

P3

运输层还需要TCP和UDP，应用层需要HTTP和DNS，其中DNS用于解决服务器IP未知问题

P18

a.whois数据库是储存一些域名，IP地址，whois服务器，DNS服务器等数据的库，可以通过whois数据库来查询一些条件下的特定服务器等。

b.我使用了腾讯云whois数据库，查询了bilibili.com的DNS服务器为NS3.DNSV5.COM，baidu.com的服务器为ns3.baidu.com

c.对三台服务器分别查询类型A，NS，MX，其中百度的查询结果为

```
C:\Users\HYQ>nslookup -ty=A 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: 39.156.66.10
           110.242.68.66

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=NS baidu.com
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

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

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=MX baidu.com
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = mx50.baidu.com
baidu.com      MX preference = 20, mail exchanger = jpmx.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 = mx1.baidu.com
```

bilibili的查询结果为

```

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=A bilibili.com
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
名称: bilibili.com
Addresses: 8.134.50.24
          120.92.78.97
          47.103.24.173
          139.159.241.37
          119.3.70.188

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=NS bilibili.com
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
bilibili.com nameserver = ns3.dns5.com
bilibili.com nameserver = ns4.dns5.com

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=MX bilibili.com
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

非权威应答:
bilibili.com MX preference = 5, mail exchanger = bilibili-com.mail.protection.partner.outlook.cn

(root) ??? unknown type 41 ???

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=MX bilibili.com

```

自己服务器查询结果

```

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=A 180.168.255.118
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

名称: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=NS 180.168.255.118
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

*** ns-nh2.online.sh.cn 找不到 180.168.255.118: Non-existent domain

C:\Users\HYQ>nslookup -ty=MX 180.168.255.118
服务器: ns-nh2.online.sh.cn
Address: 180.168.255.118

*** ns-nh2.online.sh.cn 找不到 180.168.255.118: Non-existent domain

```

可以发现百度和bilibili查询NS结果相同，而自己的服务器没有权威名字服务器和邮件服务器

d.bilibili的服务器就有多个ip地址，分别为 8.134.50.24 120.92.78.97 47.103.24.173 139.159.241.37 119.3.70.188，我们学校服务器也有多个IP地址

e.我们学校ip范围为 202.194.144.0 到202.194.159.255

f.攻击者可以使用whois数据库查询机构的域名信息，包括所属组织、注册日期、过期日期、DNS名称、DNS服务器IP、管理员邮件地址等信息，从而了解这个机构的基本信息和网络架构，攻击者可以利用nslookup工具查询机构的域名和IP地址，以确定域名的真实IP，并查看目标机构对于该域名配置的DNS记录，包括A记录、CNAME、SOA等信息，以及相关服务器的IP地址等信息，以确定机构的网络构成。

g.whois数据库可以帮助用户验证潜在域名的所有者，如果发现域名所有者与网站所声明的所有者不符，则可以进一步确认该网站可能是网络钓鱼或诈骗网站，另一方面，在商业竞争中，公司间往往需要了解他们竞争对手的公司信息。whois数据库可以帮助他们获取竞争对手的域名信息和联系人信息

P22

客户-服务器分发图表（单位：秒）

u	N	10	100	1000
300kbps		7680	51000	512000
700kbps		7680	51000	512000
2Mbps		7680	51000	512000

p2p分发图表（单位：秒）

u	N	10	100	1000
300kbps		7680	25904	47559
700kbps		7680	15616	21525
2Mbps		7680	7680	7680

P23

a.方案：以同样速率向N个对等方同时发送文件，则速率为 $u_s/N$ ，由于 $u_s/N \leq d_{min}$ ，因此对每个对等方分发时间均为 $NF/u_s$

b.方案：由于 $u_s/N \geq d_{min}$ ，所以可以以 $d_{min}$ 速率向每个对等方同时传输文件，那么分发时间就是 $F/d_{min}$

c.分两种情况，当 $u_s/N \leq d_{min}$ ，可以采用a中方案，使最小分发时间为 $NF/u_s$ ，否则可以采用b中方案使分发时间为 $F/d_{min}$ ，即最小分发时间总能为 $\max NF/u_s, F/d_{min}$

P24

a.方案：将F比特的文件分 $p_1, p_2, \dots, p_n$ 部分，其中 $p_i$ 部分大小为 $F * u_i/u_s$ ，由于 $u_s \leq (u_s + u_1 + \dots + u_n)/N$ ，所以可以向第i个用户以 $u_s * u_i/u_{sum}$ 速率发送第 $p_i$ 部分，其中 $u_{sum} = u_s + u_1 + \dots + u_n$ ，该用户以 $u_s * u_i/u_{sum} (N-1)$ 的速率转发给其余每位用户，其时间即为 $F/u_s$

b.方案：将文件分为分 $p_1, p_2, \dots, p_{n+1}$ 部分，由于 $u_s \geq (u_s + u_1 + \dots + u_n)/N$ ，所以可以向每部分以速率 $v_i = u_i/(N-1)$ 发送 $p_i$ 部分文件，用户接收到后以 $v_i$ 速率向其余用户转发，第 $p_{n+1}$ 部分用剩余 $u_s$ 同时发送给所有用户

c.当 $u_s \leq (u_s + u_1 + \dots + u_n)/N$ ，采用a中方案，分发时间为 $F/u_s$ ，否则采用b中方案，分发时间为 $NF/(u_s + u_1 + \dots + u_n)$ 。

P25

有n个节点， $n(n-1)/2$ 条边

P27

a.n个文件，每个文件包含时长相合适的视频和音频的混合文件

b.2n个文件，分开存储每个视频和音频