

**P3.**

应用层协议：DNS 和 HTTP。

传输层协议：UDP 用于 DNS；TCP 用于 HTTP。

**P18.**

a. 对于给定的域名输入（如 `ccn.com`）、IP 地址或网络管理员名称，`whois` 数据库可用于定位相应的注册服务器、`whois` 服务器、DNS 服务器等。

b. `www.hupu.com`

DNS服务器	DNS1: NS1.DNSV2.COM
Name Server	DNS2: NS2.DNSV2.COM

c.

NS1. DNSV2. COM:

A 记录:

```
> NS1.DNSV2.COM
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
名称: NS1.DNSV2.COM
Addresses: 61.129.8.141
           183.192.164.118
           101.226.220.13
           129.211.176.248
           223.166.151.17
           162.14.24.245
```

NS 记录:

```
> set type=ns
> NS1.DNSV2.COM
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

DNSV2.COM
primary name server = ns1.dnsv2.com
responsible mail addr = level3dnsadmin.dnspod.com
serial = 1635236536
refresh = 3600 (1 hour)
retry = 180 (3 mins)
expire = 1209600 (14 days)
default TTL = 180 (3 mins)
```

MX 记录:

```
> NS1.DNSV2.COM
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

DNSV2.COM
primary name server = ns1.dnsv2.com
responsible mail addr = level3dnsadmin.dnspod.com
serial = 1635236536
refresh = 3600 (1 hour)
retry = 180 (3 mins)
expire = 1209600 (14 days)
default TTL = 180 (3 mins)
```

NS2.DNSV2.COM:

A 记录:

```
> NS2.DNSV2.COM
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
名称: NS2.DNSV2.COM
Addresses: 58.247.212.37
           223.166.151.18
           162.14.25.245
           61.151.180.45
           183.192.164.118
           59.36.120.143
```

NS 记录:

```
> NS2.DNSV2.COM
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

DNSV2.COM
primary name server = ns1.dnsv2.com
responsible mail addr = level3dnsadmin.dnspod.com
serial = 1635236536
refresh = 3600 (1 hour)
retry = 180 (3 mins)
expire = 1209600 (14 days)
default TTL = 180 (3 mins)
```

MX 记录:

```
> NS2.DNSV2.COM
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

DNSV2.COM
primary name server = ns1.dnsv2.com
responsible mail addr = level3dnsadmin.dnspod.com
serial = 1635236536
refresh = 3600 (1 hour)
retry = 180 (3 mins)
expire = 1209600 (14 days)
default TTL = 180 (3 mins)
```

本地:

A 记录:

```
> ns-nh2.online.sh.cn
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
名称: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118
```

NS 记录:

```
> ns-nh2.online.sh.cn
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118
(
online.sh.cn
primary name server = ns-px.online.sh.cn
responsible mail addr = root.ns-px.online.sh.cn
serial = 2022040102
refresh = 28800 (8 hours)
retry = 7200 (2 hours)
expire = 604800 (7 days)
default TTL = 21600 (6 hours)
```

MX 记录:

```
> set type=mx
> ns-nh2.online.sh.cn
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118
online.sh.cn
primary name server = ns-px.online.sh.cn
responsible mail addr = root.ns-px.online.sh.cn
serial = 2022040102
refresh = 28800 (8 hours)
retry = 7200 (2 hours)
expire = 604800 (7 days)
default TTL = 21600 (6 hours)
```

d.

```
> baidu.com
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
名称: baidu.com
Addresses: 220.181.38.148
           220.181.38.251
```

e.

"180.168.255.118"

**Network: 180.160.0.0 - 180.175.255.255**

Source Registry	APNIC
Net Range	180.160.0.0 - 180.175.255.255
CIDR	180.160.0.0/12
Name	CHINANET-SH
Handle	180.160.0.0 - 180.175.255.255

f. 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. 通过分析攻击数据包的源地址, 被攻击者可以使用whois获取攻击所来源域的信息, 并通知源域的管理员。

## P22.

客户—服务器分发：

$$D_{cs} = \max \{NF/u_s, F/d_{\min}\}$$

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

P2P 分发：

$$D_{P2P} = \max \{F/u_s, F/d_{\min}, NF/(u_s + \sum_{i=1}^N u_i)\}$$

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

## P23.

a. 服务器以  $u_s/N$  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. 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. 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.**

**a.** 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  $u_i$  。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.** 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。  $r_i + r_{N+1} + \sum_{j < i} r_j = u/(N-1) + (u_s - u/(N-1))/N = (u_s + u)/N$  ,

因此, 每个对等端接收  $NF/(u_s + u)$  中的文件。

**c.** 由 **a** 知, 如果  $u_s \leq (u_s + \sum_{i=1}^N u_i)/N$  , 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.**

$N$  个结点,  $(N-1)N/2$  条边。

**P27.**

- a.  $N$  个文件。(视频版本和音频版本按质量和速率的降序进行一对一匹配)
- b.  $2N$  个文件。