

CS-339-2 计算机网络（D类）第3章练习题

姓名： 李卓壕 学号： 519021911248

一、单项选择题

1. 在 OSI 参考模型中，下面哪些是数据链路层的功能？ A
(1) 帧同步；(2) 差错控制；(3) 流量控制；(4) 拥塞控制
A、(1) (2) (3) B、(1) (2) (4)
C、(1) (3) (4) D、(2) (3) (4)
2. 下列属于奇偶校验码特征的是 A。
A、只能检查出奇数个比特错误 B、能查出长度任意一个比特的错误
C、比 CRC 检验可靠 D、可以检查偶数个比特的错误
3. 下列关于循环冗余校验的说法中， B 是错误的。
A、带 r 个校验位的多项式编码可以检测到所有长度小于等于 r 的突发性错误
B、通信双方可以无须商定就直接使用多项式编码
C、CRC 校验可以使用硬件来完成
D、有一些特殊的多项式，因为其有很好的特性，而成了国际标准
4. 在简单的停止等待协议中，当帧出现丢失时，发送端会永远等待下去，解决这种死锁现象的办法是 D。
A、差错校验 B、帧序号 C、NAK 机制 D、超时机制
5. 流量控制是防止 C 所需要的。
A、数据位错误 B、发送方缓冲区溢出

C、接收方缓冲区溢出

D、接收方与发送方冲突

二、简答题

1. 数据链路层能够为网络层提供“无连接无确认”“有确认无连接”“有确认有连接”三种服务，对于信道比较可靠且对实时性要求高的网络采用哪种服务更合适，原因是什么？

无确认无连接

原因：信道比较可靠，可以采用无确认的方式，信道的误码率低，确认会带来额外的开销。同时也要求实时性较高，无连接无确认的方式是最快的。

2. 信道的噪声使链路层的数据传输存在帧差错、帧丢失和帧重复的问题，数据链路层采用哪些机制分别应对上述三个问题。

Error：确认机制，（ACK）

Lost：定时器+重传

Repeat：序列号

三、计算题

- 1、 假设物理信道的传输成功率是 95%，而平均 1 个网络层的分组需要 10 个数据链路层的帧来发送。如果数据链路层采用了无确认的无连接服务，试计算发送网络层分组的成功率。

Solution: $P = (0.95)^{10} = 0.6$

所以成功率在 60%左右

- 2、 在一个数据链路协议中使用下列字符编码:

A 01000111; B 11100011; ESC 11100000; FLAG 01111110

在使用下列成帧方法的情况下，说明为传送 4 个字符 A、B、ESC、FLAG 所组织的帧而实际发送的二进制位序列（使用 FLAG 作为首尾标志，ESC 作为转义字符）。

- 1) 字符计数法。
- 2) 使用字符填充的首尾定界法。
- 3) 使用比特填充的首尾标志法。

Solution:

(1) 00000100 (表示 4) 01000111 (A) 11100011 (B) 11100000 (ESC) 01111110 (FLAG);
 (2) 01111110 (FLAG) 01000111 (A) 11100011 (B) 11100000 (ESC) 11100000 (ESC) 11100000 (ESC) 01111110 (FLAG) 01111110 (FLAG)
 (3) 01111110 (FLAG) 01000111 (A) 110100011 (B) 111000000 (ESC) 011111010 (FLAG) 01111110 (FLAG)

3、 假设数据链路层要发送的数据为 1101 0110 11。采用 CRC 的生成多项式是 $P(X) = X^4 + X + 1$ 。

- 1) 试求应添加在数据后面的余数。
- 2) 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？
- 3) 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？

Solution:

(1) $P(X) \rightarrow 10000 + 10 + 1 = 10011$ 为除数，有 5 位，补 4 个 0，被除数为 11010110110000
 作 CRC，商为 1100001010，余数为 1110
 (2) 1 变为 0，除数为 1101011010 1110 重新做 CRC，余数为 0011 不为 0，因此可以被发现
 (3) 不一定。有的错误 CRC 不能校验

4、 主机甲采用停止-等待协议向主机乙发送数据，数据传输速率 3kb/s，单向传播时延是 200ms，忽略确认帧的传输时延及收发双方的处理时延。当信道利用率等于 40% 时，试计算数据帧的长度。

提示：1) 图 1 是停止-等待协议的时序图；2) 信道利用率在这里指的是发送方在一个发送周期内，有效地发送数据所需要的时间占整个发送周期的比率。

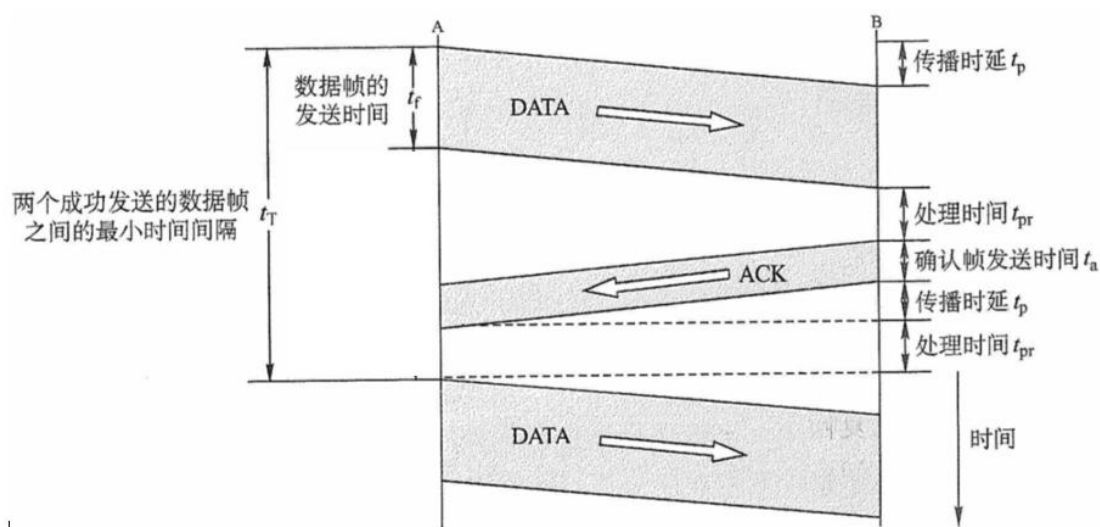


图 1：停止-等待协议中数据帧和确认帧的发送时间关系

Solution:

$$F/(F+R \cdot D) = 0.4 \text{ where } R = 3000 \text{ b/s and } D = 0.2\text{s}$$

Therefore, $F = 400 \text{ bits}$

So, Frame bandwidth is 400 bits