**Homework 1**

1. 用香农公式计算：假定信道带宽为 3100 Hz，最大信息传输速率为 35 kb/s,那么若想使最大信息传输速率增加 60 %。问信噪比 应增大到多少倍？如果在上述计算出的基础上将信噪比再增大到10倍，试问最大信息传输速率能否再增加20 %？
2. 对于带宽为10KHz的信道，若有16种不同的物理状态来表示数据，信噪比为20dB。问：按奈奎斯特定理和香农定理，最大限制的数据速率分别是多少？
3. 某局域网采用CSMA/CD协议实现介质访问控制，数据传输速率是 10 Mbps,主机甲和主机乙之间的距离是 2 km，信号传播速度是 200000 km/s。若主机甲和主机乙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，最短需经过多长时间？最长需经过多长时间（假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据）？
4. 甲乙双方均采用后退N帧协议（GBN）进行持续的双向数据传输，且双方始终采用捎带确认，帧长均为 1000 B。Sx,y和Rx,y分别表示甲方和乙方发送的数据帧，其中：x 是发送序号；y 是确认序号（表示希望接收对方的下一帧序号）；数据帧的发送序号和确认序号字段均为 3 bit。信道传输速率为 100 Mbps，RTT= 0.96 ms。下图给出了甲方发送数据帧和接收数据帧的两种场景，其中t0为初始时刻，此时甲方的发送和确认序号均为 0 ，t1 时刻甲方有足够多的数据待发送。

甲方

甲方

……

?

?

S2，0超时

R2,2

S4,2

S3,2

R1,2

R0,1

S2,0

S1,0

S0,0

时间

时间

……

?

?

R3,3

R1,3

S4,1

R0,1

S3,0

S2,0

S1,0

S0,0

t1

t0

t0

t1

1. （b）

请回答下列问题。

1. 对于图（a），t0时刻到t1时刻期间，甲方可以判定乙方已正确接收的数据帧数是多少？正确接收的是哪几个帧？（请用Sx,y形式给出）
2. 对于图（a），从t1时刻起，甲方在不出现超时且未收到乙方新的数据帧之前，最多还可以发送多少个数据帧？其中第一个帧和最后一个帧分别是哪个？（请用Sx,y形式给出）
3. 对于图（b），从t1时刻起，甲方在不出现新的超时且未收到乙方新的数据帧之前，需要重发多少个数据帧？重发的第一个帧是哪个？（请用Sx,y形式给出）
4. 甲方可以达到的最大信道利用率是多少？
5. 卫星信道的数据率为1Mbps。取卫星信道的单程传播时延为0.25秒。每一个数据帧长都是2000bit。忽略误码率、确认帧长和处理时间，忽略帧首部长度对信道利用率的影响。试计算下列情况下的信道利用率：
6. 停止等待协议；
7. 连续ARQ协议，WT=7；
8. 连续ARQ协议，WT=127；
9. 连续ARQ协议，WT=255。
10. 通过 1 Mb/s卫星信道发送 1000 bit的帧。确认总是在数据帧上捎带。头部非常简短，使用 3 bit序列号。对以下协议而言，所达到的最大信道利用率为多少？注：卫星信道的传输延迟是 270 ms。
11. 停-等；
12. 回退N滑动窗口协议；
13. 选择性重传滑动窗口协议。
14. 要发送的数据为 1101011011。采用CRC的生成多项式是。
15. 试求应添加在数据后面的余数。
16. 数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0，问接收端能否发现？
17. 若数据在传输过程中最后两个 1 都变成了 0，问接收端能否发现？