

《计算机网络课程》

第二章 作业与思考

作业题：

1. 一幅图像的分辨率为 1024×768 像素，每个像素用 3 字节表示。假设该图像没有被压缩。

试问，通过 56kbps 的调制解调器传输这幅图像需要多长时间？通过 1Mbps 的线缆调制解调器呢？通过 10Mbps 的以太网呢？通过 100Mbps 的以太网呢？

2. 每 1 毫秒对一条无噪声 4kHz 信道采样一次。试问最大数据传输率是多少？如果信道上存在噪声，且信噪比是 30dB，试问最大数据速率将如何变化？

3. 电视信道宽 6MHz。如果使用 4 级数字信号，试问每秒可发送多少个比特？假设电视信道为无噪声的

4. 一个简单的电话系统包括两个端局和一个长途局，每个端局通过一条 1MHz 的全双工中断线连接到长途局。在每 8 个小时的工作日中，平均每部电话发出 4 次呼叫，每次呼叫平均持续 6 分钟，并且 10% 的呼叫是长途（即要通过长途局）。试问端局最多能支持多少部电话（假设每条电路为 4kHz）？请解释为什么电话公司决定支持的电话数要小于端局的最大电话数？

5. 如果波特率是 1200 并且不需要差错检测，试问 V.32 标准调制解调器能达到的最大比特率是多少？

6. 比较在一个电路交换网和在一个（负荷轻的）分组交换网上将 x 比特报文沿 k 段传输路径传输的延时。假定线路建立时间是 s 秒，每段上的传输延迟为 d 秒，分组大小为 p 位，数据传输速率是 b bps。在什么情况下，分组交换网的延迟更短。

7. 假定将 x 比特用户数据装配成一系列的分组，沿一条 k 段的路径在分组交换网中传输，每个分组含 p 个数据位和 h 个报文位， $x \geq p + h$ ，线路速率为 b bps，传输延迟忽略不计。什么样的 p 值使总的延迟最小？

8. 当在两台计算机之间传输一个文件时，可以采用两种不同的确认策略。在第一种策略中，该文件被分解成许多个数据包，接收方独立地确认每一个数据包，但没有对整个文件进行确认。在第二种策略中，这些数据包并没有被单独地确认，但是当整个文件到达接收方时会被确认。请讨论这两种方案。

思考题：

1. 假设你已经将你的狗 Bernie 训练成不仅可以携带一小瓶白兰地，还能携带一

箱三盒 8 毫米的磁带（当你的磁盘满了的时候，你可能会认为这是一次紧急事件）。每盒磁带的容量为 7GB 字节。无论你在哪里，狗跑向你的速度是 18 千米/小时。试问在什么距离范围内 Bernie 的数据传输速率会超过一条数据速率为 150Mbps 的传输线（不算额外开销）？试问分别在以下情况下：（1）狗的速度加倍；（2）每盒磁带容量加倍；（3）传输线路的速率加倍。上述的结果有什么变化？

2. 试问为什么 PCM 采样时间被设置为 125 微妙？

3. 试问 T1 载波的百分比开销是多少？也就是说，1.544Mbps 中有百分之多少没有给端用户使用？

4. 有三个包交换网络，每个包含 n 个节点。第一个网络采用星形拓扑结构，有一个中心交换机；第二个网络采用双向环结构；第三个网络则采用全连通结构，每个节点都有一条线路与其他的每个节点相连。试问，从传输路径的跳数来看，三个网络的最好、最差和平均跳数分别是多少？

5. 为什么 ADSL 调制解调器能允许使用者同时使用电话通话和上网服务？论述其是如何同时处理电话语音和数据服务的，带宽分别是多少？

6. 为什么物理介质会有信道容量的限制？当发送速率大于信道容量时，会发生什么现象？

7. 为什么说利用高级调制技术，在同样的介质上可以获得更高的信息传输速率？

8. 查阅移动通信系统中的复用方式，说明频分复用和时分复用同时应用的情况。