

## 书面作业1

学号: 2212452

姓名: 孟启轩

专业: 计算机科学与技术

## 习题1-1解答

1-1

(1)  $B \rightarrow R_2$ 

$$\frac{9000 \times 8}{54 \times 10^6} + \frac{0.1 \times 10^3}{3 \times 10^8}$$

 $R_2 \rightarrow R_1$ 

$$\frac{9000 \times 8}{1 \times 10^9} + \frac{50 \times 10^3}{2 \times 10^8}$$

 $R_1 \rightarrow A$ 

$$\frac{9000 \times 8}{1 \times 10^9} + \frac{0.5 \times 10^3}{2 \times 10^8}$$

$$t = \frac{4}{3} \times 10^{-3} + \frac{1}{3} \times 10^{-6} + 7.2 \times 10^{-5} + 2.5 \times 10^{-4} + 7.2 \times 10^{-5} + 2.5 \times 10^{-6}$$

(2)



$$\approx 1.72683 \text{ ms}$$

$$\frac{9000 \times 8}{54 \times 10^6} + \frac{0.1 \times 10^3}{3 \times 10^8} + \frac{3000 \times 8}{1 \times 10^9} + \frac{50 \times 10^3}{2 \times 10^8} + \frac{3000 \times 8}{1 \times 10^9} + \frac{0.5 \times 10^3}{2 \times 10^8}$$

$$t \approx 1.63083 \text{ ms}$$

### (3) 如果考虑报文在路由器中的路由决策与排队过程，那么端到端延时不确定性的来源及影响最大的因素

#### 来源

- **路由器路由决策延时**: 路由器处理报文时，查找转发表可能增加不可预测的延时。
- **排队延时**: 链路拥塞时，报文需要等待转发，影响传输时间。
- **转发设备处理时间**: 转发设备处理报文时，报头解析、差错检测、分片等操作也会引入延时。
- **其他设备开销**: 设备之间链路不稳定可能引入更多延迟。

#### 影响最大的因素

**排队延时**是影响端到端延时不确定性的最大因素，其动态变化性使其直接受到链路利用率和网络拥塞情况的实时影响，排队延时难以预估。此外，排队延时还具有累积效应，网络路径中的每个路由器都会增加排队延时，路径越长累积效应越显著。

---

## 习题1-2解答

### 什么是nslookup?

**nslookup**是一种用于查询**DNS**的网络命令工具，全称是**NameServerLookup**。它可以帮助用户解析域名为IP地址，或者反向解析IP地址为域名。

#### 作用

1. **域名解析**: 将域名转换为对应的IP地址。
2. **反向解析**: 查询某个IP地址对应的域名。
3. **诊断网络问题**: 检查域名解析是否正常，验证DNS服务器是否工作。
4. **获取DNS服务器信息**: 查看当前使用的DNS服务器。

#### 解析:

1. **Server**: 表示当前的DNS服务器。
2. **Address**: 显示DNS服务器的IP地址。
3. **Non-authoritative answer**: 表示DNS服务器返回的非权威结果（可能来自缓存）。
4. **Name和Address**: 显示目标域名及其对应的IP地址。

### (1) nslookup查询结果及分析

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. X + v

Microsoft Windows [版本 10.0.22631.4602]
(c) Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\lenovo>nslookup www.163.com
服务器: 41.45.30.222.in-addr.arpa
Address: 222.30.45.41

非权威应答:
名称: www.163.com.w.kunluncan.com
Addresses: 2408:8710:1020:fd00:3::3f8
           2408:8710:1020:fd00:3::3f9
           125.39.43.218
           125.39.43.216
           125.39.43.219
           125.39.135.215
           125.39.43.215
           125.39.135.186
           111.161.79.233
           125.39.43.214
           111.161.79.234
           125.39.43.240
           125.39.43.239
           125.39.135.185
           111.161.79.235
           125.39.43.217
           111.161.79.232
           125.39.135.220
Aliases:  www.163.com
           www.163.com.163jiasu.com
```

## 分析

### 1. 服务器信息

服务器: 41.45.30.222.in-addr.arpa  
Address: 222.30.45.41

- **服务器:** 显示当前系统使用的DNS服务器的反向解析地址 (41.45.30.222.in-addr.arpa)。

- **Address:** 当前使用的DNS服务器的IP地址（222.30.45.41）。
- 这些信息表明查询请求是通过该 DNS 服务器完成的。

2. 非权威应答

非权威应答:

- 表示返回的DNS结果是非权威的，说明所查询的域名解析结果是从缓存中返回的，而非直接来自域名的权威DNS服务器。
- 缓存结果通常由上游DNS服务器提供，用于加速查询。

3. 名称和地址信息

名称:       www.163.com.w.kunluncan.com  
Addresses:   240e:904:800:1804:3::3f7  
              240e:904:800:1804:3::3f8  
              220.181.164.205  
              220.181.164.208  
              220.181.164.210  
              220.181.164.204  
              220.181.164.206  
              220.181.164.203  
              220.181.164.207  
              220.181.164.209

- **名称:**
  - `www.163.com.w.kunluncan.com`: 这是 `www.163.com` 的一个 CNAME（别名）记录，表明当前查询的域名可能被加速或代理服务处理。
  - 显示该域名正在通过 `kunluncan.com` 提供服务，这可能与网络加速服务（如CDN）相关。
- **IPv6 地址:**
  - `240e:904:800:1804:3::3f7` 和 `240e:904:800:1804:3::3f8` 是 `www.163.com` 的 IPv6 地址，适用于支持 IPv6 协议的客户端。
- **IPv4 地址:**
  - `220.181.164.205`, `220.181.164.208`, `220.181.164.210` 等是 `www.163.com` 的 IPv4 地址。
  - 这些地址属于 `163.com` 网站的多个服务器，可能用于负载均衡或地理分布式部署。
- 解析结果返回了多个 IPv4 和 IPv6 地址，表明网站使用了多服务器架构（负载均衡）。

4. 别名信息

```
Aliases:  www.163.com
          www.163.com.163jiasu.com
```

- Aliases 显示 `www.163.com` 的别名记录。
- `www.163.com.163jiasu.com` 表示域名通过 `163jiasu.com` 提供的服务进行加速，这进一步验证了使用了CDN（内容分发网络）服务。

(2) Wireshark捕获结果及分析

"WLAN"							
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 跳转(G) 捕获(C) 分析(A) 统计(S) 电话(Y) 无线(W) 工具(T) 帮助(H)							
dns							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
2872	3.415787	10.130.70.57	222.30.45.41	DNS	85	Standard query 0x0001 PTR 41.45.30.222.in-addr.arpa	
2874	3.419107	222.30.45.41	10.130.70.57	DNS	99	Standard query response 0x0001 PTR 41.45.30.222.in-addr.arpa PTR 41.45.30.222.in-addr.arpa	
2875	3.419658	10.130.70.57	222.30.45.41	DNS	71	Standard query 0x0002 A www.163.com	
2876	3.421276	222.30.45.41	10.130.70.57	DNS	272	Standard query response 0x0002 A www.163.com CNAME www.163.com.163jiasu.com CNAME www.163.com.w.kunluncan.com A 220.181.	
2877	3.421626	10.130.70.57	222.30.45.41	DNS	71	Standard query 0x0003 AAAA www.163.com	
2878	3.423137	222.30.45.41	10.130.70.57	DNS	200	Standard query response 0x0003 AAAA www.163.com CNAME www.163.com.163jiasu.com CNAME www.163.com.w.kunluncan.com AAAA 24	

每条DNS报文的用途解析如下：

2872：PTR 查询

```
Standard query 0x0001 PTR 41.45.30.222.in-addr.arpa
```

- 用途: 这是一个 反向解析（PTR 查询） 报文。
  - 查询目标: 将IP地址 `222.30.45.41` 转换为其对应的域名（反向域名解析）。
  - 发送方: 客户端 `10.130.70.57`。
  - 接收方: DNS服务器 `222.30.45.41`。

2874：PTR 响应

```
Standard query response 0x0001 PTR 41.45.30.222.in-addr.arpa PTR 41.45.30.222.in-addr.arpa
```

- 用途: 这是 PTR查询的响应。
  - DNS服务器确认，`222.30.45.41` 的反向解析结果为 `41.45.30.222.in-addr.arpa`。
  - 说明目标IP没有配置一个常见的域名，而是保留了默认的反向域名形式。

2875：A 记录查询

```
Standard query 0x0002 A www.163.com
```

- **用途:** 这是一个 **正向解析 (A 查询)** 报文。
  - 查询目标: 解析域名 `www.163.com` 的IPv4地址。
  - 发送方: 客户端 `10.130.70.57`。
  - 接收方: DNS服务器 `222.30.45.41`。

2876: A 记录响应

```
Standard query response 0x0002 A www.163.com CNAME www.163.com.163jiasu.com CNAME
www.163.com.w.kunluncan.com A 220.181.164.205 A 220.181.164.208 A 220.181.164.210
A 220.181.164.204 A 220.181.164.206 A 220.181.164.203 A 220.181.164.207 A
220.181.164.209
```

- **用途:** 这是 **A查询的响应**。
  - 返回结果包含多个IPv4地址，这些地址是 `www.163.com` 使用的服务器IP。
  - 同时返回了别名信息，说明 `www.163.com` 被代理或加速。

2877: AAAA 记录查询

```
Standard query 0x0003 AAAA www.163.com
```

- **用途:** 这是一个 **正向解析 (AAAA 查询)** 报文。
  - 查询目标: 解析域名 `www.163.com` 的IPv6地址。
  - 发送方: 客户端 `10.130.70.57`。
  - 接收方: DNS服务器 `222.30.45.41`。

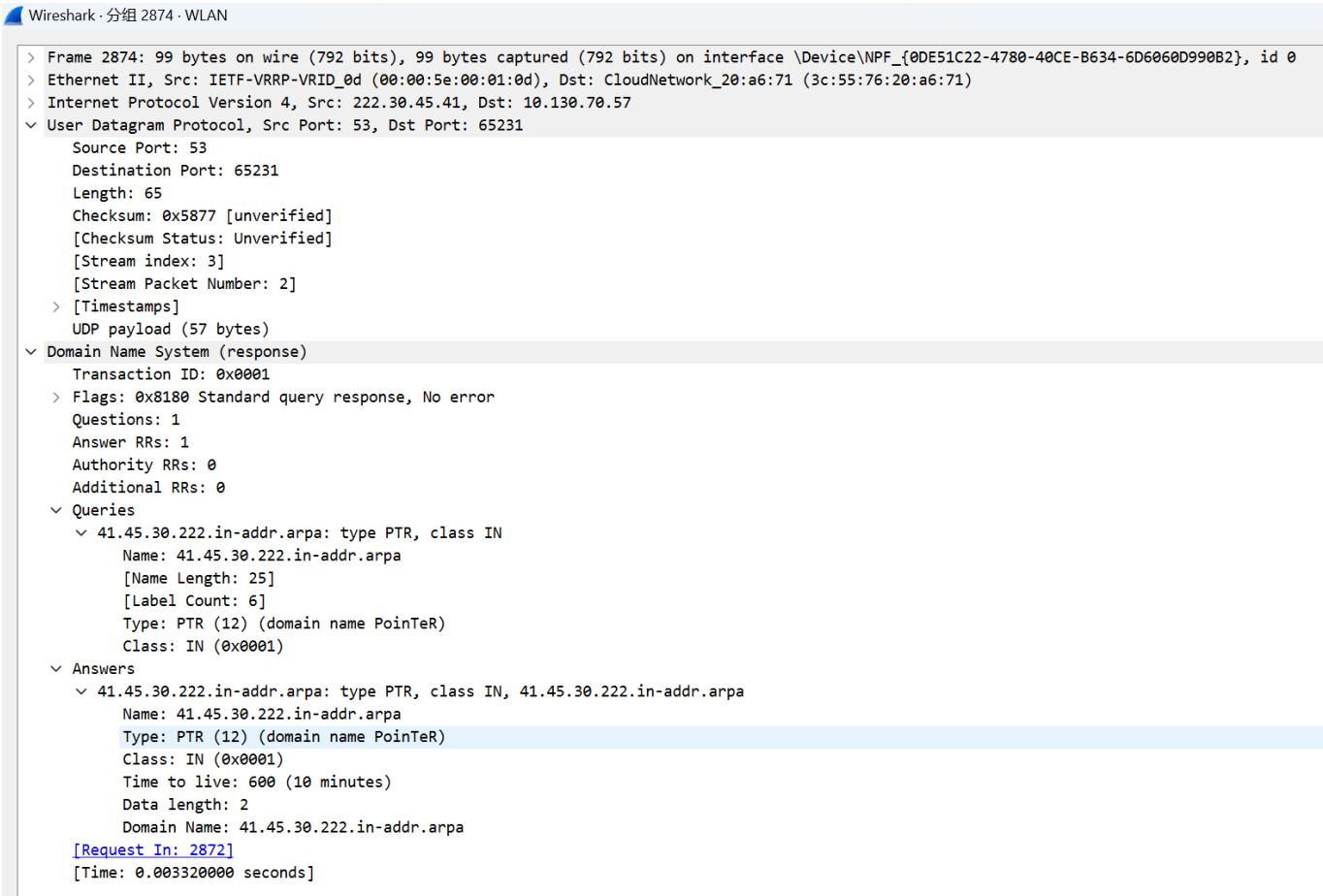
2878: AAAA 记录响应

```
Standard query response 0x0003 AAAA www.163.com CNAME www.163.com.163jiasu.com
CNAME www.163.com.w.kunluncan.com AAAA 240e:904:800:1804:3::3f7 AAAA
240e:904:800:1804:3::3f8
```

- **用途:** 这是 **AAAA查询的响应**。
  - 返回结果包含多个IPv6地址，表明 `www.163.com` 支持IPv6协议。
  - 同样返回了别名信息，说明域名被代理或加速处理。

(3) 提供某个DNS报文详细信息，说明DNS服务使用哪种传输层协议，以及哪些措施可提高DNS服务可靠性

我选择了PTR响应报文



1. DNS使用的传输层协议

从报文信息中可以看到：

- 协议字段: User Datagram Protocol (UDP)
- 源端口: 53
- 目标端口: 65231

DNS服务通常使用 **UDP 协议**，主要原因是：

- UDP无连接，速度快，适合小型请求和响应的快速传递。
- 对于绝大多数DNS查询来说，响应报文较小，不需要使用复杂的连接协议。

2. 提高DNS服务可靠性的措施

(1) 使用冗余 DNS 服务器

- 部署多个 DNS 服务器，分布在不同地理位置。
- 提高查询的容错性，当一个服务器不可用时，可以切换到其他服务器。

(2) 启用缓存机制

- 客户端和 DNS 服务器均可以缓存查询结果。
- 减少重复查询的负载，加快域名解析速度。

**(3) 使用 Anycast 技术**

- 通过 Anycast, 多个 DNS 服务器可以共享一个 IP 地址。
- 查询请求会路由到最近或最优的服务器, 提高访问效率。

**(4) 启用 DNSSEC (DNS 安全扩展)**

- 防止 DNS 劫持和中间人攻击。
- 提供查询结果的真实性和完整性验证。

**(5) 必要时切换到 TCP 协议**

- 对于大报文或需要可靠传输时, 切换到 TCP 协议以避免数据丢失。

**(6) 负载均衡**

- 利用负载均衡技术分配查询流量, 防止单点瓶颈或过载。

**(7) 定期更新和维护**

- 定期更新 DNS 服务器软件以修复漏洞。
- 监控服务器状态, 及时处理故障。