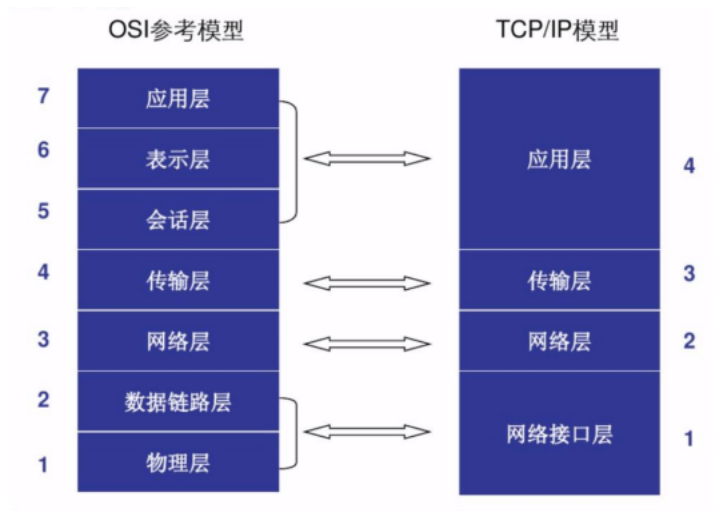


20 计网单选 BCADA ADCAD





白铸之塔

物理层：接口与介质的物理特性，位的表示，数据速率，位同步，线路配置，物理拓扑结构，传输方式

数据链路层：成帧，物理寻址，流量控制，差错控制，访问控制

网络层：逻辑寻址和路由选择

传输层：服务点寻址，分段和组装，连接控制，流量控制，差错控制

会话层：对话控制，同步

表示层：翻译，加密，压缩

应用层：网络虚拟终端，文件传输访问管理，邮件服务，目录服务



白铸之塔

MAC地址和IP地址的区别

MAC地址的长度为48位，
IPv4地址为32位，IPv6地址为128位。

MAC地址在数据链路层，
IP地址在网络层。

MAC地址的分配是基于制造商，
IP地址的分配是基于网络拓扑。



白铸之塔

端口的作用：对应用进程进行统一，使运行在不同操作系统的进程能够互相通信

| | | | | |
|--------|-----------------|------|---------------|--|
| 应用层 | FTP、TELNET、HTTP | | SNMP、TFTP、NTP | |
| 传输层 | TCP | | UDP | |
| 网络互连层 | IP | | | |
| 主机到网络层 | 以太网 | 令牌环网 | 802.2 | HDLC、PPP、FRAME-RELAY EIA/TIA-232, 449, V.35, V.21 |
| | | | 802.3 | |

应 FTP SMTP TFTP RIP ~~FTP~~
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 传 TCP ~~IP~~ ~~IP~~ OSPF ~~UDP~~
 ↓ ↓ ↓
 网 ICMP IP ARP

 数
 物

2. (25 分) 用户 A 与用户 B 之间的通信链路长度为 10km, 电信号的传播速率为 $2 \times 10^8 \text{ m/s}$, 假设数据速率是 10Mbps, 数据长度为 4000 比特。试计算:

(1) 假定信道带宽为 1MHz, 则系统的信噪比应该是多少? (3 分)

答:

$$10 \times 10^6 \text{ b/s} = 1 \times 10^6 \text{ Hz} \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

$$\frac{S}{N} = 1023$$

(2) 假定信道带宽还是 1MHz, 若想使最大信道传输速率增加一倍, 即达到 20Mbps, 问信噪比 SNR 应增大到原来的多少倍? (2 分)

答:

$$20 \times 10^6 \text{ b/s} = 1 \times 10^6 \text{ Hz} \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

$$\frac{S}{N} = 2^{20} - 1$$

$$\frac{2^{20} - 1}{2^{10} - 1} = 2^{10} + 1 = 1025$$

(3) 在不出错的情况下, 若此链路采用停止-等待流控协议进行流量控制, 其最大的链路利用率是多少? (3 分)

$$\text{答: } T_D = \frac{4000 \text{ bit}}{1 \times 10^7 \text{ b/s}} = 0.4 \text{ ms} \quad RTT = \frac{20 \text{ km}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.1 \text{ ms}$$

$$U = \frac{T_D}{T_D + RTT} = 80\%$$

(4) 在不出错的情况下, 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? (3 分)

答:

$$8 \times 80\% = 6.4 > 1$$

因此 U 为 100%

(5) 如果采用电路交换, 设连接建立和拆除的总时延为 200ms, 请计算其总时延。(4分)

答:
$$\text{发送时延} = \frac{9000 \text{ bit}}{1 \times 10^7 \text{ b/s}} = 0.4 \text{ ms}$$
$$\text{传播时延} = \frac{1 \times 10^4 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.05 \text{ ms}$$

$$\text{总时延} = 200 \text{ ms} + 0.4 \text{ ms} + 0.05 \text{ ms} = 200.45 \text{ ms}$$

(6) 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。(5分)

答:
$$500 \text{ B} = 4000 \text{ bit}$$

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

$$\text{总时延} = \frac{4064 \text{ bit}}{1 \times 10^7 \text{ b/s}} + \frac{1 \times 10^4 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.4564 \text{ ms}$$

(7) 如果这条链路采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制, 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)。(5分)

答: 最短需要经过 1 个传播时延, 即 0.05 ms

最长需要经过 2 个传播时延, 即 0.1 ms

$$\text{最短帧长} = 10 \text{ Mbps} \cdot 0.1 \text{ ms} = 1 \text{ Kb}$$

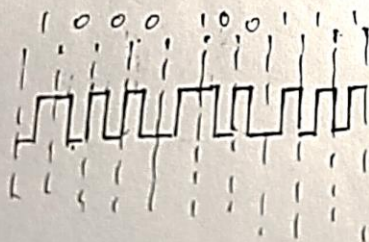
3. (8分) 设要发送的数字数据为 1000100111, 该数据在数据速率为 10Mb/s 的以太网上发送。

(1) 给出该数据的曼彻斯特编码方案; (4分)

(2) 计算物理媒介上的码元速率? (4分)

码元 1 是前低后高

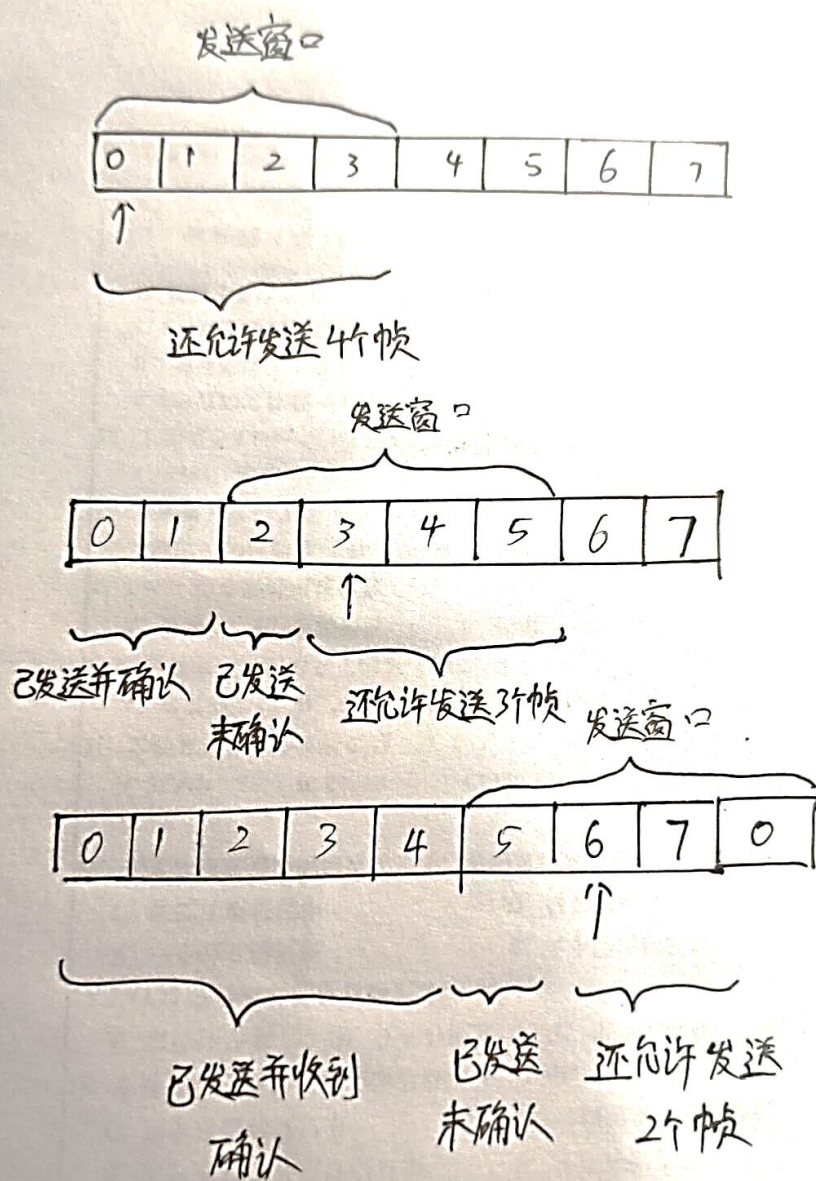
答:



$$S = \frac{C \cdot N}{r} \quad C = \frac{1}{2} \quad r = \frac{1}{2}$$
$$N = 10 \text{ Mbps}$$
$$= 10 \text{ Mbps}$$

取为接收到的数据帧进行循环冗余
若得到的余数等于零,则表示无差错
中的例子,如下所示。

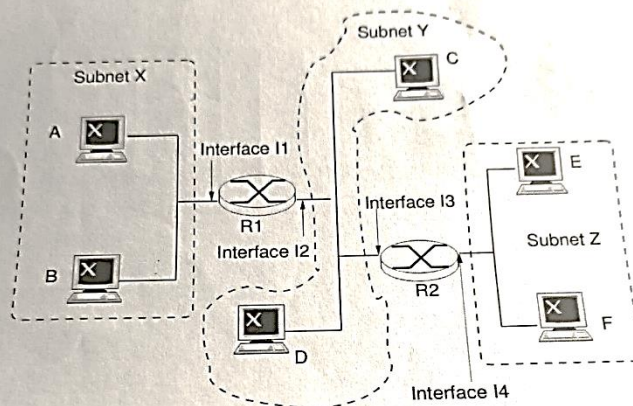
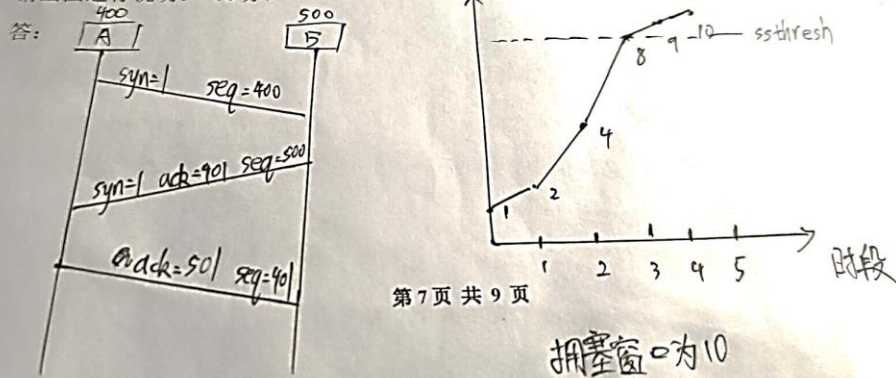
生成



5. (8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 400 和 500。试画出建立连接的完整过程。(4分)

(2) 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)



假设该网络的地址是 198.16.0.0，且 X、Y、Z 三个子网分别需要 4000、2000 和 1000 个主机，请回答下列问题：

(1) 请写出三个子网的掩码、最小网络地址和最大网络地址。

子网 X: Mask: 255.255.240.0

最小网络地址: 198.16.0.0/20

最大网络地址: 198.16.15.255 /20

子网 Y: Mask: 255.255.248.0

最小网络地址: 198.16.16.0 /21

最大网络地址: 198.16.23.255 /21

子网 Z: Mask: 255.255.252.0

最小网络地址: 198.16.24.0 /22

最大网络地址: 198.16.27.255 /22

(2) 请按照第(1)问分配的每个子网的网络地址, 按照变长掩码的形式配置

Interface I1、I2、I3 和 I4 的地址。

Interface I1: 198.16.0.1

Interface I2: 198.16.16.1

Interface I3: 198.16.16.2

Interface I4: 198.16.24.1

(3) 假设路由表结构如下表所示。请给出 R1 和 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)

R1 的路由表

| 目的网络 | 下一跳 | 接口 |
|----------------|----------------|----------------|
| 198.16.0.0/20 | — | I ₁ |
| 198.16.16.0/21 | — | I ₂ |
| 198.16.24.0/22 | R ₂ | I ₂ |

R2 的路由表

| 目的网络 | 下一跳 | 接口 |
|----------------|----------------|----------------|
| 198.16.0.0/20 | R ₁ | I ₃ |
| 198.16.16.0/21 | — | I ₃ |
| 198.16.24.0/22 | — | I ₄ |