

hw3

李晨昊 2017011466

2019-11-26

目录

1	4.2	1
2	4.13	2
3	4.14	2
4	4.15	2
5	4.18	2
6	4.25	3
7	4.27	3
8	实验思考题 2.1.4	3

1 4.2

N 个站共享一个 56kbps 的纯 ALOHA 信道。每个站平均每 100 秒输出一个 1000 位长的帧,即使前面的帧还没有被发送出去 (比如, 站可以将出境帧缓存起来)。试问 N 的最大值是多少?

解: 计算方法是考虑让这 N 个用户的平均流量达到纯 ALOHA 信道的最大流量。

对于纯 ALOHA 信道, 有 $S = Ge^{-2G}$, 其中 S 是信道利用率, 在给定的一个“帧时”内期望有 G 帧, 求得 $S_{max} = 0.184$, 故最大流量为 $0.184 * 56kbps = 10.304kbps$, 令 $N * \frac{1000b}{100s} \leq 10.304kbps$, 得 $N_{max} = 1030$ 。

2 4.13

试问经典 10Mbps 以太网的波特率是多少?

解: 以太网使用曼彻斯特编码, 曼彻斯特编码需要的带宽是实际传输数据带宽的两倍, 故需要 20Mbps 带宽。由于单个符号每次携带 1bit, 故波特率为 20MBaud。

3 4.14

假设经典以太网使用曼彻斯特编码, 请画出比特流 0001110101 的编码输出。

解: 曼彻斯特编码用从低到高表示 0, 从高到低表示 1, 故结果为 LHLHLHHLHLHLLHHLHLLHHL。

4 4.15

一个 1 千米长、10Mbps 的 CSMA/CD LAN(不是 802.3), 其传播速度为 200 米/微秒。这个系统不允许使用中继器。数据帧的长度是 256 位, 其中包括 32 位的头、校验和以及其他开销。在一次成功传输后的第一个比特槽被预留给接收方, 以便它抓住信道发送 32 位的确认帧。假定没有冲突, 试问除去开销之后的有效数据率是多少?

解: 总耗时包括以下几个部分:

- 发送方抓住信道, $\frac{1km}{200m/\mu s} * 2 = 10\mu s$
- 发送方发送数据, $\frac{256b}{10Mbps} = 25.6\mu s$
- 等待数据完全到达接收方, $\frac{1km}{200m/\mu s} = 5\mu s$
- 接收方抓住信道, $\frac{1km}{200m/\mu s} * 2 = 10\mu s$
- 接收方发送数据, $\frac{32b}{10Mbps} = 3.2\mu s$
- 等待数据完全到达发送方, $\frac{1km}{200m/\mu s} = 5\mu s$

总耗时为 $58.5\mu s$, 有效数据速率为 $\frac{256b-32b}{58.5\mu s} = 3.81Mbps$

5 4.18

以太网帧必须至少 64 字节长, 才能确保当电缆另一端发生冲突时, 发送方仍处于发送过程中。快速以太网也有同样的 64 字节最小帧长度限制, 但是它可以快 10 倍的速度发送数据。试问它如何有可能维持同样的最小帧长度限制?

解: 将电缆的最大长度降低到十分之一。

6 4.25

假设一个 11Mbps 的 802.11b LAN 正在无线信道上传送一批连续的 64 字节帧，比特错误率为 10^{-7} 试问平均每秒钟将有多少帧被损坏？

解：单个帧损坏的概率为 $1 - (1 - 10^{-7})^{64 \times 8} = 5.12 \times 10^{-5}$ ，每秒平均有 $\frac{11Mb}{64 \times 8b} = 21484.375$ 个帧正在传递，故每秒平均有 $21484.375 \times 5.12 \times 10^{-5} = 1.1$ 个帧被破坏。

7 4.27

为什么有些网络用纠错码而不用检错和重传机制？请给出两个理由。

解：

- 1. 可能这些网络上重传一次的代价较高
- 2. 可能这些网络上传输失败几率较高

8 实验思考题 2.1.4

- 1. 在验证最小帧长的时候，选择的数据帧是目的地为实验主机的数据帧。如果选择由实验主机发出的数据帧，则会发现帧的长度可能比 60 字节还小，例如，图 2-2 中的帧就只有 42 字节。试分析这种帧的各个域，并解释这一现象。

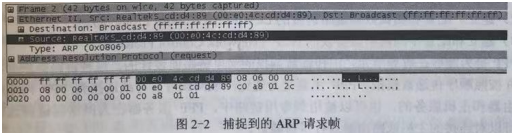


图 2-2 捕捉到的 ARP 请求帧

- 目的地址：ff ff ff ff ff ff
- 源地址：00 e0 4c cd d4 89
- 类型：08 06
- 数据：其余所有内容

可以看出，它不包含先导域，填充域，校验和，加上这些域之后，帧的大小仍然能够达到最小的要求。之所以会缺少这些字段，是因为 Wireshark 捕获的发出帧是尚未封装完全的。

- 2. 上网查找资料，看看除了 IP 和 ARP 之外，还有哪些 IEEE 802.3 协议支持的网络层分组类型，编码分别是什么？
- RARP：0x8035
- IPv6：0x86dd