

4. 解: 给定的数据为: 0110 0111 1100 1111 0111 1101

协议使用了比特填充, 将连续5个1之后填充0.

我们经过处理后为: 0110 0111 110 1111 0111 1101

25. 解: 生成的多项式为 $x^4 + x^3 + 1$, 使用 1110 0110 传输

则生成的多项式为 11001, 位阶为4, 要补4个0

∴ 为 1110 0110 0000 用其整除 11001 为 0110

∴ 实际余应为 1110 0110 0110

如发生了翻转, 原来应为 1100 0110 0110 再次整除

整除后余数并不为0, 所以发生了错误。

31. 解: 帧大小为 300 比特帧, 效率为 60%, 设单程传播延迟为 x

$$0.6 = \frac{300}{(300 + 2x)} \quad 0.6 \times (300 + 2x) = 300$$

$$x = 100 \text{ ms} \quad \text{答: 单程传播延迟为 } 100 \text{ ms}$$

$$\text{帧传输时间为 } 300 \text{ bits} / 5 \times 10^4 \text{ bit/s} = 6 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$0.6 = 300 / (300 + 2x \cdot 5 \times 10^4) \quad x = 2 \times 10^{-3} \text{ s}$$

∴ 单程传播延迟为 2ms.

33. 解: 帧大小为 1000 位, 发送窗口大小为 3, 每次发生 ~~3000~~ 3000 位.

可知每次发送时间为 $T = 0.0125$.

在原始信道上, 其可以设时延为 x

$$\therefore (100 \times 3) / (1000 + 2x) = 100\% \quad \therefore x = 1000 \text{ms}$$

而当带宽加倍时, 带宽效率应仍为 100%, 传输速率增加.

35. 解: 为使操作有效, 序列要足够大.

$$\text{传播时间为 } 3000 \text{km} \times 6 \mu\text{s/km} = 18 \text{ms}$$

而下行速率为 1.536 Mbps, 64 byte 的帧传输, 需 0.3ms

\therefore 第一帧到达为 18.3ms, ACK 回复 18ms.

\therefore 第一帧发送到应答为 36.3ms

在这个过程中, 可以发 $36.3 \text{ms} / 0.3 \text{ms} = 121$ 个帧

\therefore 需要 7 位序列号.

44. 解: 帧发送需要 $1000 \text{bit} / 1 \text{Mbps} = 1 \text{ms}$, 则 $t=0\text{s}$, $t=1\text{ms}$ 第一帧

发送, 而 271ms 时达到, 而在 $t=542\text{ms}$ 时第一个 ACK 到达

\therefore 循环周期为 542ms, 信道利用率为 $k/542$.

a. $k=1$, 利用率为 $1/542 = 0.18\%$ b. $k=7$, $7/542 = 1.29\%$

c. $k=4$, 利用率为 $4/542 = 0.74\%$

地址: 曹安公路 4800 号

同濟大學

49. PPP 至少包含 2 个标志字节、1 个协议字节、2 个校验字节，
总共 5 字节开销。最大含有 2 个标志字节、地址和控制各 1 个
2 位协议字节、4 位校验字节，共 10 位。

∴ 最小开销为 5 位，最大开销为 10 位。