

## 考试题型

- 一、填空题（每空 0.5 分，共 10 分）
- 二、单项选择题（每题 2 分，共 40 分）
- 三、大题（6 题，共 50 分）

## 复习提纲

### 大题的复习范围：

1. 数据帧中序号字段的长度设置
2. 交换技术：电路交换、报文交换和分组交换，会计算总延迟时间
3. 计算机网络的主要性能指标：带宽、时延和利用率
4. 停-等协议的性能分析，例如：信道利用率
5. 数据链路层全双工数据传输使用滑动窗口进行流量控制和差错控制：选择重发 ARQ 协议和退后 N 帧 ARQ 协议
6. 千兆以太网设计：交换机、路由器、服务器、主机、网卡，要求高可靠性（冗余设计），会画出拓扑结构图、计算各网络设备的数量，知道交换机内的 Spanning tree 算法的作用，了解实现负载均衡的常用分组调度算法，例如：FQ 等
7. 流量整形技术：漏桶、令牌桶、令牌桶+漏桶（用途、算法、会计算各部分时间：突发、平稳、空闲）
8. 分组调度算法：重点掌握 WFQ（会计算各分组的输出次序）
9. Internet 的一次通信中的 IP 地址、物理地址和端口地址（常用端口，例如：80 用于 Web 服务器进程）的使用：在哪层使用？每层的数据单位叫什么？在经过的网络中如何变化（IP 地址和端口地址保持不变，但物理地址每经过一个网络都需改变，物理地址由 ARP 协议获得）？等
10. IP 数据报的分片和重组：特别注意片偏移字段的单位是 8B，故分片 IP 数据报的数据部分必须是 8 的倍数
11. NAT 的工作原理和工作过程。
12. 路由器和交换机的区别：交换机用于 LAN 中的主机的连接，每个端口无需

IP 地址；路由器用于网络间的连接，每个端口都需要 IP 地址，且每个 IP 地址的网络号/网络前缀各不相同

13. 路由器、路由表和路由选择

14. CIDR：重点掌握路由聚合和最长前缀匹配的使用，要会应用

15. RIP 协议、OSPF 协议和 BGP 协议所使用的路由算法、适用范围、封装在哪个协议的分组中进行传输

16. TCP 采用 3 次握手建立连接、4 次握手释放连接：会判断每次握手的 TCP 报文段，尤其注意序号的变化

17. TCP 中的拥塞控制（工作原理，会计算每轮的拥塞窗口和慢开始门限，注意区分慢开始和拥塞避免、快重传和快恢复两种方法）；特别注意：发送窗口 =  $\text{Min}[\text{通知窗口}, \text{拥塞窗口}]$

其它题的复习范围：

1. 计算机网络的定义和分类

2. 客户-服务器(C/S)和浏览器-服务器(B/S)

3. 协议分层的思想、分层后的数据传输（封装和解封）

4. OSI RM：用途、7 层、每层主要功能、通信子网和资源子网的范围

5. TCP/IP RM：用途、4 层、每层主要功能、通信子网和资源子网的范围

6. 传输介质：双绞线、光纤、通信卫星

7. PCM：会计算数据传输速率，如：T1 载波的速率 1.544Mbps

8. 多路复用技术：FDM/TDM/WDM/CDMA 的原理和比较，其中 CDMA 要求会计算接收方收到的数据

9. 数据链路层数据成帧（解决帧同步）的四种方法，重点是面向比特的首位定界符法，掌握 0bit 插入/删除

10. 自动重发请求（ARQ）协议：确认+定时器+帧编号

11. 滑动窗口协议与停-等协议、后退 N 帧协议、选择重发协议的关系（从窗口大小进行比较，记住发送窗口的最大值）

12. PPP 协议的组成

13. CSMA/CD：思想、本质、会最短帧长的计算

14. 自适应树遍历协议：会计算通信时隙数
15. 以太网产品的分代
16. MAC 地址：格式和应用
17. 以太网交换机的交换方式（重点掌握切入法，也称直通交换方式）、工作过程（同网桥）、总带宽的计算
18. 以太网中的冲突域和广播域：网桥隔离冲突域，路由器隔离广播域
19. IEEE802.11MAC 协议中的 DCF，特别是信道预约：RTS/CTS，注意 IFS 的使用，会计算总时延
20. VLAN 的基本概念
21. 层次路由，会计算路由表中的表项数
22. 广播路由算法（重点掌握后面两个，会计算广播所生成的分组个数）
23. 组播路由中的核心基本树，会计算使用/不使用核心基本树网络所需保存的树的数目
24. 移动主机的路由选择：三角路由
25. RSVP 协议
26. IPv4 地址，注意私有地址和特殊地址，特别是两个广播地址的使用
27. TCP 协议的流量控制
28. TCP 协议的连接建立（3 次握手，具体过程）和连接释放（4 次握手）的具体过程

#### 友情提示：

- 会使用 Wireshark 抓包分析
- 以太网数据帧格式、IP 数据报格式和 TCP 报文段格式要求记住，专门考核
- 涉及知识点的案例：重点掌握 PPT 和教材中的案例

# 模拟题

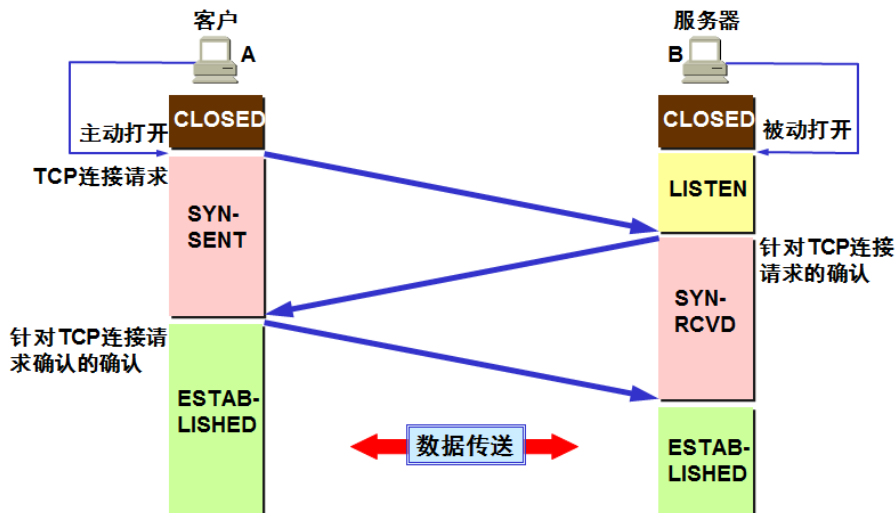
## 一、填空题（每空 0.5 分，共 10 分）

1. 在端对端拥塞控制中，TCP 采用控制发送方发送速率，发送方在计算拥塞窗口时大多采用 加法增乘法减 (AIMD) 算法和 快重传和快恢复 机制。

## 二、单项选择题（在下列每小题四个备选答案中选出一个正确答案，并将其号码填在题干的横线上。每小题 2 分，共 40 分）

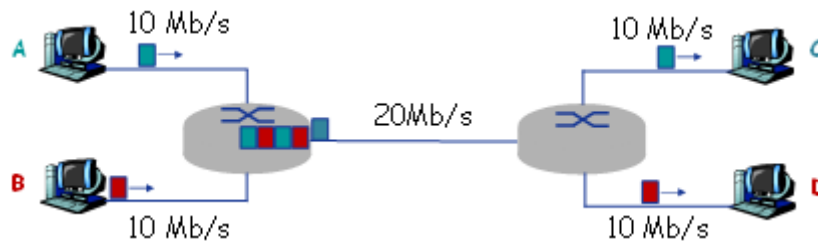
1. 下图描述的协议要素是 D 。

- I. 语法                  II. 语义                  III. 时序
- A. 仅 I                                  B. 仅 II
- C. 仅 III                                D. II 和 III



## 三、计算和分析题（共 50 分）

1. 如下图所示网络。A 在  $t=0$  时刻开始向 C 发送一个 2Mbits ( $2 \times 10^6 \text{bit}$ ) 的文件；B 在  $t=0.1+e$  秒 ( $e$  为无限趋近于 0 的小正实数) 向 D 发送一个 1Mbits ( $10^6 \text{bit}$ ) 的文件。忽略传播延迟和结点处理延迟。



请回答下列问题：

- (1) 如果图中网络采用存储-转发方式的报文交换，则 A 将 2Mbits 的文件交付给 C 需要多长时间？B 将 1Mbits 的文件交付给 D 需要多长时间？

- (2) 如果图中网络采用存储-转发方式的分组交换，分组长度为等长的 1Kbits ( $10^3\text{bit}$ )，且忽略分组头开销以及报文的拆装开销，则 A 将 2Mbits 的文件交付给 C 需要大约多长时间？B 将 1Mbits 的文件交付给 D 需要大约多长时间？
- (3) 报文交换与分组交换相比，哪种交换方式更公平？（即传输数据量小用时少，传输数据量大用时长）

答：

- (1) A 将 2Mbits 的文件交付给 C 需要时间：（报文交换）

$$2\text{Mbit}/10\text{Mbps}+2\text{Mbit}/20\text{Mbps}+2\text{Mbit}/10\text{Mbps}=0.2+0.1+0.2=0.5\text{s}$$

- B 将 1Mbits 的文件交付给 D 需要时间：（报文交换）

$$1\text{Mbit}/10\text{Mbps}+0.1\text{s(等 A 的报文发送完)}+1\text{Mbit}/20\text{Mbps}+1\text{Mbit}/10\text{Mbps}=0.35\text{s}$$

- (2)

从  $t=0$  时刻到  $t=0.1\text{s}$ ，A 发送了 1000 个分组（1Mbits），用时： $1\text{Mbit}/10\text{Mbps}=0.1\text{s}$ ，从  $t=0.1\text{s}$  时刻起与 B 共享连接路由器的链路，平均各共享到带宽 10Mbps，A 大约再用时： $1\text{Mbit}/10\text{Mbps}+2*1\text{Kbit}/10\text{Mbps}=0.1002\text{s}$  交付剩余的 1000 个分组（1Mbits）

故 A 向 C 交付 2Mbits 文件需要时间为： $0.1+0.1002\text{s}=0.2002\text{s}$ ；

B 向 D 交付 1Mbits 文件需要时间为： $1\text{Mbit}/10\text{Mbps}+2*1\text{Kbit}/10\text{Mbps}=0.1002\text{s}$ 。

- (3)

由(1)、(2)两种情况可以看出，分组交换用时少。且在报文交换情况下，当 B-D 慢了 0.1s 秒开始传输时，在路由器-路由器链路上需要等待 A 的报文发送完毕的额外 0.1s。在分组交换情况中，可以按需共享来复用链路，使得 B 的报文分组不被阻塞。因此分组交换更为公平。