

10215501406_ 钱凯恒 _ 作业 2

钱凯恒

April 2023

1 P3

除了 HTTP 外,

运输层协议: DNS

应用层协议: TCP (供 HTTP 使用), UDP (供 DNS 使用)。

2 P18

a. whois 数据库是一个保存了所有已注册的域名的相关信息的数据库，包括域名的注册日期和到期日期、域名服务器的名称和 IP 地址、域名所有者的联系方式等信息。

b. 阿里云 whois 数据库 (whois.aliyun.com):

域名: arsenal.com

DNS 服务器名字: DNS1.IDP365.NET, DNS2.IDP365.NET, DNS3.IDP365.NET

域名: sportico.com

DNS 服务器名字: NS-1010.AWSDNS-62.NET, NS-1136.AWSDNS-14.ORG, NS-154.AWSDNS-19.COM, NS-1745.AWSDNS-26.CO.UK

c. 本地服务器:

IPv4 DNS 服务器	202.120.80.2
	202.120.81.2

类型 A 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=A 202.120.80.2
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
2.80.120.202.in-addr.arpa      name = moon.ecnu.edu.cn.

Authoritative answers can be found from:
```

类型 NS 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=NS 202.120.80.2
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
2.80.120.202.in-addr.arpa      name = moon.ecnu.edu.cn.

Authoritative answers can be found from:
```

类型 MX 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=MX 202.120.80.2
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
2.80.120.202.in-addr.arpa      name = moon.ecnu.edu.cn.

Authoritative answers can be found from:
```

DNS1.IDP365.NET 服务器:

类型 A 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=A DNS1.IDP365.NET
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   DNS1.IDP365.NET
Address: 188.208.34.10
```

类型 NS 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=NS DNS1.IDP365.NET
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
DNS1.IDP365.NET nameserver = dns2.IDP365.NET.
DNS1.IDP365.NET nameserver = DNS1.IDP365.NET.
DNS1.IDP365.NET nameserver = dns3.IDP365.NET.

Authoritative answers can be found from:
```

类型 MX 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=MX DNS1.IDP365.NET
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find DNS1.IDP365.NET: No answer

Authoritative answers can be found from:
DNS1.IDP365.NET
    origin = DNS1.IDP365.NET
    mail addr = hostmaster.IDP365.NET
    serial = 2020053001
    refresh = 28800
    retry = 1800
    expire = 604800
    minimum = 3600
```

NS-1010.AWSDNS-62.NET 服务器:

类型 A 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=A NS-1010.AWSDNS-62.NET
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   NS-1010.AWSDNS-62.NET
Address: 205.251.195.242
```

类型 NS 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=NS NS-1010.AWSDNS-62.NET
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find NS-1010.AWSDNS-62.NET: No answer

Authoritative answers can be found from:
AWSDNS-62.NET
  origin = g-ns-192.AWSDNS-62.NET
  mail addr = awsdns-hostmaster.amazon.com
  serial = 1
  refresh = 7200
  retry = 900
  expire = 1209600
  minimum = 86400
```

类型 MX 报告:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup -type=MX NS-1010.AWSDNS-62.NET
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
*** Can't find NS-1010.AWSDNS-62.NET: No answer

Authoritative answers can be found from:
AWSDNS-62.NET
  origin = g-ns-192.AWSDNS-62.NET
  mail addr = awsdns-hostmaster.amazon.com
  serial = 1
  refresh = 7200
  retry = 900
  expire = 1209600
  minimum = 86400
```

总结: 类型 A 为 IP 记录, 类型 NS 为名字服务器记录, 类型 MX 为邮件服务器记录。查询的应答分为权威应答和非权威应答两种, 对于特定类型的查询不一定能获得权威应答, 有时只能获得非权威应答。

d. 百度的 Web 服务器具有 2 个 IP 地址:

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup baidu.com
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   baidu.com
Address: 110.242.68.66
Name:   baidu.com
Address: 39.156.66.10
```

华东师范大学的两个服务器都不具有多个 IP 地址：

```
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup moon.ecnu.edu.cn
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   moon.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.80.2
Name:   moon.ecnu.edu.cn
Address: 2001:da8:8005:80::2

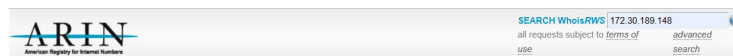
kelvin@kelvin-virtual-machine:~$ nslookup sun.ecnu.edu.cn
Server:      127.0.0.53
Address:     127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   sun.ecnu.edu.cn
Address: 202.120.81.2
Name:   sun.ecnu.edu.cn
Address: 2001:da8:8005:6081::2
```

e. ① 首先获得华东师范大学校园网的一个 IP 地址；



② 在 ARIN whois 数据库中查找此 IP 地址；



③ 从获得的信息中可得华东师范大学使用的 IP 地址范围为 172.16.0.0 - 172.31.255.255。

Network	
Net Range	172.16.0.0 - 172.31.255.255
CIDR	172.16.0.0/12
Name	PRIVATE-ADDRESS-BBLK-RFC1918-IANA-RESERVED
Handle	NET-172-16-0-0-1
Parent	NET172 (NET-172-0-0-0-0)
Net Type	IANA Special Use
Origin AS	
Organization	Internet Assigned Numbers Authority (IANA)
Registration Date	1994-03-15
Last Updated	2013-08-30
Comments	<p>These addresses are in use by many millions of independently operated networks, which might be as small as a single computer connected to a home gateway, and are automatically configured in hundreds of millions of devices. They are only intended for use within a private context and traffic that needs to cross the Internet will need to use a different, unique address.</p> <p>These addresses can be used by anyone without any need to coordinate with IANA or an Internet registry. The traffic from these addresses does not come from ICANN or IANA. We are not the source of activity you may see on logs or in e-mail records. Please refer to http://www.iana.org/abuse/answers</p> <p>These addresses were assigned by the IETF, the organization that develops Internet protocols, in the Best Current Practice document, RFC 1918 which can be found at: http://datatracker.ietf.org/doc/rfc1918</p>
RESTful Link	https://whois.arin.net/rest/net/NET-172-16-0-0-1
See Also	Related organization's POC records.
See Also	Related delegations.

经过类似过程可得华东师范大学使用的另两个 IP 地址范围为 202.120.80.0—202.120.95.255 和 219.228.128.0 - 219.228.151.255。

f. 在对一个机构发动攻击前，攻击者可以利用 whois 数据库和 nslookup 工具获得它的 IP 地址、DNS 服务器等信息。

g. 如果公众遭受到攻击，则其可以通过分析攻击相关信息，利用 whois 数据库获得攻击来源的 IP 地址、DNS 服务器等信息，并将获得的信息记录下来以供网络安全治理。

3 P22

客户-服务器分发：

最小分发时间为 $D_{cs} = \max\{\frac{NF}{u_s}, \frac{F}{d_{min}}\}$

$\begin{array}{c} \text{u} \\ \text{N} \end{array}$	300kbps	700kbps	2Mbps
10	10240	10240	10240
100	68267	68267	68267
1000	682670	682670	682670

P2P 分发：

最小分发时间为 $D_{P2P} = \max\{\frac{F}{u_s}, \frac{F}{d_{min}}, \frac{NF}{u_s + Nu}\}$

$\begin{array}{c} \text{u} \\ \text{N} \end{array}$	300kbps	700kbps	2Mbps
10	10240	10240	10240
100	34538	20822	10240
1000	63412	28700	10240

4 P23

a. 分发方案：服务器以相同的速率 u_s/N 并行地向每个对等方传输此文件。

证明：因为 $u_s/N \leq d_{min}$,

所以每个对等方都能以 u_s/N 的下载速率同时下载文件,

所以对等方下载时间为 $F/(u_s/N) = NF/u_s$,

又因为服务器上载时间为 NF/u_s ,

所以分发时间为 NF/u_s 。

b. 分发方案：服务器以相同的速率 d_{min} 并行地向每个对等方传输此文件。

证明：因为 $u_s/N \geq d_{min}$,

所以组合速率 Nd_{min} 没有超过 u_s , 且每个对等方都能以 d_{min} 的下载速率同时下载文件,

所以对等方下载时间为 F/d_{min} ,

又因为服务器上载时间为 $NF/Nd_{min} = F/d_{min}$,

所以分发时间为 F/d_{min} 。

c. $D_{cs} \geq \max\{NF/u_s, F/d_{min}\}$

当 $u_s/N \leq d_{min}$ 时, $\max\{NF/u_s, F/d_{min}\} = NF/u_s$,

所以 $D_{cs} \geq NF/u_s$,

由 a. 得, 此时存在具有 NF/u_s 分发时间的分发方案所以 $D_{cs} = NF/u_s$

当 $u_s/N \geq d_{min}$ 时, $\max\{NF/u_s, F/d_{min}\} = F/d_{min}$,

所以 $D_{cs} \geq F/d_{min}$,

由 b. 得, 此时存在具有 F/d_{min} 分发时间的分发方案所以 $D_{cs} = F/d_{min}$

综上, 可得最小分发时间通常是由 $\max\{NF/u_s, F/d_{min}\}$ 所决定的。

5 P24

a. 分发方案：将此文件分为大小分别为 $\frac{Fu_i}{u_1+u_2+\dots+u_N}$ ($i = 1, 2, \dots, N$) 的 N 个部分，对于第 i 个对等方，服务器以 $\frac{u_i u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N}$ 的速率向其传输文件的第 i 个部分，其以相同的速率向其余 $N-1$ 个对等方传输其接收到的文件部分。

证明：因为 $\sum_{i=1}^N \frac{u_i u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N} = u_s$,

所以组合速率没有超过 u_s ，且服务器上载时间为 F/u_s ，

因为 $u_s \leq (u_s + u_1 + u_2 + \dots + u_N)/N$ ，

所以 $\frac{(N-1)u_i u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N} \leq u_i$ ($i = 1, 2, \dots, N$)，

所以对于第 i 个对等方 ($i = 1, 2, \dots, N$)，其可以以 $\frac{u_i u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N}$ 的速率向其余 $N-1$ 个对等方传输其接收到的文件部分，此时组合速率没有超过其上载速率，

所以对于第 i 个对等方 ($i = 1, 2, \dots, N$)，其下载文件的总速率为 $\frac{u_i u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N} +$

$$\sum_{j \neq i} \frac{u_j u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N} = \sum_{j=1}^N \frac{u_j u_s}{u_1+u_2+\dots+u_N} = u_s,$$

所以分发时间为 F/u_s 。

b. 分发方案：将此文件分为 $N+1$ 个部分，前 N 个部分的大小分别为 $\frac{u_i}{\frac{N-1}{u_1+u_2+\dots+u_N} + \frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{N}}$ ($i = 1, 2, \dots, N$)，第 $N+1$ 个部分的大小为 $\frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{\frac{N}{u_1+u_2+\dots+u_N} + \frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{N}}$ ($i = 1, 2, \dots, N$)。对于第 i 个对等方，服务器以 $\frac{u_i}{N-1}$ 的速率向其传输文件的第 i 个部分，其以相同的速率向其余 $N-1$ 个对等方传输其接收到的文件部分；此外，服务器还以 $\frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{N}$ 的速率向每个对等方传输文件的第 $N+1$ 个部分。

证明：因为 $\sum_{i=1}^N \frac{u_i}{N-1} + N \cdot \frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{N} = u_s$ ，

所以组合速率没有超过 u_s ，且服务器上载时间为 F/u_s ，

因为 $(N-1) \cdot \frac{u_i}{N-1} = u_i$ ，

所以对于第 i 个对等方 ($i = 1, 2, \dots, N$)，其可以以 $\frac{u_i}{N-1}$ 的速率向其余 $N-1$ 个对等方传输其接收到的文件部分，此时组合速率没有超过其上载速率，

所以对于第 i 个对等方 ($i = 1, 2, \dots, N$)，其下载文件的总速率为 $\frac{u_i}{N-1} +$

$$\sum_{j \neq i} \frac{u_j}{N-1} + \frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{N} = \sum_{j=1}^N \frac{u_j}{N-1} + \frac{u_s-(u_1+u_2+\dots+u_N)/(N-1)}{N} = \frac{u_s+u_1+u_2+\dots+u_N}{N},$$

又因为 $u_s \geq (u_s + u_1 + u_2 + \cdots + u_N)/N$,
 所以分发时间为 $NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)$

c. $D_{P2P} \geq \max\{F/u_s, NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)\}$

当 $u_s \leq (u_s + u_1 + u_2 + \cdots + u_N)/N$ 时, $\max\{F/u_s, NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)\} = F/u_s$,

所以 $D_{cs} \geq F/u_s$,

由 a. 得, 此时存在具有 F/u_s 分发时间的分发方案所以 $D_{cs} = F/u_s$

当 $u_s \geq (u_s + u_1 + u_2 + \cdots + u_N)/N$ 时, $\max\{F/u_s, NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)\} = NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)$,

所以 $D_{cs} \geq NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)$,

由 b. 得, 此时存在具有 $NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)$ 分发时间的分发方案所以 $D_{cs} = NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)$

综上, 可得最小分发时间通常是由 $\max\{F/u_s, NF/(u_s + u_1 + \cdots + u_N)\}$ 所决定的。

6 P25

节点数: N

边数: $\frac{N(N-1)}{2}$

7 P27

- a. 该服务器将需要存储 N 个文件（其中每个文件包含一个视频版本和其对应的音频版本）。
- b. 该服务器将需要存储 $2N$ 个文件。