

作业二

10215501415 龙羿霏

P3. 考虑一个要获取给定URL的Web文档的HTTP客户。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？

运输层协议：UDP for DNS, TCP for HTTP

应用层协议：DNS, HTTP

P18. 如题：

a. 什么是whois数据库？

对于给定的域名输入、IP地址或者网络管理员名称，whois数据库可以用于定位相应的注册服务器、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。

ns1.baidu.com, ns1.google.com

均来自于 <https://whois.robtex.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。

- 本地DNS服务器查询结果：

```
C:\Users\86155>nslookup -type=A baidu.com
服务器： UnKnown
Address: 192.168.0.1

名称:    baidu.com
Address: 110.242.68.66

C:\Users\86155>nslookup -type=NS baidu.com
服务器： UnKnown
Address: 192.168.0.1

非权威应答:
baidu.com      nameserver = ns3.baidu.com
baidu.com      nameserver = dns.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns2.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns7.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns4.baidu.com

C:\Users\86155>nslookup -type=MX baidu.com
服务器： UnKnown
Address: 192.168.0.1

非权威应答:
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = jpmx.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx1.baidu.com
baidu.com      MX preference = 10, mail exchanger = mx.maillb.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = usmx01.baidu.com
baidu.com      MX preference = 15, mail exchanger = mx.n.shifen.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx50.baidu.com
```

- 使用谷歌DNS服务器查询：

```
Microsoft Windows [版本 10.0.19045.2846]
(c) Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\86155>nslookup -type=A baidu.com 8.8.8.8
服务器:  dns.google
Address:  8.8.8.8

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

C:\Users\86155>nslookup -type=NS baidu.com 8.8.8.8
服务器:  dns.google
Address:  8.8.8.8

非权威应答:
baidu.com      nameserver = ns2.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns7.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns4.baidu.com
baidu.com      nameserver = dns.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns3.baidu.com

C:\Users\86155>nslookup -type=MX baidu.com 8.8.8.8
服务器:  dns.google
Address:  8.8.8.8

非权威应答:
baidu.com      MX preference = 10, mail exchanger = mx.maillb.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx50.baidu.com
baidu.com      MX preference = 15, mail exchanger = mx.n.shifen.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = jpmx.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx1.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = usmx01.baidu.com
```

- 使用百度DNS服务器查询：

```

C:\Users\86155>nslookup -type=A baidu.com 180.76.76.76
服务器:  public-dns-a.baidu.com
Address:  180.76.76.76

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

C:\Users\86155>nslookup -type=NS baidu.com 180.76.76.76
服务器:  public-dns-a.baidu.com
Address: 180.76.76.76

非权威应答:
baidu.com      nameserver = ns4.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns2.baidu.com
baidu.com      nameserver = dns.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns3.baidu.com
baidu.com      nameserver = ns7.baidu.com

dns.baidu.com  internet address = 110.242.68.134
ns2.baidu.com  internet address = 220.181.33.31
ns3.baidu.com  internet address = 36.152.45.193
ns3.baidu.com  internet address = 112.80.248.64
ns4.baidu.com  internet address = 14.215.178.80
ns4.baidu.com  internet address = 111.45.3.226
ns7.baidu.com  internet address = 180.76.76.92

C:\Users\86155>nslookup -type=MX baidu.com 180.76.76.76
服务器:  public-dns-a.baidu.com
Address: 180.76.76.76

非权威应答:
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx1.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx50.baidu.com
baidu.com      MX preference = 10, mail exchanger = mx.maillb.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = usmx01.baidu.com
baidu.com      MX preference = 15, mail exchanger = mx.n.shifen.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = jpmx.baidu.com

mx1.baidu.com  internet address = 111.202.115.85
mx1.baidu.com  internet address = 220.181.3.85
jpmx.baidu.com internet address = 119.63.196.201
mx50.baidu.com internet address = 12.0.243.41
usmx01.baidu.com internet address = 12.0.243.41

```

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？

www.zhihu.com 的服务器是一个有多个IP地址的服务器，用 nslookup 查询结果如图：

```
C:\Users\86155>nslookup www.zhihu.com
服务器:  UnKnown
Address:  192.168.0.1

非权威应答:
名称:     1595096.sched.d0-dk.tdnspd1.cn
Addresses: 240e:960:6c00:1:68::
           240e:95a:3001:13:2f::3
           240e:95a:3001:11:30::1
           240e:95a:3001:33:38::7
           240e:978:703:1010::36
           240e:960:6c00:1:67::
           240e:95a:3001:11:30::2
           240e:978:703:1010::34
           240e:95c:3004:16:62::8
           122.224.48.92
           58.221.31.212
           117.21.168.97
           60.188.72.179
           117.68.1.180
           117.21.168.98
           117.68.4.189
           58.49.230.134
           58.216.107.240
           117.68.1.124
           117.68.1.48
           117.68.1.177
           117.68.1.51
           58.49.230.132
           117.68.4.183
Aliases:  www.zhihu.com
          www.zhihu.com.ipv6.dsa.dnsv1.com
```

学校网址 (www.ecnu.edu.cn) 的服务器也有2个IP地址, 查询结果如图:

```
C:\Users\86155>nslookup www.ecnu.edu.cn
服务器:  UnKnown
Address:  192.168.0.1

名称:     www.ecnu.edu.cn
Addresses: 2001:da8:8005:a492::60
           202.120.92.60
```

e. 使用ARIN whois数据库, 确定你所在大学使用的IP地址范围。

华东师范大学IP地址范围为: 202.120.0.0 - 202.120.255.255

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。

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。

受害者可以通过分析攻击数据包的源地址来获取攻击所来自的域, 并告知该攻击域的管理员。

P22. 考虑向 N 个对等方分发 $F = 15Gb$ 的一个文件。该服务器具有 $u_s = 30Mbps$ 的上载速率，每个对等方具有 $d_i = 2Mbps$ 的下载速率和上载速率 u 。对于 $N = 10, 100$ 和 1000 并且 $u = 300kbps$ 、 $700kbps$ 和 $2Mbps$ ，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。

下列表格横坐标为N，纵坐标为上载速率u

- 客户-服务器：

	10	100	1000
300Kbps	7680	51200	512000
700Kbps	7680	51200	512000
2Mbps	7680	51200	512000

- P2P：

	10	100	1000
300Kbps	7680	25904	47559
700Kbps	7680	15616	21525
2Mbps	7680	7680	7680

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。假定一种某服务器能够同时向多个对等方传输的流体模型，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。

服务器以 u_s/N 的速率并行地向每个客户端发送文件，每个客户端也以 u_s/N 接收，因此每个客户端接收整个文件的时间为 $F/(u_s/N) = NF/u_s$ ，且所有客户端都在 NF/u_s 中接收文件，所以总的分发时间为 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。

服务器并行地向每个客户端以 d_{min} 速率发送文件，每个客户端以 d_{min} 速率接收，每个客户端接收整个文件的时间为 F/d_{min} ，因为所有客户端都在这段时间内接收文件，所以整个分发时间也为 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。

假设 $u_s/N \leq d_{min} \implies D_{CS} \geq NF/u_s$

$\therefore D_{CS} \geq \max\{NF/u_s, F/d_{min}\}$ ，即 $D_{CS} \leq NF/u_s, D_{CS} \leq F/d_{min}$

$\therefore D_{CS} = NF/u_s$

$\therefore u_s/N \leq d_{min}$ ，所以当 $u_s/N \geq d_{min}$ 时，可以得到 $D_{CS} = F/d_{min}$

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。

令 $u = u_1 + u_2 + \dots + u_N$ ，假设 $u_s \leq (u_s + u)/N$

此时将文件划分为N个部分，第i个部分大小为 $(u_i/u)F$ ，服务器传输第i部分至peer节点i的速率 $r_i = (u_i/u)u_s$ ，其中 $r_1 + r_2 + \dots + r_N = u_s$ 。

最大peer节点i的转发速率为 $(N-1)r_i$ ，则有： $(N-1)r_i = (N-1)(u_i u_s)/u \leq u_i$ ，因此节点i的总转发速率小于 u_i 。

因此，节点i合计接受速率为 $r_i + \sum_j r_j = u_s$ 。

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

令 $u = u_1 + u_2 + \dots + u_N$ ，假设 $u_s \geq (u_s + u)/N$

令 $r_i = u_i/(N-1)$ ， $r_{N+1} = (u_s - u/(N-1))/N$

此时将文件分为N+1个部分，服务器以速率 r_i 将第i个部分发送到第i个节点，每个节点i以速率 r_i 转发该比特到达其他N-1个节点中的每一个，此外，服务器以速率 r_{N+1} 发送来自第N+1部分到N个节点。

因此，服务器的聚合发送速率为 $r_1 + \dots + r_N + Nr_{N+1} = u/(N-1) + u_s - u/(N-1) = u_s$ ，节点i的总发送速率为 $(N-1)r_i = u_i$

所以每个peer节点接收速率为：

$F/[r_i + r_{N+1} + \sum_j r_j] = F/[u/(N-1) + (u_s - u/(N-1))/N] = NF/(u_s + u)$ 。

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

已知 $D_{P2P} \geq \max\{F/u_s, NF/(u_s + u)\}$ ，则 $D_{P2P} \leq F/u_s$ ， $D_{P2P} \leq NF/(u_s + u)$

由a和b问题，可得出当条件均成立时，只有等号成立，所以题设成立。

P25. 考虑在一个有W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，有多少节点和边？

在对应的覆盖网络中存在N个节点， $n(n-1)/2$ 条边。

P27. 考虑一个具有N个视频版本（具有N个不同的速率和质量）和N个音频版本（具有N个不同的速率和质量）的DASH系统。假设我们想允许播放者在任何时间选择N个视频版本和N个音频版本之一：

a. 如果我们生成音频与视频混合的文件，因此服务器在任何时间仅发送一个媒体流，该服务器将需要存储多少个文件（每个文件有一个不同的URL）？

N个文件（假设将视频版本和音频版本按质量和速率的顺序来进行一对一的匹配）。

b. 如果该服务器分别发送音频流和视频流并且与客户同步这些流，该服务器将需要存储多少个文件？

2N个文件。

