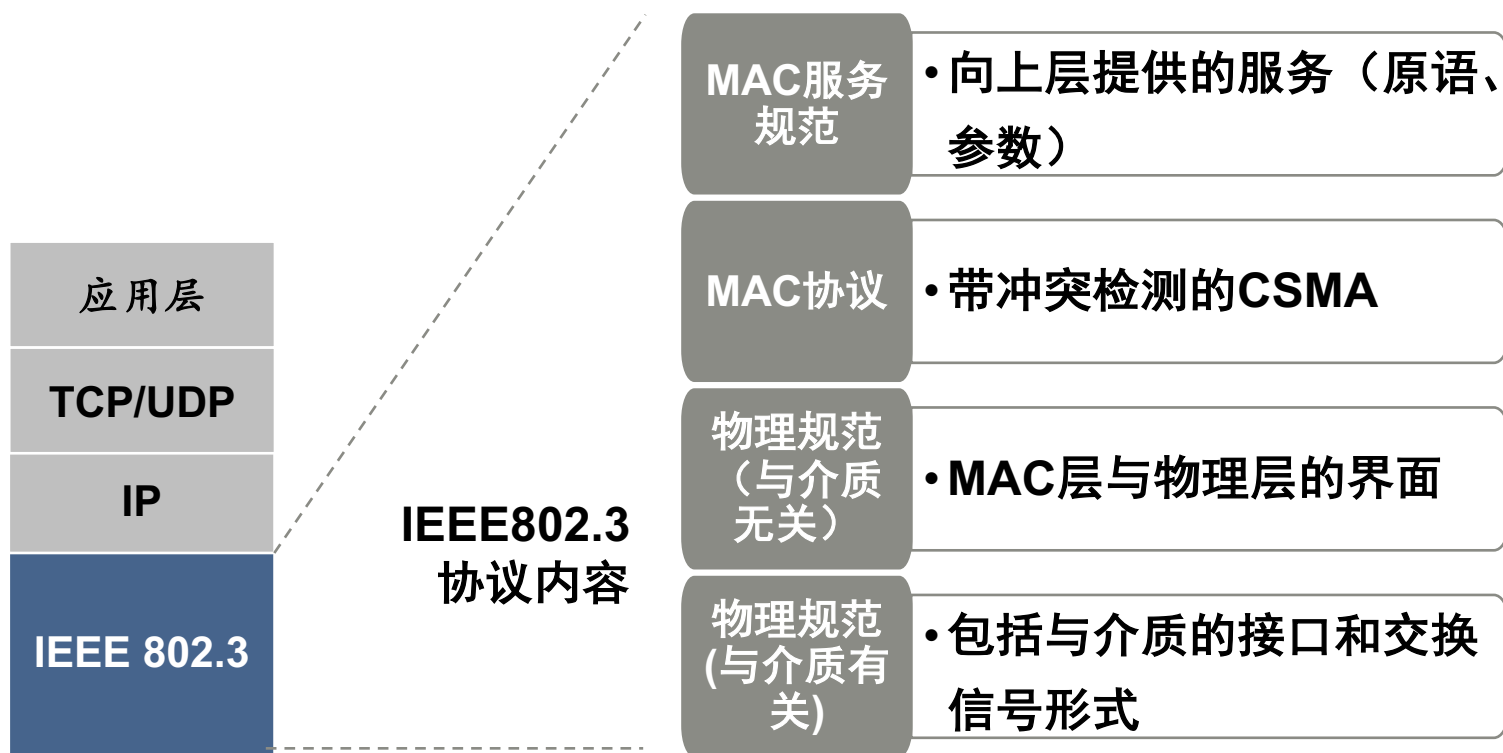


案例学习三

IEEE802.3协议之访问控制



IEEE802.3协议



David Boggs

- 普林斯顿大学本科
- 斯坦福大学电子工程博士
- ACM Fellow



Bob Metcalfe

- MIT电子工程和工业管理双学位
- 哈佛应用数学硕士和计算机博士



带冲突检测的CSMA协议

CSMA/CD基本思想

- 若介质空闲，则传输；否则
- 若介质忙，一直监听直到信道空闲，马上传输
- 若在传输期间检测到冲突，立即停止传输；等待一个随机时间

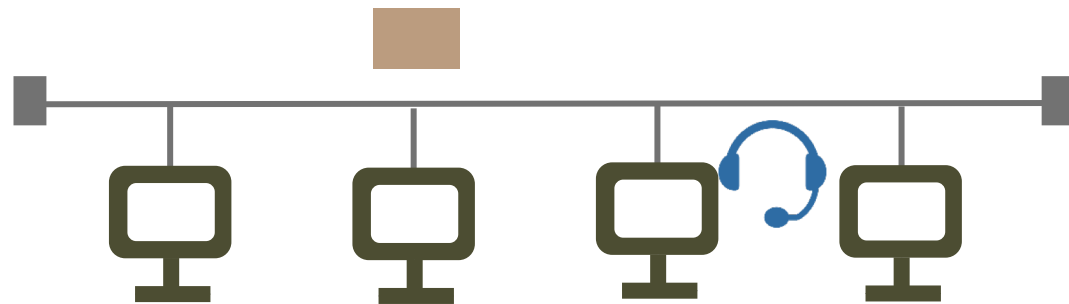
带冲突检测的载波侦听协议：网络节点侦听载波是否存在(即有无传输)并随之采取相应的行动，并在传输过程中检测是否发生冲突。

访问时机
冲突检测
重试策略

“讲前先听”



“讲前先听”
“边讲边听”



带冲突检测的CSMA信道模型

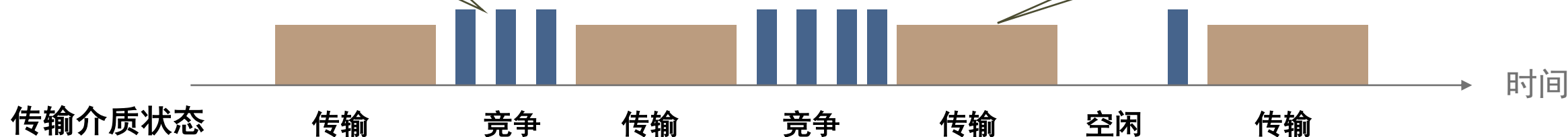
CSMA/CD模型

- 竞争：发送节点检测到发送帧冲突的最短时间
- 传输：发送节点传输帧，且不会发生冲突
- 空闲：所有节点都处于静止状态(无帧发送)



所有需要发送的节点在此期间竞争信道的使用权

竞争胜出的节点使用信道且其他节点不会干扰

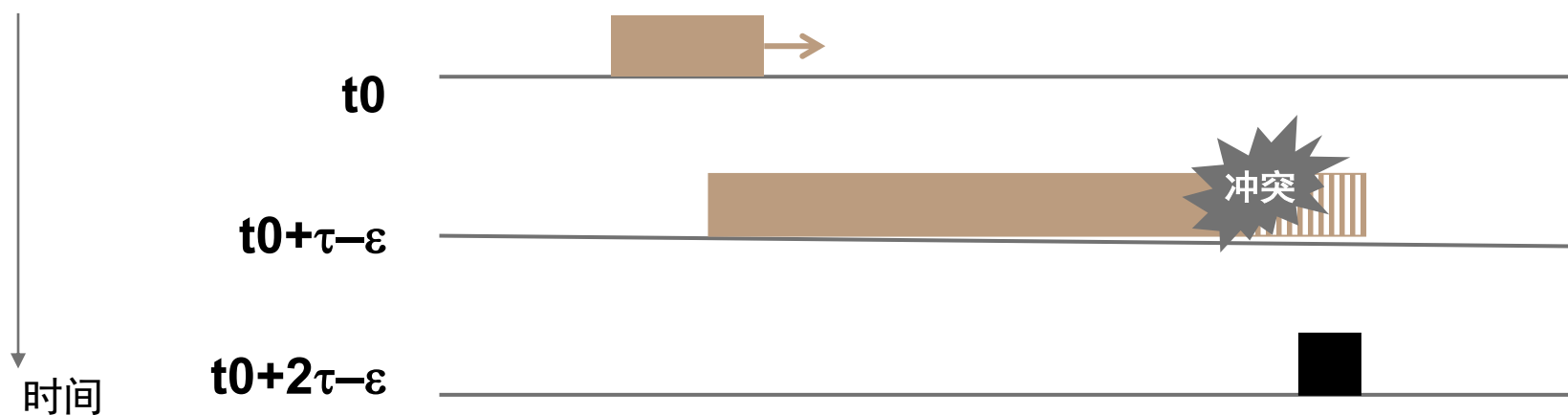
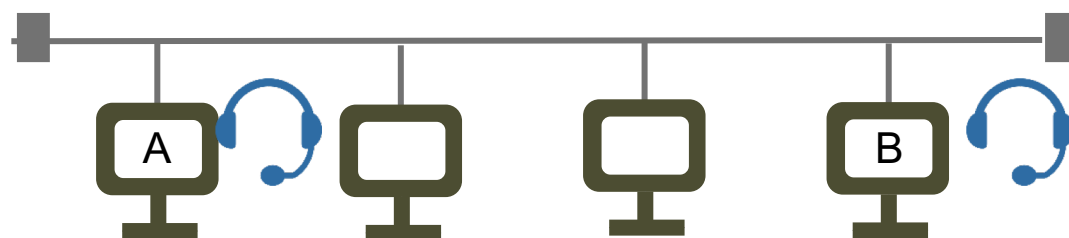


如何确定竞争是否胜出？

假设A和B是两个相距最远的节点，并且A到B的传播时延为 τ

等 2τ 长的时间未听到冲突才能确信竞争成功抓住电缆。

访问时机
冲突检测
重试策略



① A发出一个给B的数据帧

② B没有侦听到信道为忙，发出一个给A的帧，该帧刚发出就与A发来的帧冲突

③ B检测到冲突，产生一个特殊的加强信号发到信道，该信号经 τ 被A检测到

冲突信号 A发出的帧 B发出的帧



IEEE802.3的冲突检测窗口

冲突窗口：开始发送帧后侦听到是否发生冲突的那段时间。

?

在广播网络中一个比特发出经过介质传播时间后意味着什么？

$$2\tau(+ t_{CD} + t_{JAM})$$

2τ ：最远节点之间的往返传播时间

t_{CD} ：冲突检测所需的时间

t_{JAM} ：阻塞信号JAM的传送时间

检测冲突后的处理

- 立即停止发送帧的其余内容，并发阻塞信号JAM
- 按后退算法计算重发时间延迟
- 若重发16次仍不成功，则放弃



IEEE802.3的后退算法

CSMA/CD网络的关键问题：冲突控制或冲突分解，
即当发送方检测出发送产生冲突后如何处理。

访问时机
冲突检测
重试策略

二进制指数后退算法

平均等待延迟为

$$M_{\text{BEN}} = (2^i - 1) * 2\tau$$

- i 为帧的冲突次数
- 2τ 为冲突窗口

截断二进制指数后退算法

平均重发延迟为

$$M_{\text{BEN}} = (2^i - 1) * 2\tau$$

- $i = \min(n, 10)$
- n 为实际冲突次数



IEEE802.3重发等待窗口

冲突等待重发时间

- 每冲突一次，将等待窗口大小加倍
- 从该窗口中随机选择一个等待时间

节点发送不成功时必须重新发送，重发延迟（再次发送的等待时间）将随冲突次数的增加而急剧增大。

