

第 1 次书面作业参考答案

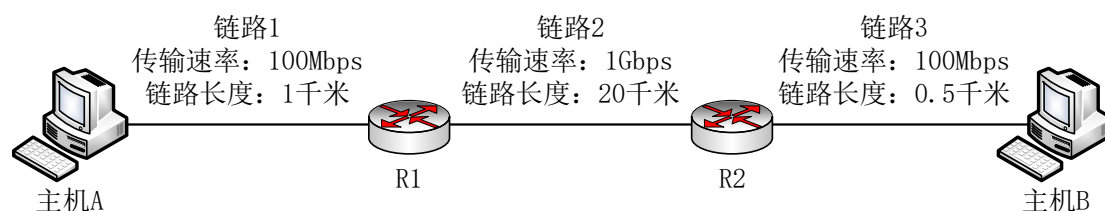
习题 1 (50 分)

网络结构如下图所示, 主机 A 与主机 B 之间通过 3 段链路和 2 台转发设备(R1 与 R2) 进行连接, 每条链路的长度和传输速率在图中标出, R1 与 R2 采用存储转发机制, 主机 A 向主机 B 发送一个长度为 6000 字节的报文。设电磁波传播速度为 2×10^8 米/秒, 忽略报文在 R1 与 R2 中路由决策与排队的延时。请回答以下 3 个问题:

(1) 如果采用报文交换, 请计算报文传输的最小端到端延时(从主机 A 传输报文第一位开始, 到主机 B 接收到报文最后一位为止所用的时间)(15 分)

(2) 如果将报文分成 4 个分组依次传输, 请计算完成报文传输的最小端到端延时(忽略报文封装成分组的开销)(15 分)

(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(20 分)



参考答案:

$$(1) \text{ 延时} = \frac{6000 \times 8}{100 \times 10^6} + \frac{1 \times 10^3}{2 \times 10^8} + \frac{6000 \times 8}{1000 \times 10^6} + \frac{20 \times 10^3}{2 \times 10^8} + \frac{6000 \times 8}{100 \times 10^6} + \frac{0.5 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 1.1155 \text{ms}$$

$$(2) \text{ 延时} = \frac{1500 \times 8}{100 \times 10^6} \times 4 + \frac{1 \times 10^3}{2 \times 10^8} + \frac{1500 \times 8}{1000 \times 10^6} + \frac{20 \times 10^3}{2 \times 10^8} + \frac{1500 \times 8}{100 \times 10^6} + \frac{0.5 \times 10^3}{2 \times 10^8} = 0.7195 \text{ms}$$

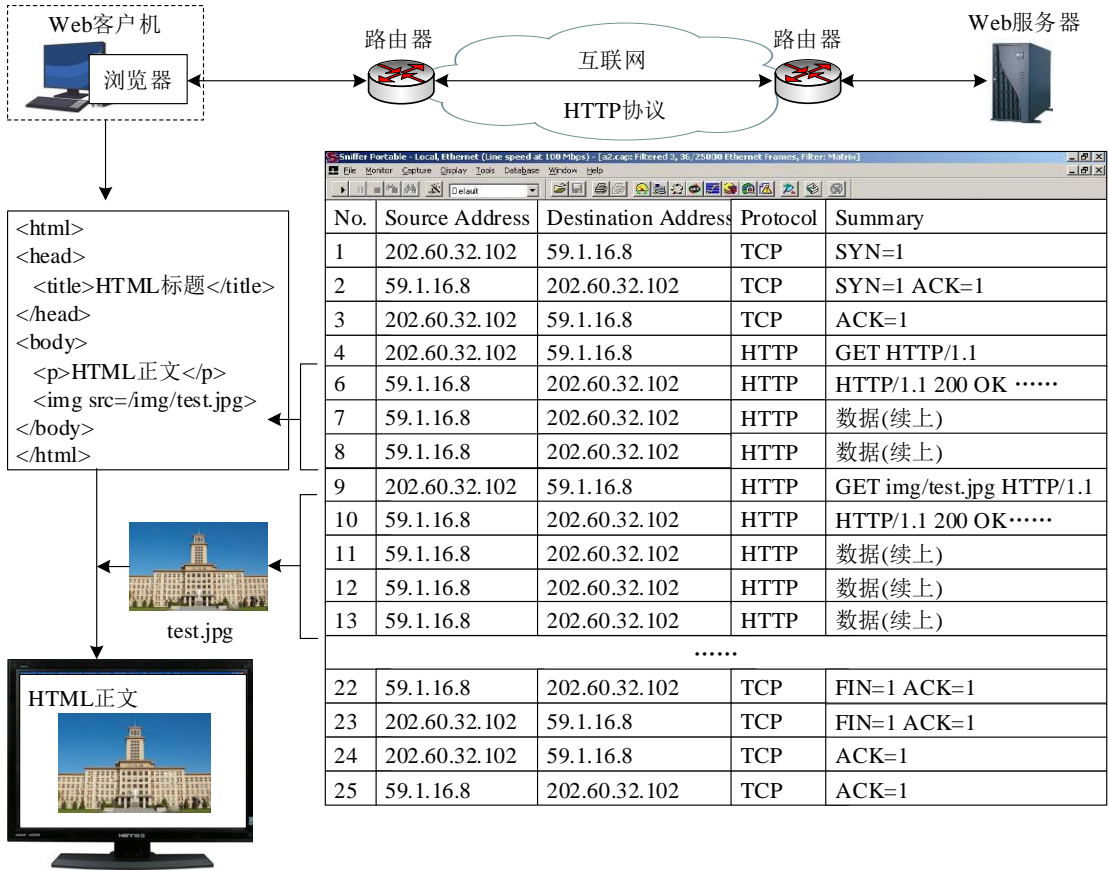
(3) 主要因素包括:

- 不确定性最大的是转发设备中的排队延时
- 转发设备中的处理时间: 路由决策、差错检验、分片等操作
- 分组大小与分组数量、数据流的个数、数据流占带宽的频率
- 链路传输速率与链路长度

习题 2（50 分）

浏览器访问 Web 服务器的报文交互过程如下图所示。请回答以下 4 个问题：

- （1）浏览器与 Web 服务器所在主机的 IP 地址分别是什么？（8 分）
- （2）报文 1~3 的整体用途是什么？每个报文的具体用途？（8 分）
- （3）图中哪些报文是 HTTP 请求报文？每个报文的具体用途？（8 分）
- （4）使用 Windows 命令行模式提供的 nslookup 命令查询 www.nankai.edu.cn 的 IP 地址，给出结果截图，并对返回的结果进行解释。（26 分）



参考答案：

- （1）浏览器所在主机的 IP 地址是 202.60.32.102，Web 服务器所在主机的 IP 地址是 59.1.16.8
- （2）报文 1~3 是 TCP 连接的三次握手，报文 1 是浏览器向 Web 服务器发起的连接请求，报文 2 是 Web 服务器向浏览器返回的连接应答，报文 3 是浏览器向 Web 服务器返回的反向确认
- （3）报文 4 与报文 9 是 HTTP 请求报文（GET 请求），分别用于下载网页的 HTML 文档与包含的 JPG 文件
- （4）指出本地 DNS 服务器的 IP 地址、权威应答与非权威应答的区别，以及 www.nankai.edu.cn 的多个 IP 地址

```
ca. 选择 C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\netlab>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
```

本地 DNS 服务器:

域名: 41.45.30.222.in-addr.arpa

ipv4 地址: 222.30.45.41

权威应答和非权威应答的区别:

负责一个区域的 DNS 服务器就是这个区域的权威服务器, 此服务器提供的应答为权威应答。如果是从非权威 DNS 服务器中或者从本地缓存中检索的就是非权威应答。

www.nankai.edu.cn 的 IP 地址:

ipv6: 2001:250:401:d450::190

ipv4: 222.30.45.190