Ch1

1.

狗可以携带21千兆字节或172千兆比特。速度为18公里/小时等于0.005公里/秒。行驶距离x km的时间是x/0.005＝200x秒，产生172/200x Gbps或860/xMbps的数据速率。对于x<5.73 km狗的速度比通信线路快

如果狗的速度加倍，则x<11.46 km 狗的速度比通信线路快

每盒磁带容量加倍，则x<11.46 km 狗的速度比通信线路快

传输线路的速率加倍，则x<2.86 km 狗的速度比通信线路快

3.

一条横贯大陆的光纤链路可能有很多千兆比特/秒的带宽，但是由于光在数千公里，所以也有高延迟。相反，56 kbps调制解调器在同一栋建筑具有低带宽和低延迟

5.

不是主要因素。传播速度为200000公里/秒或200米/μ秒。10μ秒信号传播2km。因此，每个开关增加了相当于2km的距离额外电缆。如果客户端和服务器相隔5000公里即使是50个交换机，总路径也只增加了100公里，仅为2%。因此在这些情况下，切换延迟不是主要因素

6.

请求是一个来回，响应是一个来回。因此，经过的总路径长度为160000 km。空气中的光速真空度为300000公里/秒，因此传播延迟就为160000/300000秒或约533毫秒

10.

两个理由为：

通过网络组件的标准化,允许多个提供商进行开发。

允许各种类型网络硬件和软件相互通信。防止对某一层所作的改动影响到其他的层,这样就有利于开发。

缺点是：层次划分得过于严密，以致不能越层调用下层所提供的服务，开销太大，降低了协议效率。分层协议依据逻辑功能的需要来划分网络层次，每一层实现一个定义明确的功能集合，结构清晰，有利于理解学习，但是当网络设备增多，每增加一台设备就会增加一个故障点，没有考虑网络实际应用的复杂性。

16.

在每层添加n个层和h个字节的情况下，标头字节的总数每个消息都是hn，因此在标头上浪费的空间是hn。邮件总数大小为M+nh，因此在标头上浪费的带宽比例为hn/（M+hn）

17.

TCP是面向连接的，而UDP是无连接的服务

31.

每天都在用计算机网络，购物，看视频，聊天，交流，游戏，甚至存取钱都在手机上完成

如果网络消失了的话，交通瘫痪，没有聊天等联系不上人了，物流停滞，网络游戏也不能玩

Ch2

1.



2.

一个无噪声的信道不管多久采集一次,都可以传输任意数量的数据,高于每秒2B次采样无意义。对于无离散等级的模型，对于一个4KHZ的信道，B= 4K ，2B = 8K，若每次采样产生16bits ,则最大速率为16\*8K = 128Kbps。若每次采样1024bit 则最大速率为1024\*8K = 8Mbps。若信噪比为30dB，则S/N=1000，由香农定理最大速率=B log2（1+S/N) = 4K\* log2 (1001) = 39.86Kbps.

4.

信噪比20dB，则S/N=100。由香农定理最大速率=B log2（1+S/N) = 3 \*log2 (101) = 19.975kbps. 但是尼奎斯特定律的限制是2H = 6kbps 所以实际上最大速率6kbps

13.

传输时间：t=2\*高度/光速。计算得：GEO的传输时间是239ms, MEO的传输时间是120ms ，LEO的传输时间是5ms

20.

石油管道是半双工系统，只有一根管道，但可以向两个方向流动。河流是单工系统，对讲机是半双工。

22.

4个符号，所以比特率是波特率的2倍(2^2 = 4)，所以1200符号/秒的速率能获得2400bps

25.

需要的最小带宽是4khz\*10 +400hz\*9 = 43600HZ

32.

延迟时间为 4\*(35800km/30000000m/s) = 480ms。

总的时间为1.2+1GB\*8/1Mbps+0.48=8193.68s

