

第三章作业

3-07 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？

- 作二进制除法，11010110110000 与 10011 得余数 1110，添加的检验序列是 1110。作二进制除法，两种错误均可发现。仅仅采用了 CRC 检验，缺重传机制，数据链路层的传输还不是可靠的传输。

3-09 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）？

- **字节填充：**（0x7E 为标志字段，避免同样的比特组合出现在信息字段中）
当 PPP 使用异步传输时，它把转义符定义为 0x7D（即 01111101），并使用字节填充，填充方法如下：
（1）每一个 0x7E 字节转变为 2 个字节的 (0x7D, 0x5E)。
（2）每一个 0x7D 字节（即出现了和转义字符一样的比特组合），则把 0x7D 转变为 2 字节序列 (0x7D, 0x5D)。
• 把转义符 7D 开始的 2 字节序列用下划线标出：
7D 5E FE 27 7D 5D 7D 5D 65 7D 5E
7D 5E 应当还原成为 7E。
7D 5D 应当还原成为 7D。
因此，真正的数据部分是：7E FE 27 7D 7D 65 7E。

3-10 PPP 协议使用同步传输技术传送比特串 0110111111111100。试问经过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 0001110111110111110110，问删除发送端加入的零比特后变成怎样的比特串？

- 发送端，只要发现有 5 个连续的 1，则立即填入一个 0。接收端，每发现 5 个连续 1 时，就把这 5 个连续 1 后的 0 删除，还原为原来的信息比特流。
① 第一个发送端的比特串 0110111111111100：
经过零比特填充后变成 011011111011111000（加下划线的 0 是填充）
② 另一个接收端的比特串 0001110111110111110110：
删除发送端加入的零比特后变成 000111011111-11111-110（连字符表示删除了 0）

3-13 局域网的主要特点是什么？为什么局域网采用广播通信方式而广域网不采用呢？

- 局域网 LAN 是指在较小的地理范围内，将有限的通信设备互联起来的计算机通信网络，从功能的角度来看，局域网具有以下几个特点：
（1）共享传输信道，在局域网中，多个系统连接到一个共享的通信媒体上。
（2）地理范围有限，用户个数有限。通常局域网仅为一个单位服务，只在一个相对独立的局部范围内连网，如一座楼或集中的建筑群内，一般来说，局域网的覆盖范围越位 10m~10km 内或更大一些。

第三章作业

(3) 一般为某个单位私有。

- 从网络的体系结构和传输检测来看，局域网也有自己的特点：
 - (1) 低层协议简单
 - (2) 不单独设立网络层，局域网的体系结构仅相当于相当与 OSI/RM 的最低两层
 - (3) 采用两种媒体访问控制技术，由于采用共享广播信道，而信道又可用不同的传输媒体，所以局域网面对的问题是多元，多目的的连连管理，由此引发出多种媒体访问控制技术。
- 在局域网中各站通常进行一对多访问，随机使用信道，共享通信媒体，采用广播通信方式是最合适的，且 LAN 中站点较少，带宽相对较大，也适宜于使用广播方式通信。在广域网中用户数较多，若采取广播通信，会造成广播风暴，使得整个网络无法使用。

3-18 试说明 10BASE-T 中的“10”、“BASE”和“T”所代表的意义。

- 10BASE-T 中的“10”表示信号在电缆上的传输速率为 10Mbit/s，“BASE”表示电缆上的信号是基带信号，“T”代表双绞线星形网，但 10BASE-T 的通信距离稍短，每个站到集线器的距离不超过 100 m。

3-20 假定 1 km 长的 CSMA/CD 网络的数据率为 1 Gbit/s。设信号在网络上的传播速率为 200 000 km/s。求能够使用此协议的最短帧长。

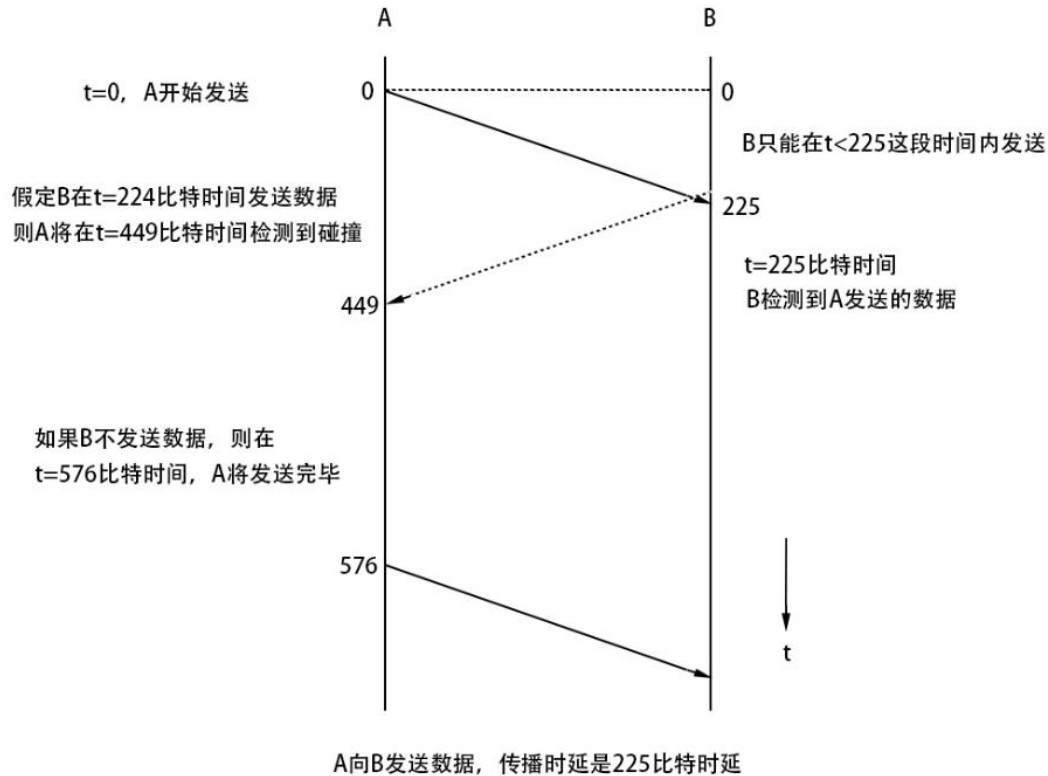
- 对于 1km 电缆，单程传播时间为 $1/200000=5$ 为微秒，来回路程传播时间为 10 微秒，为了能够按照 CSMA/CD 工作，最小帧的发射时间不能小于 10 微秒，以 Gb/s 速率工作，10 微秒可以发送的比特数等于 $10 \times 10^{-6} / 1 \times 10^{-9} = 10000$ ，因此，最短帧是 10000 位或 1250 字节长

3-24 假定站点 A 和 B 在同一个 10 Mbit/s 以太网网段上。这两个站点之间的传播时延为 225 比特时间。现假定 A 开始发送一帧，并且在 A 发送结束之前 B 也发送一帧。如果 A 发送的是以太网所容许的最短的帧，那么 A 在检测到和 B 发生碰撞之前能否把自己的数据发送完毕？换言之，如果 A 在发送完毕之前并没有检测到碰撞，那么能否肯定 A 所发送的帧不会和 B 发送的帧发生碰撞？

（提示：在计算时应当考虑到每一个以太网帧在发送到信道上时，在 MAC 帧前面还要增加若干字节的前同步码和帧定界符。

- 设在 $t=0$ 时 A 开始发送，在 $t=(64+8) \times 8=576$ 比特时间，A 应当发送完毕。 $t=225$ 比特时间，B 就检测出 A 的信号。只要 B 在 $t=224$ 比特时间之前发送数据，A 在发送完毕之前就一定检测到碰撞，就能够肯定以后也不会再发送碰撞了如果 A 在发送完毕之前并没有检测到碰撞，那么就能够肯定 A 所发送的帧不会和 B 发送的帧发生碰撞（当然也不会和其他站点发生碰撞）。如下图所示：

第三章作业



3-27 有 10 个站连接到以太网上。试计算以下三种情况下每一个站所能得到的带宽。

(1) 10 个站都连接到一个 10 Mbit/s 以太网集线器；

- 假定以太网的利用率基本上达到 100%，那么 10 个站共享 10 Mbit/s，即平均每一个站可得到 1 Mbit/s 的带宽。

(2) 10 个站都连接到一个 100 Mbit/s 以太网集线器；

- 假定以太网的利用率基本上达到 100%，那么 10 个站共享 100 Mbit/s，即平均每一个站可得到 10 Mbit/s 的带宽。

(3) 10 个站都连接到一个 10 Mbit/s 以太网交换机。

- 每一个站独占交换机的一个接口的带宽 10 Mbit/s。这里我们假定这个交换机的总带宽不小于 100 Mbit/s。

3-32 假定在图 3-30 中的所有链路的速率仍然为 100 Mbit/s，但所有的以太网交换机都换成为 100 Mbit/s 的集线器。试计算这 9 台主机和两个服务器产生的总的吞吐量的最大值。为什么？

- 现在整个系统都是一个碰撞域，因此最大的吞吐量为 100 Mbit/s。

第三章作业

3-33 在图 3-31 中，以太网交换机有 6 个接口，分别接到 5 台主机和一个路由器。

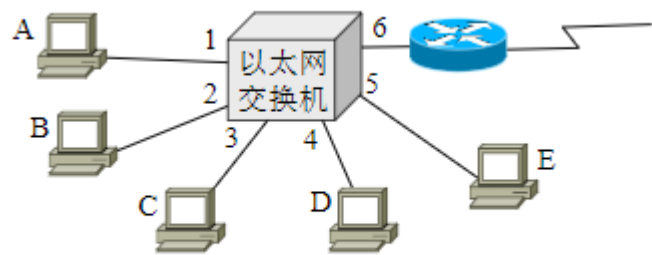


图 3-31 习题 3-33 的图

在下面表中的“动作”一栏中，表示先后发送了 4 个帧。假定在开始时，以太网交换机的交换表是空的。试把该表中其他的栏目都填写完。

动作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	说明
A 发送帧给 D	写入 (A, 1)	所有的接口	开始时交换表是空的，交换机不知道应向何接口转发帧
D 发送帧给 A	写入 (D, 4)	A	交换机已知道 A 连接在接口 1
E 发送帧给 A	写入 (E, 5)	A	交换机已知道 A 连接在接口 1
A 发送帧给 E	不变	E	交换机已知道 E 连接在接口 5