

考试时间 120 分钟

# 试 题

题号	二										总分
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
分数											

1. 考试形式：闭卷□ 开卷□；  
2. 本试卷共二大题，满分 100 分；  
3. 考试日期：2019 年 6 月 28 日；  
(答题内容请写在装订线外)

## 一、选择题 (每小题 2 分，共 20 分)

1. 协议的三个要素是语法(Syntax)、语义(Semantics)和时序(Timing)，下面是正确对应关系的是\_\_\_\_\_。

- A. IP 地址、CRC 检错码、MAC 帧中的前导码
- B. IP 分组、汉明码、慢启动
- C. 以太帧结构、MAC 地址、标准以太网的数据速率
- D. TCP 文段、TCP 三次握手、TCP 的拥塞控制

2. 网络准则有三个，分别是性能(Performance)、可靠性(Reliability)和安全性(Security)，其中性能通常包括吞吐量和延迟。主要的延迟通常包括\_\_\_\_\_

- A. 排队延迟(Queueing Delay)和处理延迟(Processing Delay)
- B. 传输延迟(Transmission Delay)和传播延迟(Propagation Delay)
- C. 传输延迟(Transmission Delay)和排队延迟(Queueing Delay)
- D. 传播延迟(Propagation Delay)和处理延迟(Processing Delay)

3. 20 个数字信号源使用同步 TDM 实现多路复用，每个信号源的速率是 100kbps，每个输出时隙携带来自每个数字信号源的 2 位，但输出帧需要增加 1 位用于同步，则输出帧的长度、帧速率和输出的数据速率为\_\_\_\_\_

- A. 41 位，50k 帧/s 和 2.05Mbps
- B. 41 位，100k 帧/s 和 4.1Mbps
- C. 21 位，50k 帧/s 和 4.1Mbps
- D. 21 位，50k 帧/s 和 2.05Mbps

4. OSI 参考模型中提供流量控制功能的是\_\_\_\_\_。

- A. 数据链路层，应用层
- B. 传输层，应用层
- C. 网络层，传输层
- D. 数据链路层，传输层

5. 非屏蔽双绞线(UTP)中的 5 类和 5E 类网线是局域网中最常用的双绞线，其特征是\_\_\_\_\_。

- A. 5E 类线的数据速率为 125M bps，其连接器是 RG-58
- B. 5 类线的数据速率为 100M bps，其连接器是 RJ-45
- C. 5E 类线的数据速率为 125M bps，其连接器是 RJ-45
- D. 5E 类线的数据速率为 100M bps，其连接器是 RG-58

6. 数据报交换与虚电路交换都需要一张路由表或者交换表，从该表中查找属于目的输出端口。对于数据报交换与虚电路交换而言，它们的路由表或者交换表的区别是：\_\_\_\_\_

- A. 虚电路交换的交换表通常是在虚电路建立阶段和拆除阶段生成，而数据报交换的路由表则与连接无关，如果网络状态没有被改变，则路由表保持不变。
- B. 虚电路交换的交换表通常在数据链路层实现，数据报交换的路由表通常在网络层中实现。

C. 虚电路交换的交换表通常在网络层实现，数据报交换的路由表通常在网络层中实现。

D. 虚电路交换的交换表通常是保持不变，而数据报交换的路由表通常随着网络状态的改变而被定期修改。

7. 两个码字的汉明距离是对应位不同的数量，最小汉明距离是一组码字中所有可能对的最小值。为了能够检测和纠错出最多 s 个错误，块编码中的最小汉明距离分别是\_\_\_\_\_

- A. s+1 和 2s
- B. 2s+1 和 s+1
- C. s+1 和 s+2
- D. s+1 和 2s+1

8. 组建网络的设备有二层交换机、三层交换机和路由器，以下论述正确的是\_\_\_\_\_

- A. 二层交换机和三层交换机都工作在数据链路层，路由器工作在网络层。
- B. 二层交换机工作在数据链路层，所有的端口不属于同一个冲突域，但属于同一个广播域；三层交换机实质上也是个路由器，工作在网络层。



交换机和路由器都工作在网络层，不存在冲突域和广播域的问题。

D. 二层交换机的所有端口属于同一个冲突域，也属于同一个广播域；三层交换机和路由器虽然都工作在网络层，但也存在冲突域和广播域的问题。

9. 如果 IPv4 的报文在传输过程中不会被分片，则 IPv4 报文头部中的\_\_\_\_字段在经过每一个路由器的时候都会被改变。

- A. TTL      B. 总长度      C. 偏移量 Offset      D. 源 IP 地址

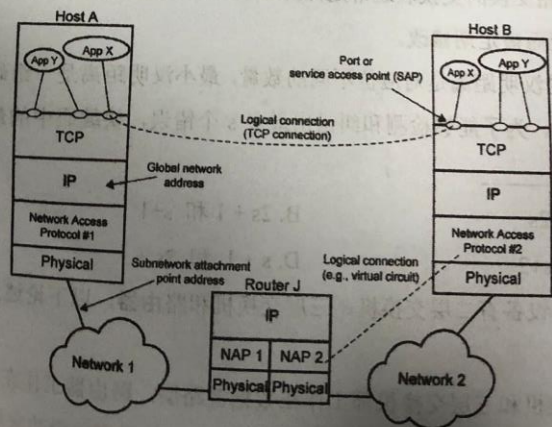
10. Cookie 机制采用的是在客户端保持状态的方案，它是在用户端的会话状态的存贮机制，需要用户打开客户端的 Cookie 支持。其作用就是为了解决 HTTP 协议无状态的缺陷。下列\_\_\_\_是不需要 Cookie 机制。

- A. 网站需要用户注册才能访问      B. 网站支持电子支付  
C. 网站用户登录      D. 网站显示文字和图片

## 二、计算和应用题 (共 80 分)

1. (12 分) 有关 OSI 参考模型和 TCP/IP 体系的基本概念，完成下面的任务：

- (1) 画图说明 OSI 参考模型和 TCP/IP 体系的对应关系；(3.5 分)
- (2) 给出 OSI 参考模型每一层的功能；(3.5 分)
- (3) 写出 TCP/IP 体系结构中，每层上协议数据单元的名称。(2.5 分)
- (4) 下图中 App X 和 App Y 所使用 TCP 的接口是端口(Port)，请描述端口的作用，并指出它与 MAC 地址和 IP 地址的不同。(2.5 分)



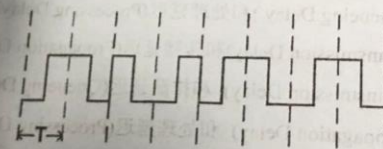
2. (14 分) 用户 A 与用户 B 通过卫星链路通信，传播延迟为 270ms，假设数据速

率是 64kbps，帧长为 4000bits。试计算：

- (1) 假定信道带宽为 8000Hz，则系统的信噪比应该是多少？(2 分)
- (2) 若想使最大信道传输速率增加 50%，即达到 96 kbps，问信噪比 SNR 应增大到原来的多少倍？(2 分)
- (3) 如果在 (2) 中计算出的基础上将信噪比 SNR 再增大到十倍，问最大信息速率能否再增加 20%？(2 分)
- (4) 若此卫星链路采用停止-等待流控协议进行流量控制，其最大的链路利用率是多少？(4 分)
- (5) 若采用后退 N 帧 ARQ 协议通信时，发送窗口为 8，其最大链路利用率是多少？(4 分)

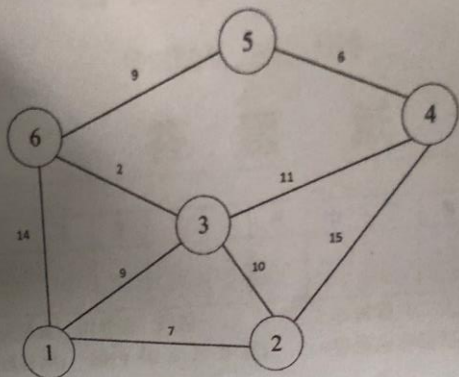
3. (6 分) 如图是二进制序列的曼彻斯特编码，码元 1 是前低后高。

- (1) 请写出该编码的二进制序列。(2 分)
- (2) 请画出上面二进制序列的差分曼彻斯特编码 (假设第一个时钟之前的电平是低电平)。(2 分)
- (3) 如果以信道的带宽 200Mbps，则发送该序列的数据速率最大为多少？(2 分)



4. (6 分) 采用最短路径优先搜索算法 Dijkstra，求出如图中源节点 1 到达网络中其他各节点的全部最短路径，要求写出计算过程和结果。





5. (12分)

主机 A 和主机 B 之间的通信链路长度为 10km, 数据速率为 1Mbps, 需要传输的数据为 500 字节, 设电信号的传播速率为  $2 \times 10^8 \text{m/s}$ . 完成下列任务:

(1) 如果采用电路交换, 设连接建立和拆除的总时延为 200ms, 请计算总时延。

(2分)

(2) 如果采用分组交换, 分组的长度为 1024 比特, 其中头部长度为 16 比特, 假设此通信链路上没有中间转发结点, 请计算其总时延。(3分)

(3) 如果采用虚电路交换, 分组的长度为 1024 比特, 其头部长度为 16 比特, 假设此通信链路上没有中间转发结点, 虚电路建立和拆除的总时延为 200ms, 请计算其总时延。(3分)

(4) 如果这条链路采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制, 数据传输速率为 10Mbps, 若主机 A 和主机 B 发送数据时发生冲突, 则从开始发送数据时刻起, 到两台主机均检测到冲突时刻止, 最短需要多长时间? 最长需要多长时间? 并计算其最短帧长 (假设主机 A 和主机 B 的发送数据的过程中, 其他主机不发送数据)。(4分)

6. (10分) TCP 的三次握手和拥塞控制。

(1) 设主机 A 和主机 B 之间欲建立一个 TCP 连接, 主机 A 和主机 B 的起始序号分别是 100 和 200. 试画出建立连接的完整过程。(3分)

(2) 若主机 A 和主机 B 之间已建立一个 TCP 连接, TCP 最大段长度为 1000 字节, 若主机 A 的当前拥塞窗口为 3000 字节, 在主机 A 向主机 B 连接发送 2 个最大段后, 成功收到主机 B 发送的第一段的确认段, 确认段中通告的接收窗口大小为 4000 字节, 请画示意图主 A 窗口的状态, 回答主机 A 向主机 B 还能发送多少个字节数。(3分)

(3) 设该 TCP 连接总是以 1000 字节的最大文段发送 TCP 段, 发送方有足够多的数据要发送。按照 TCP 拥塞控制的原理, 当拥塞窗口为 16KB 时发生了超时, 如果接下来的 5 个 RTT (往返时间) 时间内的 TCP 段的传输都是成功的, 那么当第 5 个 RTT 时间内发送的所有 TCP 段都得到肯定应答时, 拥塞窗口大小应该是多少? 请画图进行说明。(4分)

7. (10分) 子网划分。

某一个 ISP 被指派以 150.80.0/16 为起始地址块, 该 ISP 需要按下列规则给 800 个客户分配地址块。

(1) 第一组有 200 个中型的企业, 每个企业需要 128 个主机地址; (5分)

(2) 第二组有 400 个小型的企业, 每个企业需要 16 个主机地址; (5分)

8. (10分) 假设 Internet 的两个自治系统构成的网络如下图所示, 自治系统 AS1 由路由器 R1 连接两个子网构成; 自治系统 AS2 由路由器 R2、R3 互联并连接 3 个子网构成。各子网地址、R2 的接口名、R1 与 R3 的部分接口 IP 地址如图所示。

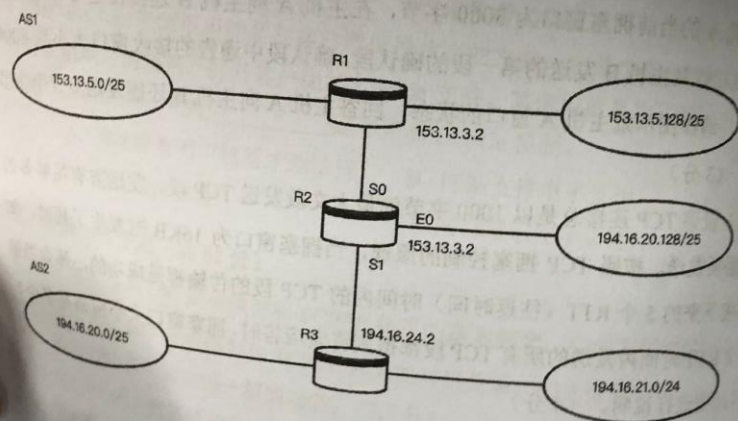
请回答下列问题:

(1) 假设路由表结构如下表所示。请利用路由聚合技术, 给出 R2 的路由表, 要求包括到达图中所有子网的路由, 且路由表中的路由项尽可能少。(4分)

目的网络	下一跳	接口

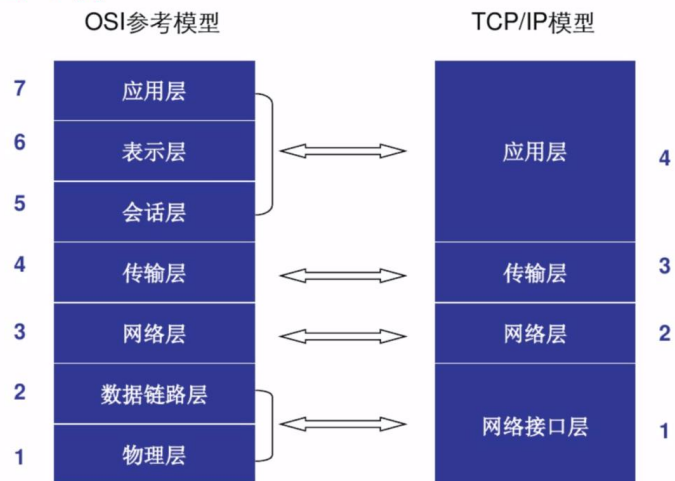
(2) 若 R2 收到一个目的 IP 地址为 194.16.20.200 的 IP 分组, R2 会通过哪个接口转发该 IP 分组? (3 分)

(3) R1 与 R2 之间利用哪个路由协议交换路由信息? 该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输? (3 分)



—  
CBADD  
ADBAD

## 二、1 (1)



### 二1 (2) 简化版

物理层：定义电压、接口、线缆标准、传输距离等

数据链路层的功能：数据链路的建立、维持和释放 流量控制

差错验证寻址 标识上层数据等

网络层：寻址和路由选择

传输层：建立主机端到端连接

会话层：建立、维护和管理会

表示层：处理数据格式、数据加密等

应用层：提供应用程序间通信

### 二1

#### (3)

物理层：比特

链路层：帧

网络层：报文

传输层：报文段

网络层：数据

### 二1

#### (4)

端口的作用是对TCP/IP体系的应用进程进行统一的标志,使运行不同操作系统的计算机的应用进程能够互相通信

区别：

mac地址是在数据链路层包裹在以太网头部中的，它主要用来识别同一个链路中的不同计算机。Mac地址即网卡号，每块网卡出厂的时候，都有一个全世界独一无二的MAC地址，长度是48个二进制位，通常用12个十六进制数表示。

· IP地址是在网络层的IP头部里，用于识别网络中互联的主机和路由器，其实主要是确认子网，通过子网掩码确认某个IP地址所在的子网，而后再在子网内部确认mac地址就能找到准确的用户了。

· 端口号是在运输层包含在TCP/UDP头部中的，用于识别应用程序。一台主机上能运行多个程序，那么接收到的消息到底是哪个程序发送的，就需要端口号来确认。



2. (1),  $64\text{ kbps} = 8000\text{ Hz} \cdot \log_2(1 + \frac{S}{N})$   
 得信噪比  $\frac{S}{N} = 255$

(2)  $96\text{ kbps} = 8000\text{ Hz} \cdot \log_2(1 + \frac{S}{N})$   
 $\frac{S}{N} = 4095$   
 增大为原来的16倍.

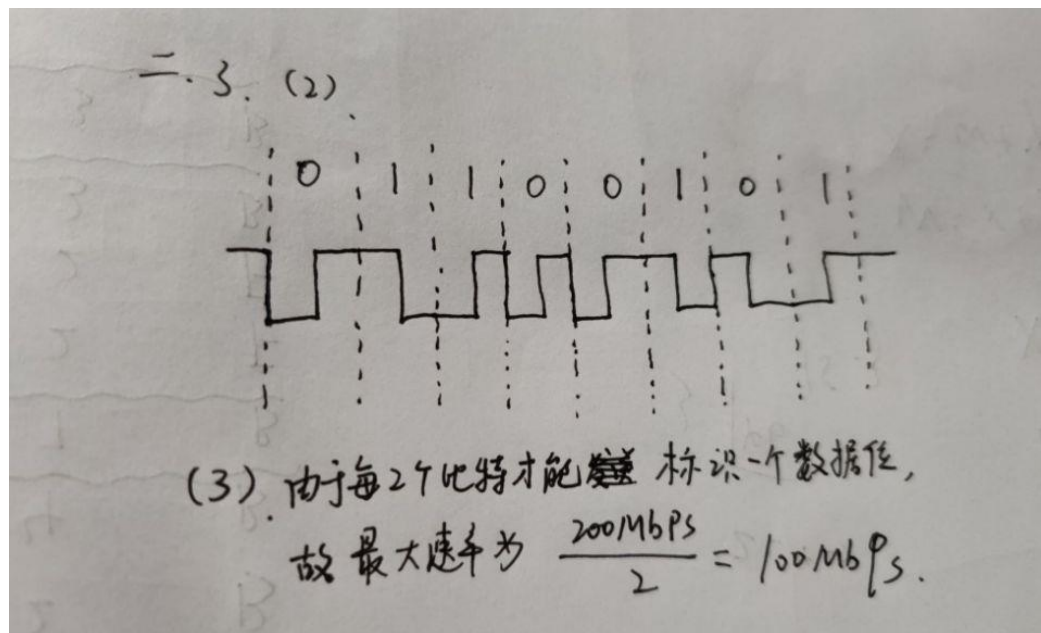
(3) 速率  $= 8000\text{ Hz} \cdot \log_2(1 + 4095 \times 10) = 8000 \times 15.32$   
 $= 122.6\text{ kbps}$

$\frac{122.6\text{ kbps}}{96\text{ kbps}} = 1.277$   
 故能增加20%

二3

(1)

0110 0101



二2

(4)

采用停止等待协议, 则发送后需要花费相同的时间等待确认帧, 所以利用率为50%

(5)

最多一次可以发送8个报文, 然后等待一个确认,  
 所以利用率为  $8/9 = 88.9\%$

二4

从顶点1出发

第一步, 选择2, 路径1->2, 长度7

第二步, 选择3, 路径1->3, 长度9

第三步, 选择6, 路径1->3->6, 长度11

第四步, 选择4, 路径1->3->4, 长度20

第五步, 选择5, 路径1->3->6->5, 长度20

5. (1) 发送时延 =  $\frac{500B}{1Mbps} = 4 \times 10^{-3}s = 4ms$

传播时延 =  $\frac{10km}{2 \times 10^8 m/s} = 5 \times 10^{-3}s = 3ms$

总时延 =  $200ms + 4ms + 3ms = 207ms$

(2)  $500B = 4000bit$

故需分为4组，每组长度为1024bit, 1024bit, 1024bit, 992bit.

总时延 =  $\frac{4000bit + 16 \times 4bit}{1Mbps} + \frac{10km}{2 \times 10^8 m/s} = 4.064ms + 3ms = 7.064ms$

(3) 总时延为:  $7.064ms + 200ms = 207.064ms$

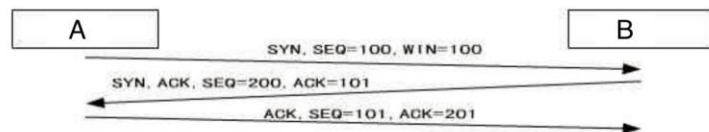
5(4)

最短需要经过1个传播时延，即3ms

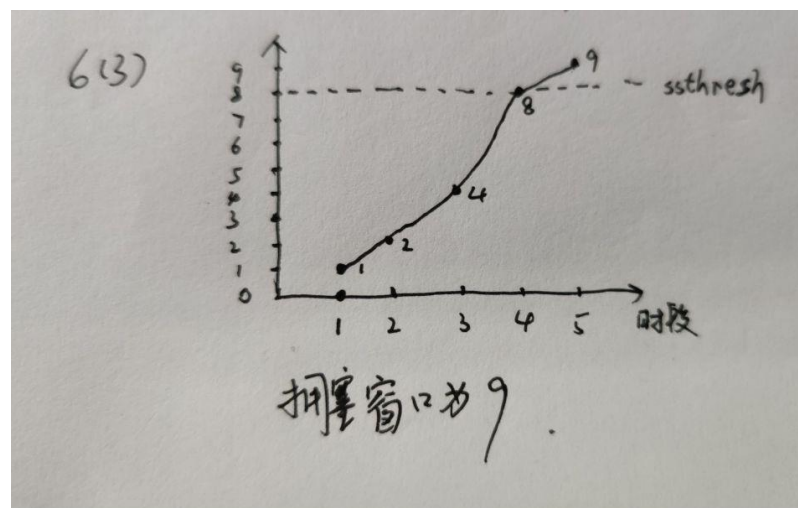
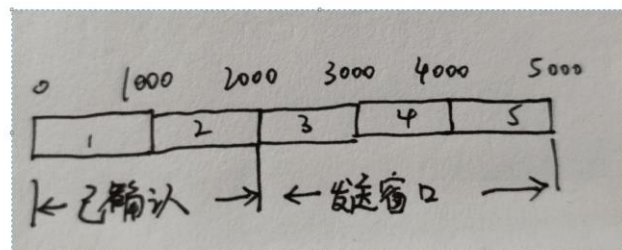
最长需要经过2个传播时延，即6ms

最短帧长 =  $10Mbps \times 6ms = 60Kb$

6 (1)



6 (2) 还能发送3000个字节



7

(1)

每个企业需要128个主机地址，由于每个子网有2个地址不可用，所以需要8bit作为主机号。

有200个企业，所以需要8bit作为子网号

分配的网络号为：150.80.0.0/24 ~ 150.80.199.0/24

(2)

每个企业需要16个主机，所以主机号5bit

有400个企业，所以子网号位9bit

分配的网络号为：150.80.0.0/25 ~ 150.80.199.128/255

8. (1). 目的网络 下-端 接口.

153.13.5.0/24 P1 S0

194.16.20.128/25 直接交付 E0

194.16.20.0/23 R3 S1

(2) 通过 S1

(3) 通过RIP协议，封装在UDP中.