

计算机网络第一次书面作业

学号：2112066 姓名：于成俊

习题1

(1)

$$(1) \text{ 链路1: } \text{TRANSP}_1 = \frac{6000 \times 8}{100 \times 10^6} = 4.8 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{PROP}_1 = \frac{1000}{2 \times 10^8} = 0.05 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\therefore \text{Latency}_1 = 4.85 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{链路2: } \text{TRANSP}_2 = \frac{6000 \times 8}{1 \times 10^9} = 4.8 \times 10^{-5} \text{ s}$$

$$\text{PROP}_2 = 1 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\therefore \text{Latency}_2 = 1.48 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{链路3: } \text{TRANSP}_3 = 4.8 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{PROP}_3 = 0.025 \times 10^{-4} \text{ s}$$

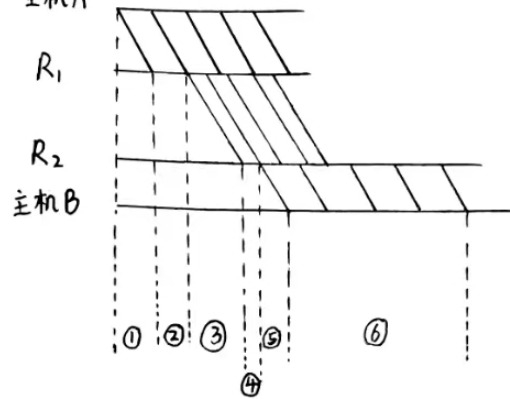
$$\therefore \text{Latency}_3 = 4.825 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\therefore \text{报文传输的最小端到端延时为 } 4.85 \times 10^{-4} + 1.48 \times 10^{-4} + 4.825 \times 10^{-4}$$

$$= 1.1155 \times 10^{-3} \text{ s}$$

(2)

(2) 图像为: 主机A



$$\textcircled{1} \text{ 为 } \frac{1000}{2 \times 10^8} = 0.05 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\textcircled{2} \text{ 为 } \frac{6000 \times 8 \times \frac{1}{4}}{100 \times 10^6} = 1.2 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\textcircled{3} \text{ 为 } \frac{20 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 1 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\textcircled{4} \text{ 为 } \frac{6000 \times 8 \times \frac{1}{4}}{1 \times 10^9} = 0.12 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\textcircled{5} \text{ 为 } \frac{0.5 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 0.025 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\textcircled{6} \text{ 为 } \frac{6000 \times 8}{100 \times 10^6} = 4.8 \times 10^{-4} \text{ s}$$

所以最小端到端延时为 $\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} + \textcircled{5} + \textcircled{6}$

$$\text{为 } 7.195 \times 10^{-4} \text{ s}$$

(3) 在统计多路复用机制中, 端到端延时具有不确定性, 请简要分析影响端到端延时的主要因素

1. 排队延时:

当数据包到达路由器时, 如果有其他数据包正在等待传输, 就会发生排队。排队延迟取决于网络设备的缓冲区大小、队列长度以及网络拥塞状况。如果流量很大, 输出队列中等待的数据包过多, 分组的排队延时就很大, 甚至会出现丢包的情况。

2. 节点处理延时:

数据包经过路由器时, 路由器需要进行一系列的处理, 包括查找路由表、执行转发决策等。这些处理步骤会引入一定的延时。

3.传播延时：

传播延时是信号在介质上传播的时间，主要受到信号在传输媒体中传播的速度和距离的影响。传播延时是由物理特性决定的，而不同的传输媒体（如铜缆、光纤等）具有不同的传播速度。一般而言，信号在光纤中的传播速度要比在铜缆中的传播速度快得多。传播延时的重要性在于它是网络中不可避免的一部分，而且它会随着信号传播的距离增加而增加。对于长距离的通信链路，传播延时可能成为主要的延时因素之一。

4.传输延时：

传输延时是发送报文所用的时间。主要受网络带宽、数据包大小、网络拥塞情况等影响

5.重传机制引起的延时：

在有错误发生或者发生丢包时，需要进行数据包的重传。重传引入了额外的延时，尤其是在发生多次重传时。

6.其他影响因素：

- 1.**网络拓扑**：网络的拓扑结构也会影响端到端延时。例如，使用星型拓扑结构的网络通常具有较低的延时，而使用环状结构的网络可能引入更大的延时。
- 2.**网络设备的性能**：包括路由器、交换机等硬件设备的性能，也会对端到端延时产生影响。
- 3.**网络环境的变化**：如信道质量波动、链路状态变化等，也可能导致端到端延时的不确定性
- 4.**网络协议栈的开销**：通信中使用的协议栈也会对延时产生影响。不同的协议栈可能有不同的处理和封装开销，从而影响端到端延时。

习题2

(1)

浏览器所在的主机IP地址：202.60.32.102

服务器所在的主机IP地址：59.1.16.8

(2)

- 报文1~3的整体用途：建立TCP连接，初始化所需的参数及分配缓冲区。
- **报文1**：客户端向服务端发送SYN=1，即发送建立连接的请求，**其实**客户端还会发送seq = x，客户端自己的初始序号，此时客户端处于等待状态。
- **报文2**：服务器发送ACK=1表示确认建立连接，再发送SYN=1请求和客户端建立连接，**其实**服务器还会发送ack = x + 1，表示期望收到对方下一个报文段的第一个数据字节序号是x+1，并发送seq = y，表示服务器自己的初始序号。此时服务器表示已收到客户端的连接请求，服务器处于等待状态。
- **报文3**：客户端发送ACK = 1 表示确认，**其实**他还会发送ack = y + 1，表示期望收到对方下一个报文段的第一个数据字节序号是y+1，并将自己的序号seq设为 x + 1。

(3)

- 报文4和报文9是HTTP请求报文
- 报文4的用途：

(作业里的报文4中 GET HTTP/1.1应该是缺少一个url)

客户端想通过HTTP 1.1 协议从服务器获取网页的**HTML文件**。

- 报文9的用途：
 - GET: 这是 HTTP 请求方法，表示客户端希望从服务器获取指定的资源。
 - img/test.jpg: 这是资源路径，指定了服务器上要获取的资源的位置。在这个例子中，表示位于 /img 目录下的 test.jpg 文件。
 - HTTP/1.1: 这表示客户端使用的是 HTTP 1.1 版本协议。

所以，报文9的用途是客户端想要通过 HTTP 1.1 协议从服务器获取 /img/test.jpg 这个路径下的图片资源。服务器将会响应这个请求，返回相应的 test.jpg 图片文件。

(4)

截图：

```
C:\Users\86180>nslookup www.nankai.edu.cn
服务器: 41.45.30.222.in-addr.arpa
Address: 222.30.45.41

非权威应答:
名称: www.nankai.edu.cn
Addresses: 2001:250:401:d450::190
           222.30.45.190
```

- 服务器代表的是DNS服务器名称
- 第一个Address表示的是DNS服务器地址
 - in-addr.arpa是反向解析的顶级域。前面的IP地址是倒排的格式，即DNS服务器的地址为222.30.45.41

由于在域名系统中，一个IP地址可以对应多个域名，因此从IP出发去找域名，理论上应该遍历整个域名树，但这在Internet上是不现实的。为了完成逆向域名解析，系统提供一个特别域，该特别域称为逆向解析域in-addr.arpa。这样域解析的IP地址就会被表达成一种像域名一样的可显示串形式，后缀以逆向解析域域名“in-addr.arpa”结尾。图中就是逆向域名的表达方式，原始IP地址为222.30.45.41，这两种表达方式中IP地址部分顺序恰好相反，因为域名结构是自底向上(从子域到域)，而IP地址结构是自顶向下(从网络到主机)的。实质上逆向域名解析是将IP地址表达成一个域名，以地址作为索引的域名空间，这样逆向解析的很大部分可以纳入正向解析中。

- 非权威应答：说明**不是从授权域名服务器**返回的结果，而是从缓存中返回的结果
- 名称：代表地址的名字
- 第二个Addresses是查询网址的IP地址。可以看出，

- 第一个是IPv6协议的地址。其中的双冒号是因为这是压缩形式，将多个具有0值的连续片段替换成双冒号，并且该双冒号只在IPv6地址中出现一次，否则无法判断每个压缩包中有几个完全0的分组。
- 第二个是IPv4协议的地址