

3 题型 - CSMA CD相关信息计算

题型：

解题方法

历年真题

真题：2009年

• 题目：

【2009 统考真题】在一个采用 CSMA/CD 协议的网络中，传输介质是一根完整的电缆，传输速率为 1Gb/s，电缆中的信号传播速率是 200000km/s。若最小数据帧长减少 800 比特，则最远的两个站点之间的距离至少需要（ ）。

- A. 增加 160m B. 增加 80m C. 减少 160m D. 减少 80m

• 答案：

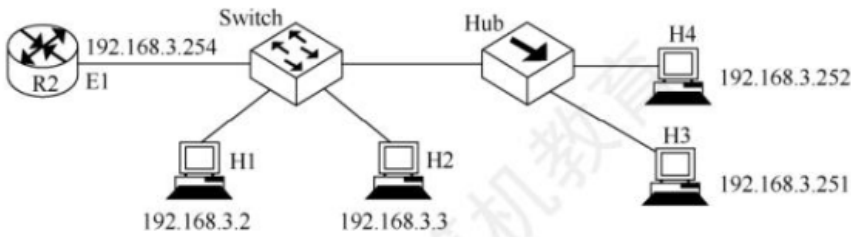
- D

真题：2016年

• 题目：

【2016 统考真题】如下图所示，在 Hub 再生比特流的过程中会产生 1.535μs 的延时（Switch 和 Hub 均为 100Base-T 设备），信号传播速率为 200m/μs，不考虑以太网帧的前导码，则 H3 和 H4 之间理论上可以相距的最远距离是（ ）。

- A. 200m B. 205m C. 359m D. 512m



• 解析：

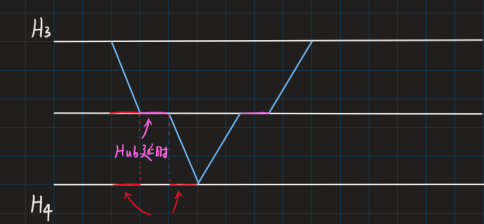
在此题当中有两个隐含的条件，需要记忆：

- 1. Hub为100Base-T设备，因此其数据传输速率为100Mb/s
- 2. 标准以太网MAC帧的数据载荷部分是46~1500B大小，而其头部为（6+6+2：类型字段+4：FCS）=18B
- 因此最小的MAC帧为 46+18 = 64B

由于当前是以太网，因此采用CSMA/CD协议。由当前CSMA/CD的碰撞检测机制知，CSMA/CD是在其发送数据的期间才检测是否发生碰撞的，因此计算CSMA/CD协议最远距离相关问题时，先计算以下两个时间

- T—帧数据传输时间 = T碰撞检测的时间
 - RTT双向往返时间 = 2*T单向传播时间 + 2*T交换机处理延时
- ★ 并且 T碰撞检测的时间 ≥ RTT双向往返时间

如下图所示：



- 由于当前数据帧大小为64B，因此传输这些数据的时间为64B/100Mb/s = 5.12微秒
- 因此由T碰撞检测的时间 ≥ RTT双向往返时间 可知，T单向传播时间 + T交换机处理延时 ≤ 2.56微秒
- 且交换机处理时间为1.535微秒，因此用于单向传播的时间最多为1.025微秒；
- 由于信号传播速度为200m/微秒，因此1.025微秒*200m/微秒 = 205m

真题：2019年

• 题目：

【2019 统考真题】假设一个采用 CSMA/CD 协议的 100Mb/s 局域网，最小帧长是 128B，则在一个冲突域内两个站点之间的单向传播时延最多是（ ）。

- A. 2.56μs B. 5.12μs C. 10.24μs D. 20.48μs

• 解析：

- 根据 最小帧长 = 单向传播时延 * 传输速率 * 2，可得单向传播时延为 $1024\text{b} / 2 / 100\text{Mbps} = 5.12\text{ }\mu\text{s}$

真题：

• 题目：

【2023 统考真题】已知 10BaseT 以太网的争用时间片为 51.2μs。若网卡在发送某帧时发生了连续 4 次冲突，则基于二进制指数退避算法确定的再次尝试重发该帧前等待的最长时间是（ ）。

- A. 51.2μs B. 204.8μs C. 768μs D. 819.2μs

• 解析：

已知二进制指数退避算法：

退避时间

=

基本退避时间

争用期 2τ

×

随机数 r

r 从离散的整数集合 $\{0, 1, \dots, (2^k - 1)\}$ 中随机选出一个数
 $k = \text{Min}[\text{重传次数}, 10]$

重传次数	k	离散的整数集合 $\{0, 1, \dots, (2^k - 1)\}$	可能的退避时间
1	1	$\{0, 1\}$	$0 \times 2\tau, 1 \times 2\tau$
2	2	$\{0, 1, 2, 3\}$	$0 \times 2\tau, 1 \times 2\tau, 2 \times 2\tau, 3 \times 2\tau$
12	10	$\{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 1023\}$	$0 \times 2\tau, 1 \times 2\tau, 2 \times 2\tau, 3 \times 2\tau, 4 \times 2\tau, 5 \times 2\tau, \dots, 1023 \times 2\tau$

因此，因为当前连续发生了四次冲突，当前是第四次重传，此时其重传等待时间的可能取值为： $0 \sim 2^4 - 1 = 15$

- 因此其最长等待时间为 争用期 * 15 = 768 微秒

知识点复盘