

1.以太网传输速率的提升采用了什么技术？

2.如果在一条 3KHz 的信道上发送一个二进制信号，该信道的信噪比为 20dB，试问可达到的最大数据率为多少？

3.请分别阐述 T1 载波和 E1 载波。

4.比较在一个电交换网络和一个负载较轻的包交换网络中，沿着 k 跳路径发送一个 x 位长度消息的延迟。假设电路建立的时间为 s 秒，每一跳的延迟传播为 d 秒，数据包的大小为 p 位，数据传输率为 b bps。试问在什么情况下数据包网络的延迟比较短？

5. 如果收到了如下的比特流（使用比特填充的标志比特法）：

01101011111010100111111011001111110

写出移除填充比特后的结果，如果帧中出现了错误也请指出。

6. 假设我们想发送消息 1011 0010 0100 1011，使用标准的 CRC 方法传输，生成多项式为 $(x^8 + x^2 + x^1 + 1)$ ，试问

(1)实际的传输消息是什么？

(2)如果第一个比特在传输过程中变反了，请说明接收方如何检测出这个错误

7.在滑动窗口协议下，发送窗口和接受窗口的大小都为 4，请分别画出以下的两种情况的**时序图**。假设接收方收不到预期的帧时会发送一个重发确认（例：当接收方期望收到 Frame[2]但实际收到的是 Frame[3]时，会发送一个 DUPACK[2]）。当接收方收到所有的预期帧时，会发送一个累积的 ACK 确认（例：当接收方在收到 Frame[3], Frame[4], Frame[5]之后收到之前丢失的 Frame[2]，会发送 ACK[5]的确认帧），超时间隔为 $2 \times RTT$ （1 个 RTT 时间内可以发送 5 帧）

(1) Frame 2 丢失。只有在超时时才会发生重传。

(2) Frame 2 丢失。在收到 DUPACK 帧和超时时都会发生重传。（思考这种方式是否更加高效）

（注：只要求画出前 5 帧）

8.假设现在有一个编码冗余方案，在每两位后面加一个冗余位：在 (01,11) 后面加 1，在 (00,10) 后面加 0。并且错误在每一位发生的概率是相同的。

(1) 这种编码方案是否能检测出 1-bit 的错误

(2) 这种编码方案是否能检测出所有的 1-bit 的错误，试用海明距离解释

(3) 这种编码方案是否能纠正 1-bit 的错误

- (4) 这种编码方案是否能纠正所有的 1-bit 的错误，试用海明距离解释
- (5) 如果这种编码方案不能纠正所有的 1-bit 的错误，请改进这种编码方案，使其能纠正所有的 1-bit 的错误。