每个客户端以  $u_s/N$  的速率接收，接收整个文件的时间是  $NF/u_s$ 。因此所有客户端都在  $NF/u_s$  时间内可以接收到文件，那么总的分发时间是  $NF/u_s$ 。

b. 假定  $u_s/N \geq d_{\min}$ 。定义一个具有  $F/d_{\min}$  分发时间的分发方案。

答:

服务器以 $d_{\min}$ 速率并行向客户端发送文件, 并且 $u_s/N \geq d_{\min}$ 。则每个客户端以 $d_{\min}$ 的速率接收, 接收整个文件的时间是 $F/d_{\min}$ 。因此所有客户端都在 $F/d_{\min}$ 时间内可以接收到文件, 那么总的分发时间是 $F/d_{\min}$ 。

c. 得出最小分发时间通常是由  $\max\{NF/u_s, F/d_{\min}\}$  所决定的结论。

答:

由a知, 如果 $u_s/N \leq d_{\min}$ , 则 $t = NF/u_s \geq F/d_{\min}$ ; 由b知, 如果 $u_s/N \geq d_{\min}$ , 则 $t = F/d_{\min} \geq NF/u_s$ 。即 $t = \max\{F/d_{\min}, NF/u_s\}$ 。

P24: 考虑使用 P2P 体系结构向  $N$  个用户分发  $F$  比特的一个文件。假定一种流体模型。为了简化起见, 假定  $d_{\min}$  很大, 因此对等方下载带宽不会成为瓶颈。

a. 假定  $u_s \leq (u_s + u_1 + \dots + u_N)/N$ 。定义一个具有  $F/u_s$  分发时间的分发方案。

答:

定义  $u = \sum_{i=1}^N u_i$ , 并且  $u_s \leq (u_s + u)/N$ , 推导得  $(N-1) u_s/u \leq 1$ 。将文

件划分为 $N$ 个部分, 第 $i$ 部分文件大小为  $(u_i/u) F$ 。服务器传输第  $i$  部分对

等  $i$  的速率 $r_i = (u_i/u) u_s$ 。其中 $u_s = \sum_{i=1}^N r_i$ , 聚合服务器速率不超过服务

器链路速率。最大转发速率 $(N-1) r_i = (N-1) (u_i u_s)/u \leq u_i$ 。因此  $i$  结点

的总转发效率小于它的链路速率。对等点  $i$  以合计速率接受比特 $r_i +$

$\sum_{j < i} r_j = u_s$ , 因此, 每个对等点接收 $F/u_s$ 中文件。



b. 假定  $u_s \geq (u_s + u_1 + \dots + u_N)/N$ 。定义一个具有  $NF/(u_s + u_1 + \dots + u_N)$  分发时间的分发

答:

定义  $u = \sum_{i=1}^N u_i$ ，并且  $u_s \geq (u_s + u)/N$ ，推导得  $(N-1) u_s / u \geq 1$ ，定义

$r_i = u_i / (N-1)$ ， $r_{N+1} = (u_s - u / (N-1)) / N$ 。将文件划分为  $N+1$  个部分，服务器传输第  $i$  部分到第  $i$  对等点的速率  $r_i$ 。每个对等  $i$  转发该比特以速率  $r_i$  到达其他  $N-1$  对等点。服务器发送来自  $(N-1)^{st}$  部分以速率  $r_{N+1}$  到达其他  $N$  个对等端。对等端不

转发来自  $(N+1)^{st}$  的部分。服务器聚合发送速率  $\sum_{i=1}^N r_i + N r_{N+1} = u / (N-$

$1) + u_s - u / (N-1) = u_s$ 。因此，服务器发送速率不超过其链路速率，第一对等点的总发送速率为  $(N-1) r_i = u_i$ 。因此，每个对等点的发送速率不超过其链

路速率。对等点  $i$  以合计速率接收比特  $r_i + r_{N+1} + \sum_{i < j} r_j = u / (N-$

$1) + (u_s - u / (N-1)) / N = (u_s + u) / N$ ，因此，每个对等端接收  $NF / (u_s + u)$  中的文件。

c. 得出最小分发时间通常是由  $\max\{F/u_s, NF/(u_s + u_1 + u_2 + \dots + u_N)\}$  所决定的结论。

答:

由 a 知，如  $u_s \leq (u_s + \sum_{i=1}^N u_i) / N$ ，则  $t = F/u_s \geq NF / (u_s + u_1 +$

$u_2 + \dots + u_N)$ ；由 b 知，如果  $u_s \geq (u_s + \sum_{i=1}^N u_i) / N$ ，则  $t = NF / (u_s$

$+ u_1 + u_2 + \dots + u_N) \geq F/u_s$ 。即  $t = \max\{NF / (u_s + u_1 + u_2 + \dots +$

$u_N), F/u_s\}$ 。

**P25:** 考虑在一个有  $N$  个活跃对等方的覆盖网络中，每对对等方有一条活跃的 TCP 连接。此外，假定该 TCP 连接通过总共  $M$  台路由器。在对应的覆盖网络中，有多少结点和边？

答:有  $N$  个结点，有  $N(N-1)/2$  条边

**P27:** 在 2.6.2 节的环形 DHT 例子中，假定对等方 3 知道对等方 5 已经离开。对等方 3 如何更新它的后继状态信息?此时哪个对等方是它的第一个后继?哪个是其第二个后继?

答:

a.  $N$  个文件（假设视频版本和音频版本按照质量和速率递减的顺序进行一对一的匹配）

b.  $2N$  个文件