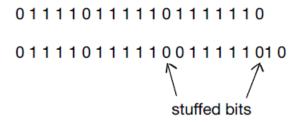
Chapter 3

1. A bit string, 01111011111101111110, needs to be transmitted at the data link layer. What is the string actually transmitted after bit stuffing?

Solution:



故输出为: 011110111110011111010

2. What is the remainder obtained by dividing $x^7 + x^5 + 1$ by the generator polynomial $x^3 + 1$? (注: x^7 表示 x 的 7 次方,其它表述方式相同)

Solution:

用循环冗余校验码的方式进行计算。

帧: 10100001

生成多项式: 1001

生成多项式的阶为 3, 故在帧的低位端加上 3 个 0 位, 利用模 2 除法和模 2 减法

得出余数为 111, 即 x^2+x+1

3 Data link protocols almost always put the CRC in a trailer rather than in a header. Why?

因为如果把CRC放在帧的头部,需要在发送之前处理一遍所有的字节来计算循环冗余校验码,在发送时又要再处理一遍所有的字节,这样算下来就相当于对所有的字节处理了两次。但是如果把CRC放在帧的尾部,在发送时就已经对所有的字节处理了一次,当传送完最后一位字节数据,即可把CRC发出,减少了一次对于所有字节的处理,减少了处理时间。

4. Frames of 1000 bits are sent over a 1-Mbps channel using a

geostationary satellite whose propagation time from the earth is 270 msec. Acknowledgements are always piggybacked onto data frames. The headers are very short. Three-bit sequence numbers are used. What is the maximum achievable channel utilization for

- (a) Stop-and-wait.
- (b) Protocol 5
- (c) Protocol 6

Solution:

(a) Stop-and-wait协议的窗口大小为1,(b)Protocol 5协议的窗口大小为7,(c)Protocol 6协议的窗口大小为4

1000位的帧传送时间为1000bit/(1Mb/s)=1ms

各个时间点具体如下:

t=0时,传输开始

t=1ms时,第一帧发送完毕

t=271ms时,该帧完全到达接收方

t=272ms时,对该帧的确认帧发送完毕

t=542ms时,确认帧完全到达发送方

综上可以得出一个发送周期为542ms,因此信息利用率为 k*1/542=k/542,故(a)最大信道利用率为1/542=0.18%,

(b)最大信道利用率为7/542=1.29%,(c)最大信道利用率为4/542=0.74%

5. What is the minimum overhead to send an IP packet using PPP? Count only the overhead introduced by PPP itself, not the IP header overhead.

Solution:

PPP 帧的格式为: 帧开始处为标记字节,标记字节后为 Address (1个字节)和 Control 字段(1个字节),第四个字段为 Protocol 字段(1个或 2个字节),第五个字段为 Payload 字段,Payload 字段后为 Checknum 字段(2或4个字节),最后为一个标记字节。其中 Address 字段和 Control 字段在通信双方同意省略这两个字段时可以去掉。故最小的载荷为 1+1+2+1=5。