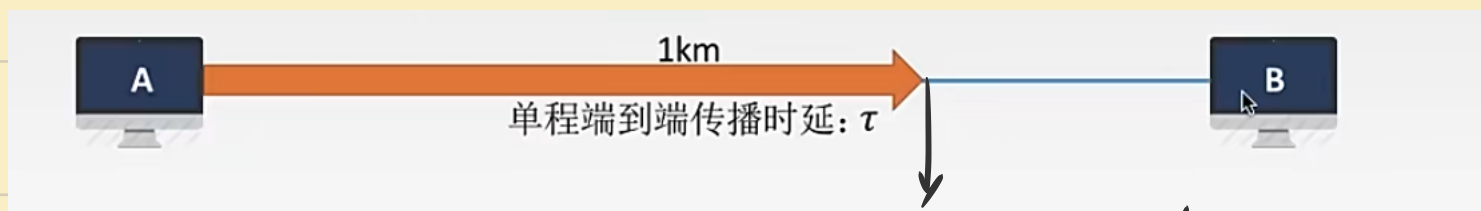


# 一、CSMA/CD 协议.

## 载波监听多点接入/碰撞检测

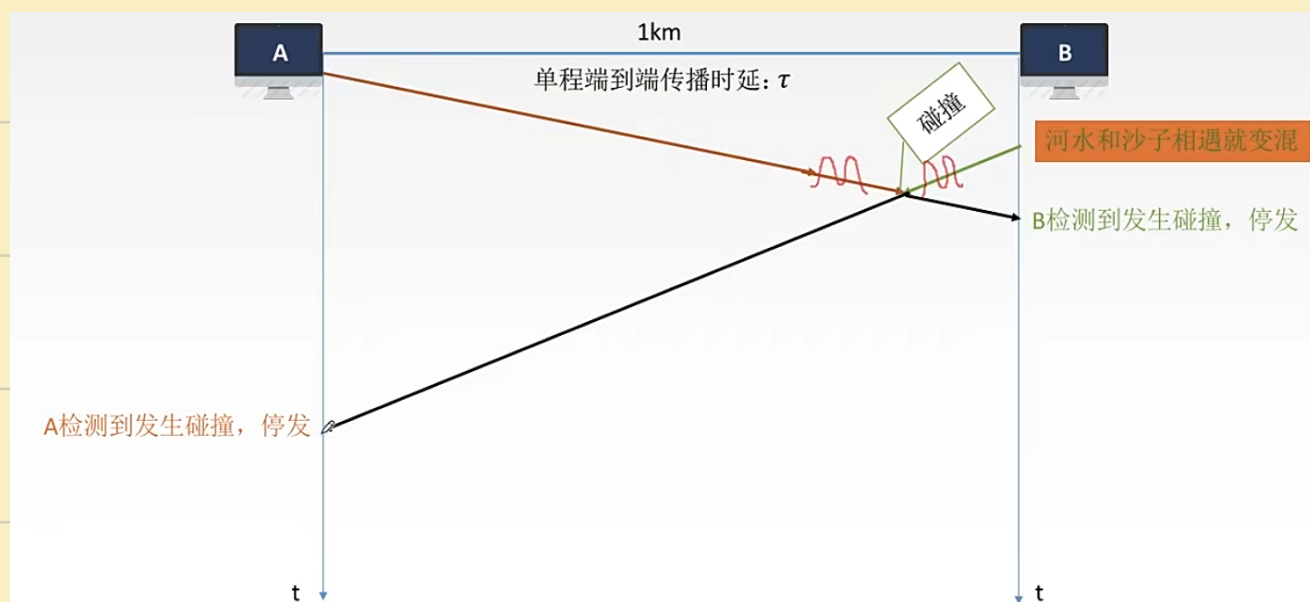
**CS:** 载波侦听/监听, 每一个站在**发送数据之前**以及**发送数据时**都要检测一下总线上是否有其他计算机在发送数据。  
**MA:** 多点接入, 表示许多计算机以多点接入的方式连接在一根总线上。**总线型网络**  
**CD:** 碰撞检测(冲突检测), “**边发送边监听**”, 适配器边发送数据边检测信道上信号电压的变化情况, 以便判断自己在发送数据时其他站是否也在发送数据。**半双工网络**

## 二、传播时延对于载波监听的影响.



信号到达该处时,

传播时延导致冲突: B认为信道是空闲的, 故B发送数据. 则此时发生冲突



最迟要  $2\tau$  的时间 A 才知道自己的数据发生碰撞.

(争用期/冲突窗口/碰撞窗口)

$$T = (0, 2\tau)$$

### 三、重传时机.

## 截断二进制指数规避算法.

1. 确定基本退避（推迟）时间为争用期  $2\tau$ 。
2. 定义参数  $k$ ，它等于重传次数，但  $k$  不超过 10，即  $k = \min[\text{重传次数}, 10]$ 。当重传次数不超过 10 时， $k$  等于重传次数；当重传次数大于 10 时， $k$  就不再增大而一直等于 10。
3. 从离散的整数集合  $[0, 1, \dots, 2^k - 1]$  中随机取出一个数  $r$ ，重传所需要退避的时间就是  $r$  倍的基本退避时间，即  $2r\tau$ 。
4. 当重传达 16 次仍不能成功时，说明网络太拥挤，认为此帧永远无法正确发出，抛弃此帧并向高层报告出错。

## 例如现发生冲突要重传.

第一次重传， $k=1$ ， $r$  从  $\{0, 1\}$  选；

重传推迟时间为 0 或  $2\tau$ ，在这两个时间中随机选一个；

若再次碰撞，则在第二次重传时， $k=2$ ， $r$  从  $\{0, 1, 2, 3\}$  选；

重传推迟时间为 0 或  $2\tau$  或  $4\tau$  或  $6\tau$ ，在这四个时间中随机选一个；

若再次碰撞，则第三次重传时， $k=3$ ， $r$  从  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  选.....

若连续多次发生冲突，就表明可能有较多的站参与争用信道。使用此算法可使重传需要推迟的平均时间随重传次数的增大而增大，因而减小发生碰撞的概率，有利于整个系统的稳定。

例：在以太网的二进制回退算法中，在 11 次碰撞之后，站点会在  $0 \sim (?)$  之间选择一个随机数。

$$k = \min(11, 10) \\ = 10.$$

故为  $0 \sim 2^{10} - 1 \rightarrow 1023$ .

## 四、最小帧长.

A站发了一个很短的帧

但发生了碰撞

不过帧在发送完毕后才检测到发生碰撞

没法停止发送

因为发完了。。

故要设一个最小帧长.

很明显需要传输时延大于  $2T$

则  $t \geq 2T$

$$t = \frac{\text{帧长}(L)}{\text{数据传输速率}(V)} \geq 2T$$

$$L \geq 2TV$$

以太网规定最短帧长为64B，凡是长度小于64B的都是由于冲突而异常终止的无效帧。

→ 小于64的则进行填充再发送.