**问题1**

系统采用PPP协议（其成帧方法是带字节填充的帧界标记法），收方接收到的字节序列为： 10 20 7D 5E 30 5E 7D 5D。那么，发方发送的原始序列应该是多少？

（1）10 20 5E 30 5E 5D

（2）10 20 7E 30 5E 5D

（3）10 20 30

（4）10 20 7E 30 5E 7D

关闭答案

**答案：（4）10 20 7E 30 5E 7D**

**解释: 找到 7 D，7 D 5E 映射到 7E， 和 7D  5D 映射到 7D。其他所有字节都保持不变。**

**问题2**

系统采用带位填充的帧界标记法，收方从网络接收到一个字符串是 1110111110。那么，发送发送的原始字符串是什么？

11101111100

11111111

1110111110

111011111

关闭答案

**答案：111011111**

**解释：找到11111（5个1），去掉后面的0。**

**问题3**

系统采用的码字分别是 0000，0011， 1100， 1111（分别对应待传送的码 00， 01， 10 和 11）。请？使用海明距离判断：该系统可以检测出多少位错误？

0

3

2

1

关闭答案

**答案：1**

**解释：海明距离是将一个字符串变换成另外一个字符串所需要替换的字符个数。例如2，0000-> 0011 或 1100 左右。HD = 2，错误码可以检测到 1 个错误 （即 d + 1 = 2， 所以d = 1 ）。**

**3、 A、B、C、E、F**

**问题4**

有一个字符串1001011，采用偶校验进行检错。试计算应追加到字符串后的校验位是什么？

1

4

10010110

0

关闭答案

**答案：0**

**解释：奇偶校验，将位简单地加起来 mod 2，1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 1 = 4 = 0 mod 2。因此奇偶校验位为 0。**

**问题5（\*）**

系统采用纠1位错的海明码，码字总长度是 7 位（n=7）。 假设7 位码字由 A B C D E F G代表，问这些位中，哪些位置是数据位？

A B D

A B C D

E F G

C E F G

关闭答案

**答案：CEFG**

**解释：检查位处于是 2 的幂的位置： 第 1、 第2和第 4，即，A、 B 和 D。其他是是数据位。**

**问题6**

系统采用带位填充的帧界标记法（帧界是01111110）。现在有一个待传送的位字符串，1101111111101111010，需要在系统的数据链路层进行传输。请问发方位填充后的位字符串是下列哪一个？

11011111**1**11101111010

11011111**0**1**0**1**0**101111010

11011111**0**1110111101**0**0

11011111**0**11101111010

关闭答案

**答案：11011111011101111010**

**解释。5个连续1后的1变为0**

**问题7（\*）**

系统采用纠1位错的海明码，数据位是4位，当待传送的数据是0110时，编码后的海明码是什么？（校验集合采用偶校验）

**10**0**0**110

**01**0**0**110

**11**01**0**10

**11**0**0**110

关闭答案

**答案：1100110**

**解释：**

**根据公式，可计算得到r=3，编码后的码字应该是7位：，校验位的值由其对应的校验集合来决定。**

**检查位在位置1,2,4。数据位在位置3,5,6,7。检查位 1 是位置 3，5，7 的奇偶校验值；检查位 2 是位置 3，6，7 的奇偶校验值；检查位4是位置5，6，7 的奇偶校验值。**

**问题8（\*）**

下列关于停-等ARQ协议，正确的描述是？

1. 超时可防止丢帧和丢失ACKs
2. 帧和 ACKs没有必要携带序列号。
3. 仅当当前帧的 ACK 是 \* received \*，发送方发送下一帧。
4. 仅当当前帧的 ACK 是 \*sent \*，发送方发送下一帧。

关闭答案

**答案：仅当当前帧的 ACK 是 \*sent \*，发送方发送下一帧。**

**解释：发送方不能区分帧和确认帧这两种帧的丢失；无序列号，无法保证接收方不收到重复帧。仅当收到确认号落入发送窗口时，才滑动发送窗口，发送下一帧。**

**问题9**

你在你的城市使用 ARQ 协议在一个 1 Mbps 链路上发送一系列的 1250 字节消息。此链路的传播延迟 (D) 为 5 ms。问可以使用的链路带宽的最大百分比是多少？

1. 100%
2. 6.25%
3. 50%
4. 33%

关闭答案

**答案：50%**

**解释：无错误的ARQ 的性能是 RTT 每一条消息。你可以计算出 RTT (20ms) 为两次的传播延迟加上一个使用了我们给出的参数的大消息的传输延迟。这样，你将能够计算的数据速率和相关的量 （如使用的网络带宽的百分比）。**

**传输延迟（传输时间）：1250\*8/1M=10ms**

**传播延迟（传播时间）：2\*5ms=10ms**

**所以：使用链路的最大百分比是：10/（10+10）=50%**

**或者：该链路满载时，信息上限是：2BD+1=2\*1Mbps\*5ms+1f=104bit+10000bit=20000bit**

**目前发送信息只有：1250B\*8=10000bit**

**所以，使用率只有10000bit/20000bit=0.5=50%**

**问题 10 （\*）**

一个信道的数据率是4Kbps，单向传播延迟时间是20ms，使停等协议的信道利用率是50%，要求帧长至少是多少？

A、160b

B、80b

C、320b

D、100b

关闭答案

**答案：A**

**解释：link utilization=k/(k+bR), so 50%=k/(k+4kbps\*40ms), k=160b**

**问题11**

利用本章中介绍的标准 CRC 方法来传输位流 10011101。生成多项式为X3+1。

（1）试问实际被传输的位串是什么？

（2）假设在传输过程中从左边数第三位变反了。请说明这个错误可以在接收端能否被检测出来。

（3）给出一个该比特流传输错误的实例,使得接受方无法检测出该错误。

关闭答案

**参考解答：**

**（1）在待传输位流后添加 3个 0 成为 10011101000。**

**用生成器多项式 X3 + 1（1001）去除，得余数为X2（100）**

**故实际被传输的位串，为 10011101100   （7分）**

**（2）若在传输过程中出现左边第三位变反了接收到的位流串为 1011101100。用 X3 + 1去除得余数 100。则知数据在传输过程中出现了错误。  （5分）**

**（3）例如如果原序列发生错误，变为10011001000，除以1001余数为0 ，则接收方检测不出错误。   （5分）**

**问题12**

试计算带字节填充的帧界标记法的最大开销率是多少？

关闭答案

**参考答案：**

**帧的一般格式如图所示：（没有考虑帧头帧尾）**

****

**假设paylaod字段有 x 个字节，最坏的情形是 ：待传输的x个字节都是帧界FLAG或转义符ESC，即发送方需要发送2x个字节，所以，最大的开销率应该是：x/（2x+2），约为50%。**

**问题13（\*）**

一个待传送的位串是 10101111，采用纠一位错的海明码，且校验集合用偶校验，那么，编码后的码字是什么？

关闭答案

**参考答案：**

**According to ，m=8 è r=4                 （5分）**

**P1=B1⊕B3⊕B5⊕B7⊕B9⊕B11 =∑(0,1,0,0,1,1)=1          （3分）**

**P2=B2⊕B3⊕B6⊕B7⊕B10⊕B11=∑(0,1,1,0,1,1)=0          （3分）**

**P3=B4⊕B5⊕B6⊕B7 ⊕B12 =∑(0,0,1,0,1)=0               （3分）**

**P4=B8⊕B9⊕B10⊕B11⊕B12 =∑(0,1,1,1,1)=0   （3分）**

**所以，编码后的码字是: 101001001111                      （2分）**