



# 第3章 数据链路层 课后习题讲解

汇报人：林银蕊 甘芝清 黄慧雯



汇报日期：2025/12/03



# 目录

## CONTENTS

## / 01. 书本习题





# 书本习题

01



## 书本习题3-09: PPP帧的数据

一个PPP帧的数据部分(用十六进制写出是7D 5FE 27 7D 5D 7D 5D 65 7D5。试问真正的数据是什么(用十六进制写出)?

解答:把由转义符7D开始的2字节列用下画线标出:

7D 5E FE 27 7D 5D 7D 5D 65 7D 5E

7D5E应当还原成为7E。

7D5D应当还原成为7D。

因此, 真正的数据部分是:7E FE 27 7D 7D 65 7E



## 书本习题3-08：网络性能指标

要发送的数据为101110。采用CRC的生成多项式是  $P(X)=X^3+1$ 。试求应添加在数据后面的余数。

解答：CRC的生成多项式 $P(X)=X^3+1$ ，因此用二进制表示的除数  $P=1001$ 。  
除数是4 位, 在数据后面要添加3个0。  
进行CRC运算后, 得出余数  $R=011$  (如图T-3-08所示)。

$$\begin{array}{r} \text{除数 } P \rightarrow 1001 \overline{) 101110000} \quad \begin{array}{l} 101011 \leftarrow Q \text{ 商} \\ 101110000 \leftarrow 2^3 M \text{ 被除数} \end{array} \\ \underline{1001} \phantom{000} \\ 1010 \phantom{00} \\ \underline{1001} \phantom{00} \\ 1100 \phantom{0} \\ \underline{1001} \phantom{0} \\ 1010 \\ \underline{1001} \\ 011 \leftarrow R \text{ 余数} \end{array}$$

图 T-3-08 计算 CRC 检验的余数

## 书本习题3-10：怎么求比特串

PPP 协议使用同步传输技术传送比特串 011011111111100。  
试求零比特填充后变成怎样的比特串？若接收端收到的 PPP 帧的数据部分是 000111011111011110110，试问删除发送端加入的零比特后会变成怎样的比特串？

第一个比特串 0110111111111100：

零比特填充就是在一连 5 个 1 之后必须插入一个 0。

经过零比特填充后变成 011011111011111000（加下画线的 0 是填充的）。

另一个比特串 00011101111110111110110：

删除发送端加入的零比特，就是把一连 5 个 1 后面的 0 删除。

因此，删除发送端加入的零比特后就得出：000111011111111111110（连字符表示删除了 0）。

## 书本习题3-26：怎么求比特串

以太网上只有两个站,它们同时发送数据,产生了碰撞。于是按截断二进制指数 退避算法进行重传。重传次数记为  $i$ ,  $i=1,2,3, \dots$ 。试计算第1次重传失败的概率、第2次重传失败的概率、第3次重传失败的概率,以及一个站成功发送数据之前的平均重传次数  $I$ 。

解答:将第  $i$  次重传失败的概率记为  $p_i$ , 显然  $p_i=(0.5)^k$ ,  $k=\min [i, 10]$

故第1次重传失败的概率  $p_1=0.5$ , 第2次重传失败的概率  $p_2=0.5^2=0.25$ , 第3次重传失败的概率  $p_3=0.5^3=0.125$

$P[\text{传送 } i \text{ 次才成功}] = P[\text{第 } 1 \text{ 次传送失败}] \cdot P[\text{第 } 2 \text{ 次传送失败}] \cdot \dots \cdot P[\text{第 } i-1 \text{ 次传送失败}] \cdot P[\text{第 } i \text{ 次传送成功}]$

$P[\text{传送 } 1 \text{ 次成功}] = 0.5$

$P[\text{传送 } 2 \text{ 次才成功}] = P[\text{第 } 1 \text{ 次传送失败}] \cdot P[\text{第 } 2 \text{ 次传送成功}] = (P[\text{第 } 1 \text{ 次传送失败}] - P[\text{第 } 2 \text{ 次传送失败}])$   
 $= 0.5(0.75) = 0.375$

$P[\text{传送 } 3 \text{ 次才成功}] = P[\text{第 } 1 \text{ 次传送失败}] \cdot P[\text{第 } 2 \text{ 次传送失败}] \cdot P[\text{第 } 3 \text{ 次传送成功}]$   
 $= P[\text{第 } 1 \text{ 次传送失败}] \cdot P[\text{第 } 2 \text{ 次传送失败}] (1 - P[\text{第 } 3 \text{ 次传送失败}])$   
 $= 0.5(0.25)(1 - 0.125) = 0.5(0.25)(0.875) = 0.1094$

$P[\text{传送 } 4 \text{ 次才成功}] = 0.5(0.25)(0.125)(1 - 0.0625) = 0.5(0.25)(0.125)(0.9375) = 0.0146$

求 $P[\text{传送 } i \text{ 次才成功}]$ 的统计平均值, 得出

平均重传次数  $= 1(0.5) + 2(0.375) + 3(0.1094) + 4(0.0146) + \dots = 0.5 + 0.75 + 0.3282 + 0.0586 + \dots \approx 1.64$





THANK YOU FOR READING!

感谢您的观看

汇报人：林银蕊 甘芝清 黄慧雯



汇报日期：2025/12/03