

第四章 介质访问控制子层

6. 试问在下列两种情况下 CSMA/CD 的竞争时间槽长度是多少？

(a) 一个 2 千米长的双导电缆 (twin-lead cable) (信号的传播速度是信号在真空中传播速度的 82%) ?

(b) 40 千米长的多模光纤 (信号的传播速度是信号在真空中传播速度的 65%) ?

答:

(a) 信号传播速度为 $3 \times 10^8 \times 82\% \approx 2.46 \times 10^8 \text{ m/s}$

信号传输时间为 $2\text{ km} / (2.46 \times 10^8 \text{ m/s}) = 8.13 \mu\text{s}$

时间槽长度为 $2 \times 8.13 = 16.26 \mu\text{s}$

(b) 信号传播速度为 $3 \times 10^8 \times 65\% \approx 1.95 \times 10^8 \text{ m/s}$

信号传输时间为 $40\text{ km} / (1.95 \times 10^8 \text{ m/s}) = 205.13 \mu\text{s}$

时间槽长度为 $2 \times 205.13 = 410.26 \mu\text{s}$

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、校验以及其他开销。在一次成功传输后的第一个比特槽被预留接收方, 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?

答: 数据帧发送时延 $t_1 = 256\text{ b} / 10\text{ Mbps} = 25.6 \mu\text{s}$

确认帧的发送时延 $t_2 = 32\text{ b} / 10\text{ Mbps} = 3.2 \mu\text{s}$

最后一位延迟时延 $t_3 = 5 \mu\text{s}$

单程传播时延 $t_4 = 1000\text{ m} / 200\text{ m}/\mu\text{s} = 10 \mu\text{s}$

总时间 $t = t_1 + t_2 + 2t_3 + 2t_4 = 58.8 \mu\text{s}$

有效数据率 $(256 - 32)\text{ b} / 58.8 \mu\text{s} = 3.8\text{ Mbps}$

19. 有些书将以太网帧的最大长度说成是 1522 字节而不是 1500 字节。它们错了吗? 请说明你的回答。

答:

没错。有效数据是 1500 字节, 但是如果加上目的地址、源地址、类型 (长度)、校验码、前导码等字节总共有 1522 字节。如果是 VLAN, 则总共是 1518 字节。

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?

答:

每个帧包含 512bits, 比特错误率 $p = 10^{-7}$, 所有比特都正确的概率是 $(1 - p)^{512} \approx 0.9999488$ 。所以帧错误率为 $1 - 0.9999488 \approx 5 \times 10^{-5}$ 。

帧速率为 $11\text{Mbps}/(8 \times 64)\text{b} \approx 21484 \text{ 帧/s}$ ，平均每秒钟有 $21484 \times 5 \times 10^{-5} \approx 1$ 帧被破坏。

38. 考虑图 4-41 (b) 用网桥 B1 和 B2 连接的扩展局域网。假设两个网桥的哈希表是空的。对于下面的数据传输序列，请列出转发数据包所用的全部端口：

- (a) A 发送一个数据包给 C。
- (b) E 发送一个数据包给 F。
- (c) F 发送一个数据包给 E。
- (d) G 发送一个数据包给 E。
- (e) D 发送一个数据包给 A。
- (f) B 发送一个数据包给 F。

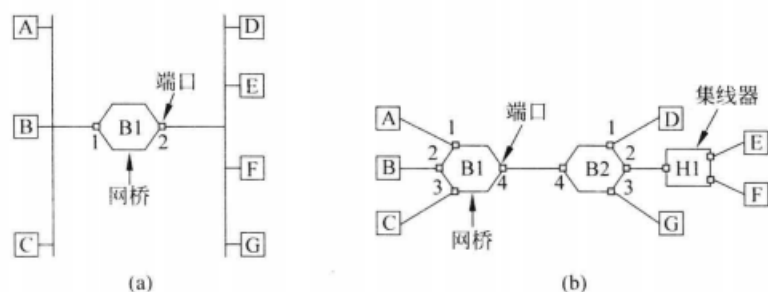


图 4-41

(a) 连接两个多点 LAN 的网桥；(b) 连接 7 个点站点点的网桥（和集线器）

答：

- (a) 泛洪算法 B1 使用端口 2, 3, 4 B2 使用端口 1, 2, 3
- (b) 泛洪算法 B2 使用端口 1, 3, 4 B1 使用端口 1, 2, 3
- (c) B2 不会转发数据包，B1 自然也不会，因为 (b) 中已经知道 E-F 的路径
- (d) B2 会使用端口 2，B1 不会转发，因为已经知道各节点的位置
- (e) B2 使用端口 4，B1 使用端口 1
- (f) H 是集线器，所以 B1 使用端口 1, 3, 4 B2 使用端口 2

42. 在图 4-48 中，右侧传统终端域中的交换机是一个 VLAN 感知交换机。试问在那里有可能使用传统的交换机吗？如果可能，试问它如何工作？如果不可能，请问为什么？

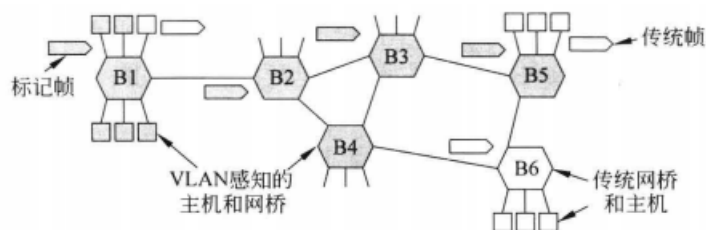


图 4-48 只有部分 VLAN 感知的桥接 LAN
阴影符号是 VLAN 感知的空白符号不能感知 VLAN

答：如果使用传统交换机也可以工作。那些进入核心区域的帧都是传统帧，这需要依靠第一个中心交换机标记它们，即第一个 VLAN 敏感的交换机/计算机负责在帧格式中添加

加 VLAN 标志，而这可以通过 MAC 地址或者 IP 地址实现。类似的，最后一个 VLAN 敏感的交换机也必须为输出的帧去除 VLAN 标记。