

第 3 章作业——数据链路层：

- 1、简述数据链路层要解决的三个基本问题？
- 2、PPP 协议的主要特点是什么？适用于什么情况？
- 3、一个 PPP 帧的数据部分（用十六进制写出）是 7D 5E FE 27 7D 5D 7D 5D 65 7D 5E。试问真正的数据是什么（用十六进制写出）？
- 4、网桥的工作原理是什么？网桥与以太网交换机有何异同？
- 5、交换式以太网的特点是什么？用它怎么构建虚拟局域网？
- 6、CRC 循环冗余校验：
 - (1) 要发送的数据为 1101011011。采用 CRC 的生成多项式是 $P(X)=X^4+X+1$ 。试求应添加在数据后面的余数？数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0，问接收端能否发现？若数据在传输过程中最后两个 1 都变成了 0，问接收端能否发现？采用 CRC 检验后，数据链路层的传输是否就变成了可靠的传输？
 - (2) 要发送的数据为 101110。采用的 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。
- 7、简述 CSMA/CD 的基本工作原理？
- 8、假定在使用 CSMA/CD 协议的 10Mb/s 以太网中，某个站在发送数据时检测到碰撞，执行退避算法时选择了随机数 $r=100$ 。试问这个站需要等待多长时间后才能再次发送数据？如果是 100Mb/s 的以太网呢？
- 9、计算题：第 8 版 3-30, 3-31, 3-32, 3-33

第 3 章习题的其它题目请自行独立完成!!!

第 3 章作业答案与解析——数据链路层：

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

【解析】

转义序列包括一个转义字符 7D，后面是原来的值与 0x20 异或的结果，即 7E 转义为 7D 5E。而发送 7D 时则转义为 7D 5D。

PPP 帧的数据部分

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

找到转义符 7D 开始的 2 字节序列

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

因此，真正的数据部分是：

7E FE 27 7D 7D 65 7E

6、CRC 循环冗余校验：

6-1：【解析】

- ① 被除数：11010110110000
除数：P=10011
商：1100001010
余数：R=1110

```

          1100001010 ← Q 商
除数 P → 10011 | 11010110110000 ← 2^n M 被除数
               10011↓
               10011
               10011↓
               000010110
                 10011↓
                 010100
                 10011↓
                 01110
                  1110 ← R 余数
  
```

- ② 数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0，即 1101011010，那么
被除数：11010110101110
除数：P=10011
商：1100001011
余数：R=0011
余数不为 0，
判定数据有错

$$\begin{array}{r}
 \text{除数 } P \rightarrow 10011 \overline{) 110101110101110} \leftarrow 2^M \text{被除数} \\
 \underline{10011} \\
 10011 \\
 \underline{10011} \\
 000010101 \\
 \underline{10011} \\
 011011 \\
 \underline{10011} \\
 10000 \\
 \underline{10011} \\
 0011 \leftarrow R \text{余数}
 \end{array}$$

1100001011 ← Q 商

- ③ 被除数: 11010110001110
 除数: $P=10011$
 商: 1100001001
 余数: $R=0101$
 余数不为 0,
 判定数据有错

$$\begin{array}{r}
 \text{除数 } P \rightarrow 10011 \overline{) 11010110001110} \leftarrow 2^M \text{被除数} \\
 \underline{10011} \\
 10011 \\
 \underline{10011} \\
 10011 \\
 \underline{10011} \\
 000010001 \\
 \underline{10011} \\
 001011 \\
 \underline{00000} \\
 10110 \\
 \underline{10011} \\
 0101 \leftarrow R \text{余数}
 \end{array}$$

1100001001 ← Q 商

- ④ 采用 CRC 检验后, 数据链路层的传输并非变成了可靠的传输。当接收方进行 CRC 检验时, 如果发现有差错, 就简单丢弃这个帧。因此, 数据链路层并不能保证接收方接收到的和发送方发送的完全一样。

6-2: 【解析】

被除数: 101110000
 除数: $P=1001$
 商: 101011
 余数: $R=011$

```

      101011 ← Q 商
除数 P → 1001 | 101110000 ← 2^n M 被除数
                1001
                ---
                1010
                1001
                ---
                1100
                1001
                ---
                1010
                1001
                ---
                011 ← R 余数

```

8、

【解析】

基本退避时间取为争用期 2τ 。

从整数集合 $[0, 1, \dots, (2^k - 1)]$ 中随机地取出一个数，记为 r 。重传所需的时延就是 r 倍的基本退避时间。

参数 k 按下面的公式计算：

$$k = \text{Min}[\text{重传次数}, 10]$$

当 $k \leq 10$ 时，参数 k 等于重传次数。

当重传达 16 次仍不能成功时即丢弃该帧，并向高层报告。

对于 10Mb/s 的以太网，争用期是 512 比特时间。

现在 $r=100$ ，因此基本退避时间是 51200 比特时间。

这个站需要等待的时间是

$$51200/10 = 5120 \mu\text{s} = 5.12 \text{ ms}$$

对于 100Mb/s 的以太网，争用期是 512 比特时间，基本退避时间是 51200 比特时间。

因此，这个站需要等待的时间是

$$51200/100 = 512 \mu\text{s}$$