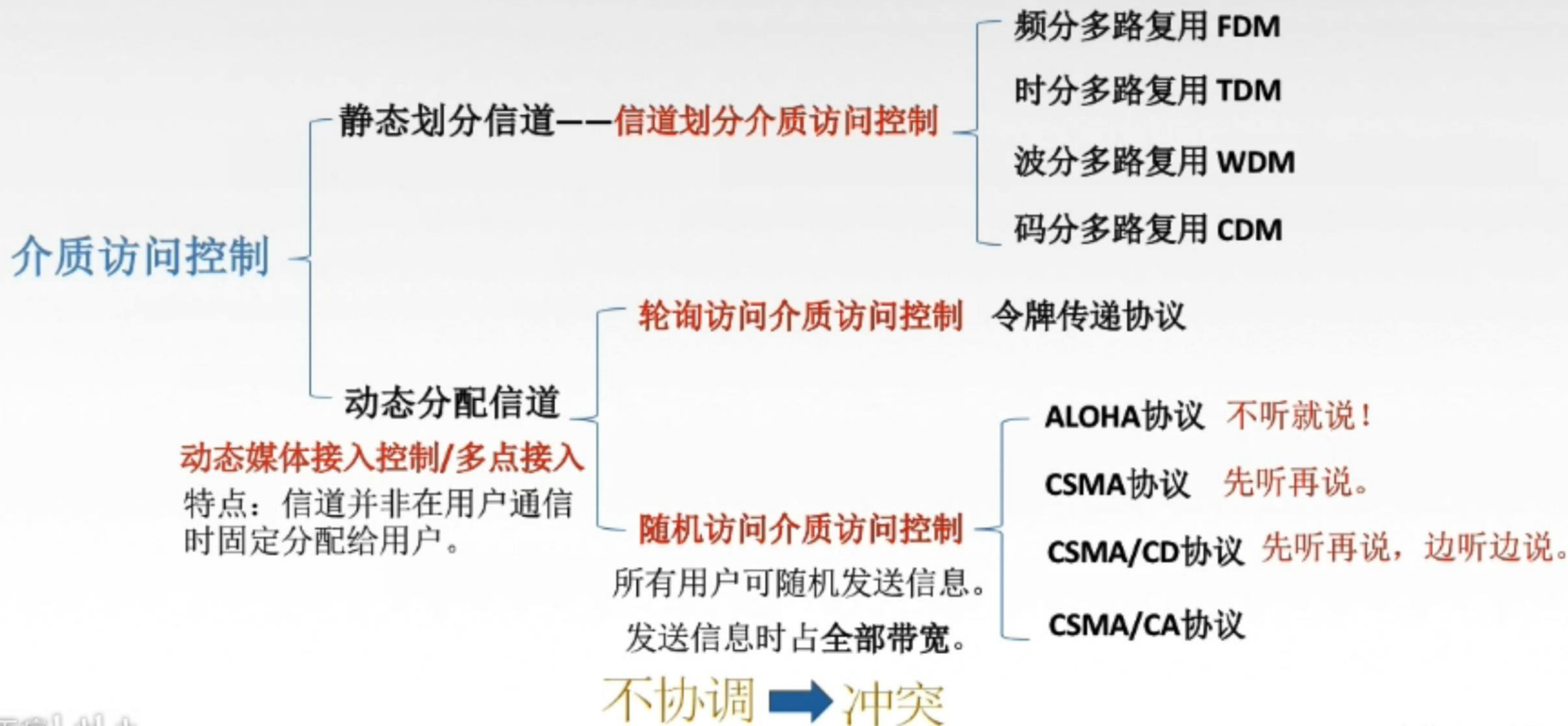


本节内容

CSMA/CD协议

介质访问控制



CSMA/CD协议

载波监听多点接入/碰撞检测CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection)

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。

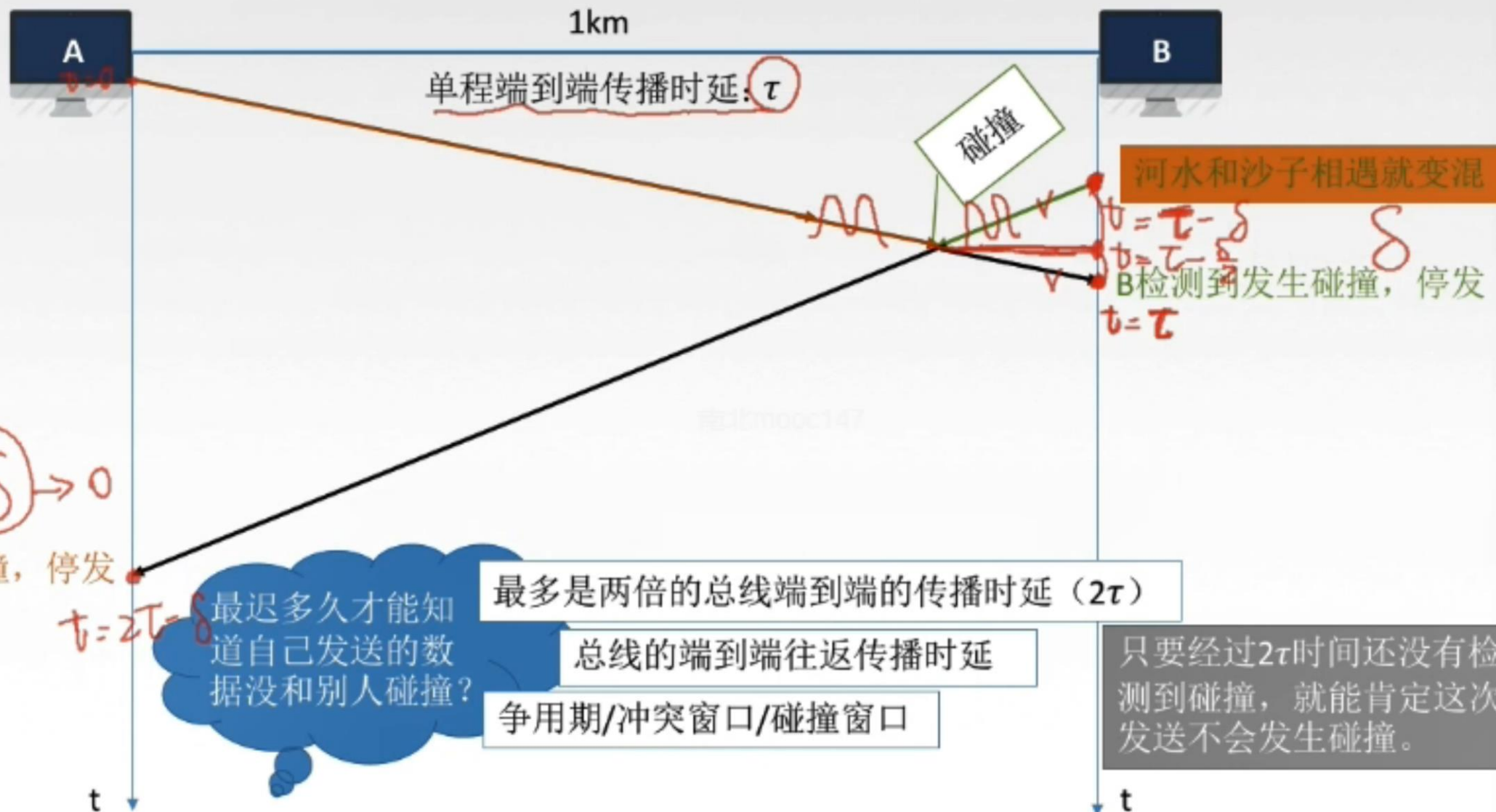
MA: 多点接入，表示许多计算机以多点接入的方式连接在一根总线上。**总线型网络**

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**

先听后发为什么
还会冲突？

因为电磁波在总线上总是以有限的速率传播的。

传播时延对载波监听的影



如何确定碰撞后的重传时机?

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 2τ 。
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。

第一次重传， $k=1$ ， r 从 $\{0, 1\}$ 选；

重传推迟时间为 0 或 2τ ，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 2τ 或 4τ 或 6τ ，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。

南大mooc147

如何确定碰撞后的重传时机?

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 2τ 。
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：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。

$$k = \min\{11, 10\} = 10$$

$$2^{10} - 1 = 1023$$

$$r \in [0, 1, 2, \dots, 1023]$$

最小帧长问题

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。。

还有这种操作!!!



南北mooc147

最小帧长问题



最小帧长

帧的传输时延至少要两倍于信号在总线中的传播时延。

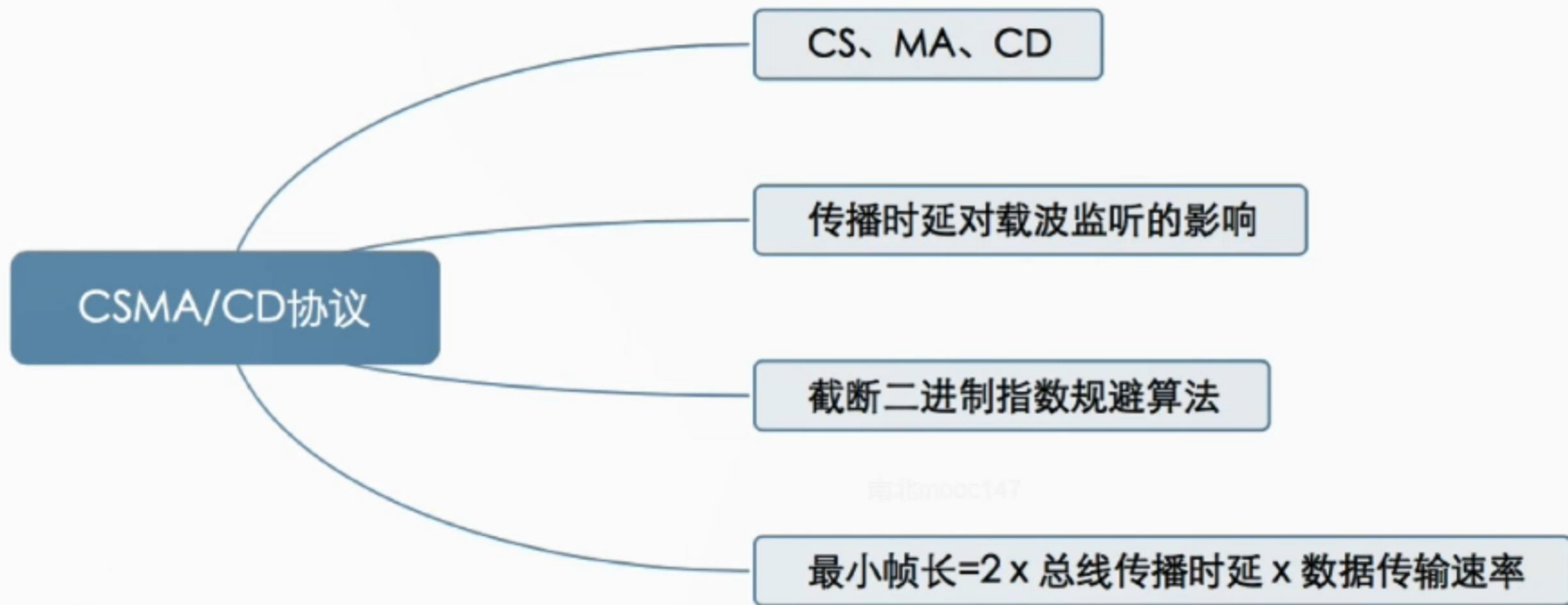
$$\frac{\text{帧长 (bit)}}{\text{数据传输速率}} \geq 2\tau$$

最小帧长 = 总线传播时延 \times 数据传输速率 $\times 2$

$$2\tau \times \text{数据传输速率}$$

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。

脑图时刻



南北mooc147