

# 第二次计算机网络作业

卢雨轩 19071125

2021 年 9 月 23 日

1. 一个上层数据包被分成了 10 个帧，每一帧有 80% 的机会无损地到达目的地。如果数据链路层协议没有提供错误控制，试问，该报文平均需要发送多少次才能完整的到达接受方？

整个数据包传输失败的概率  $p$  为：

$$p = 1 - 0.8^{10} \approx 0.893$$

所以整个报文发送的次数为：

$$\begin{aligned} T &= \sum_{i=1}^{\infty} i(1-p)p^{i-1} \\ &= (1-p) \sum_{i=1}^{\infty} ip^{i-1} \\ &= 1-p + 2p(1-p) + 3p^2(1-p) + \dots \\ &= 1 + p + p^2 + p^3 + \dots \\ &= \frac{1}{1-p} \\ &\approx 9.313 \end{aligned}$$

2. 数据链路协议使用了下面的字符编码：

A: 01000111; B: 11100011; FLAG: 01111110; ESC: 11100000

为了传输一个包括 4 个字符的帧：A B ESC FLAG，试问使用下面的成帧方法时所发送的比特序列是什么？

1. 字节计数

00000101 01000111 11100011 11100000 01111110  
5 A B ESC FLAG

2. 字节填充的标志字节

01111110 01000111 11100011 11100000 11100000 11100000 01111110 01111110  
FLAG A B ESC ESC ESC FLAG FLAG

3. 比特填充的头尾标志字节

01111110 01000111 110100011 111000000 011111010 01111110  
BEGIN A B ESC FLAG END

(插入的 0 用 0 表示)

3. 一个数据流中出现了这样的数据段：A B ESC C ESC FLAG FLAG D，假设采用本章介绍的字节填充算法，试问经过填充之后输出的是什么？

A B ESC ESC C ESC ESC ESC FLAG ESC FLAG D

6. 需要在数据链路层上被发送一个比特串：01111011111011110，试问，经过比特填充后实际发送出去的是什么？

01111011111001111100

20. 考虑一个具有 4kbps 速率和 20 毫秒传输延迟的信道。试问帧的大小在什么范围内，停-等式协议才能获得至少 50% 的效率？

设以 4kbps 速率发送该帧所需要的时间为  $x$ 。则有：

$$\frac{x}{x + 40ms} \geq 0.5$$

所以  $x \geq 40ms$ ，即帧的大小  $size \geq 164bits$