

案例学习四

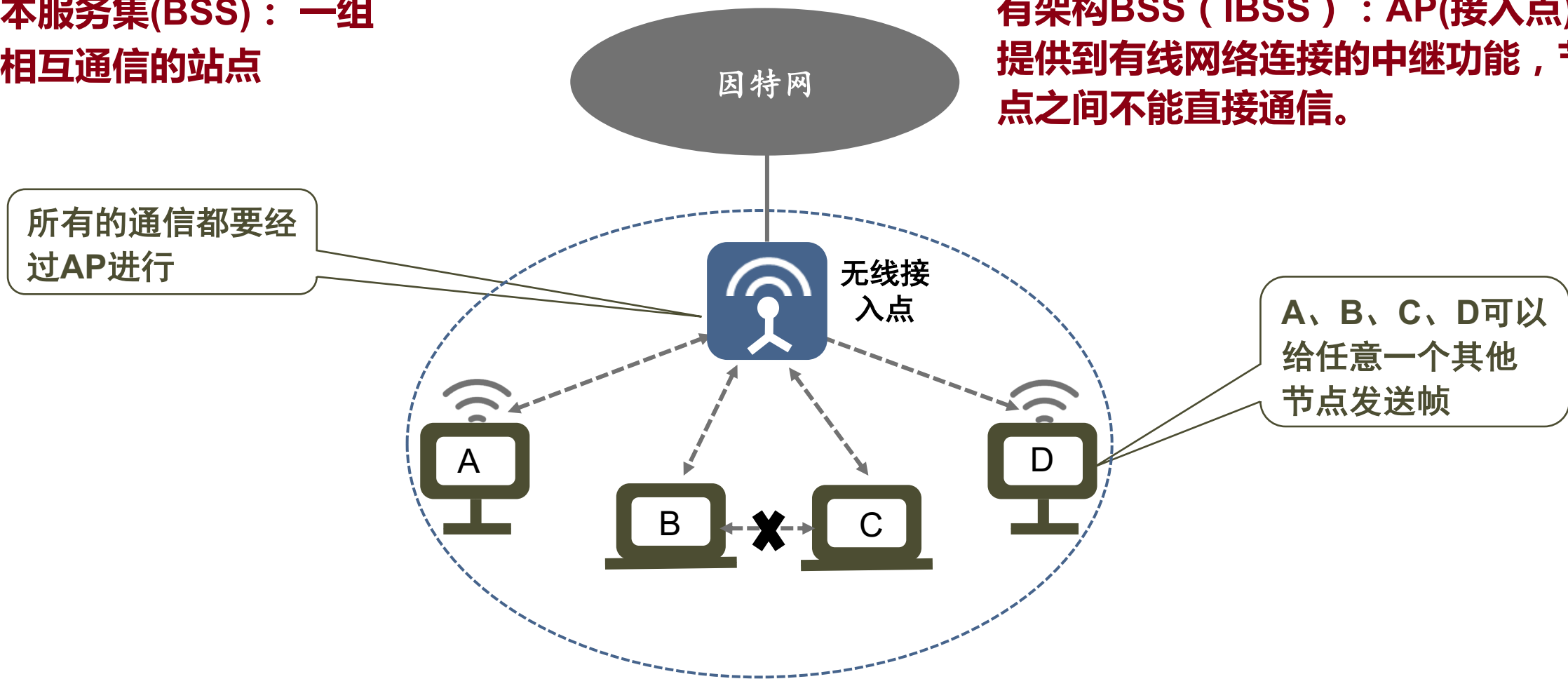
IEEE802.11协议之访问控制



IEEE 802.11拓扑结构

基本服务集(BSS)：一组能相互通信的站点

有架构BSS (IBSS)：AP(接入点)提供到有线网络连接的中继功能，节点之间不能直接通信。



IEEE 802.11介质访问控制和协议栈

802.11MAC设计目标

- 单个MAC支持多个PHY
- 抗干扰能力强
- 处理隐藏节点问题
- 支持实时服务、QoS
- 重载下可扩展且稳定
- 提供节能模式
- 提供私密性和访问控制

IEEE 802.11协议栈



IEEE802.11标准：局域网内固定的、便携的和可移动节点的无线连接规范。

三大功能

- ① 访问控制机制
- ② 可靠数据传递
- ③ 安全保障机制

IEEE 802.11标准

- CSMA/CA协议（载波侦听多路访问/冲突避免）
- RTS/CTS机制（用来解决“隐藏/暴露”节点问题）
- 将包分成小帧：在噪声干扰大的地区把包分成小帧传送以降低重传成本
- 多信道漫游：移动节点能动态调频到AP设定的频带



IEEE 802.11基本访问控制

基本功能

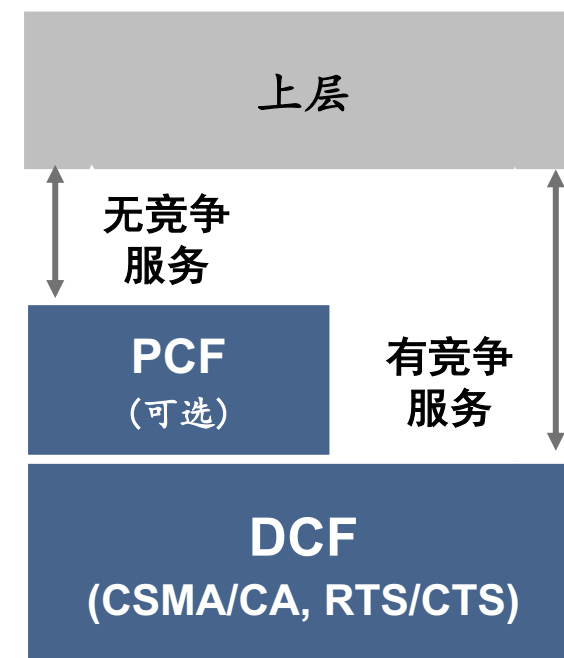
- 基于CSMA/CA的强制功能
- 竞争方式访问信道
- 提供异步传输模式

可选功能

- 避免隐藏节点问题的RTS/CTS机制

实时服务

- 采用无冲突轮询方法，即无竞争方式访问信道
- 由AP分配部分信道容量

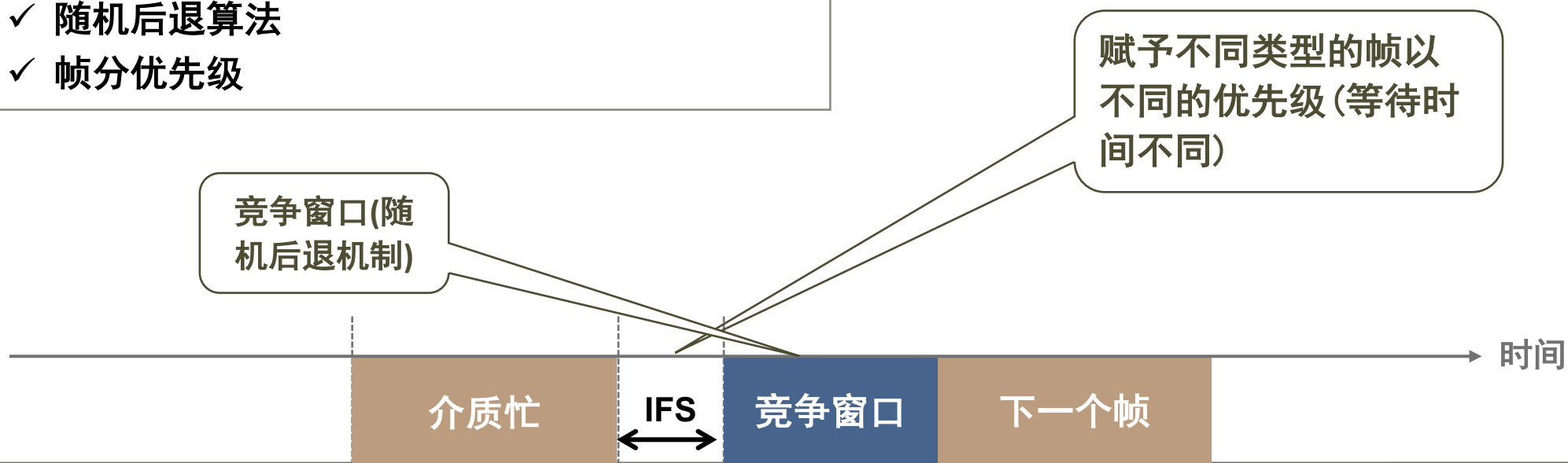


基本DCF中的CSMA/CA

CSMA/CA基本思想

- 载波侦听 (CSMA)
 - ✓ 如果介质为空, 则节点传输帧
 - ✓ 如果介质为忙, 则等待直到当前传输结束
- 冲突避免 (Collision Avoidance)
 - ✓ 随机后退算法
 - ✓ 帧分优先级

带冲突避免的载波侦听协议：网络节点侦听载波是否存在(即有无传输)并随之采取随机发送的行动，以便降低发生冲突的概率。



随机后退过程

基于冲突避免的随机后退算法

- 当介质空闲时间 \geq 某个帧间间隔(视待发帧类别而定)和随机等待时间，则立即传输
- 当介质忙，延迟访问信道直到（当前传输结束 + 某个帧间间隔）
- 开始随机后退过程
 - 选择一个随机数 (0, CW)
 - 等待选出的随机数所对应的时间
 - 重复上述过程

竞争窗口(CW)：初始化为某个最小值，发生冲突时加大窗口，直到达到最大值。

使用后退过程延迟发送的目的在于避免多个节点同时传输引起的冲突。



随机后退中的竞争窗口

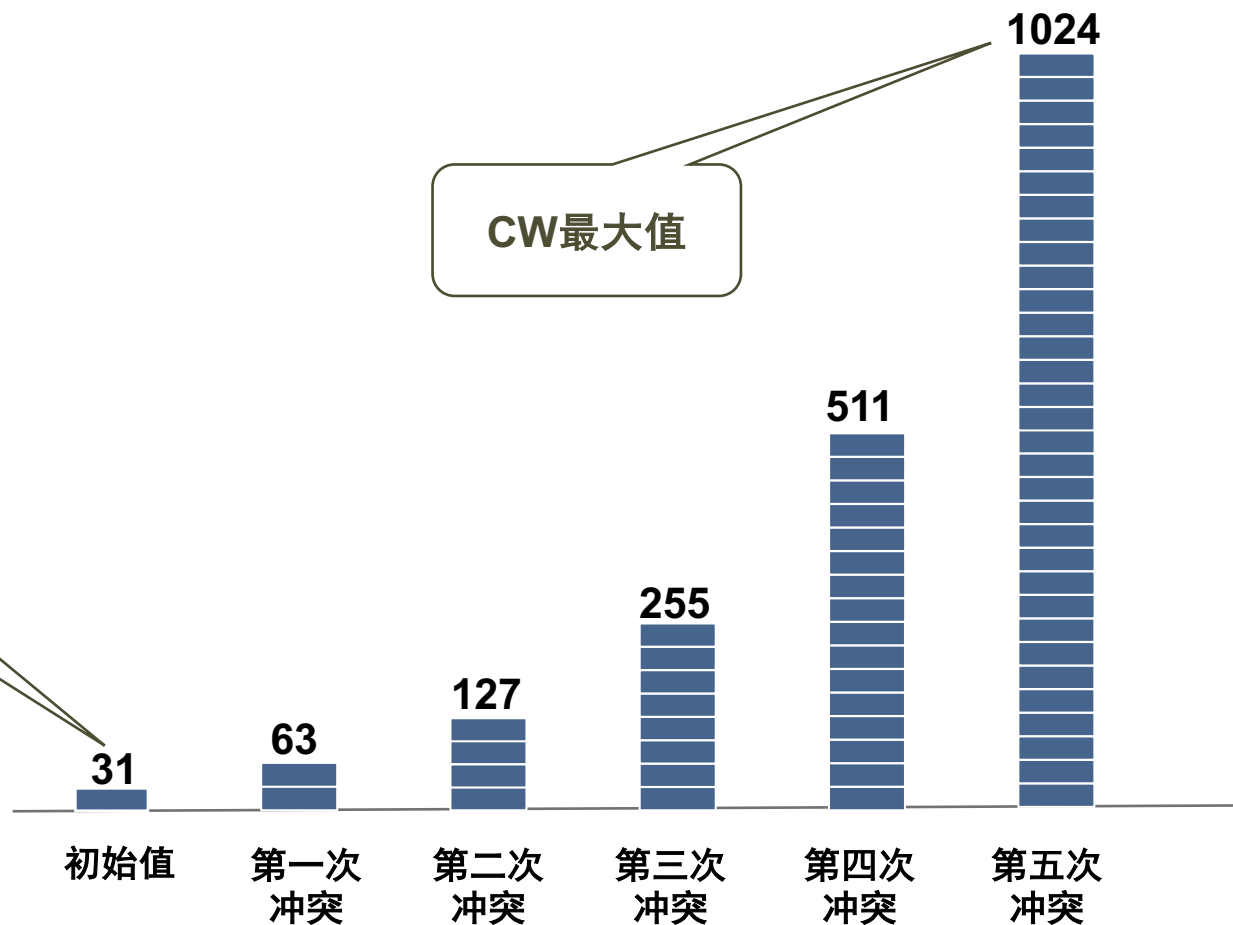
竞争窗口的动态变化

- 每次不成功传输后（无CTS响应）CW加倍
- 每次成功传输后（有CTS响应）CW减半

CW最小值

CW最大值

指数后退算法：竞争窗口初始化为某个最小值，发生冲突时加大窗口，直达到达到最大值。



优先级——控制等待时间的参数

帧间隔定义帧优先级

- SIFS (Short IFS)
- PIFS (PCF IFS)
- DIFS (DCF IFS)

最高优先级 SIFS

- ACK
- CTS
- AP 轮询响应

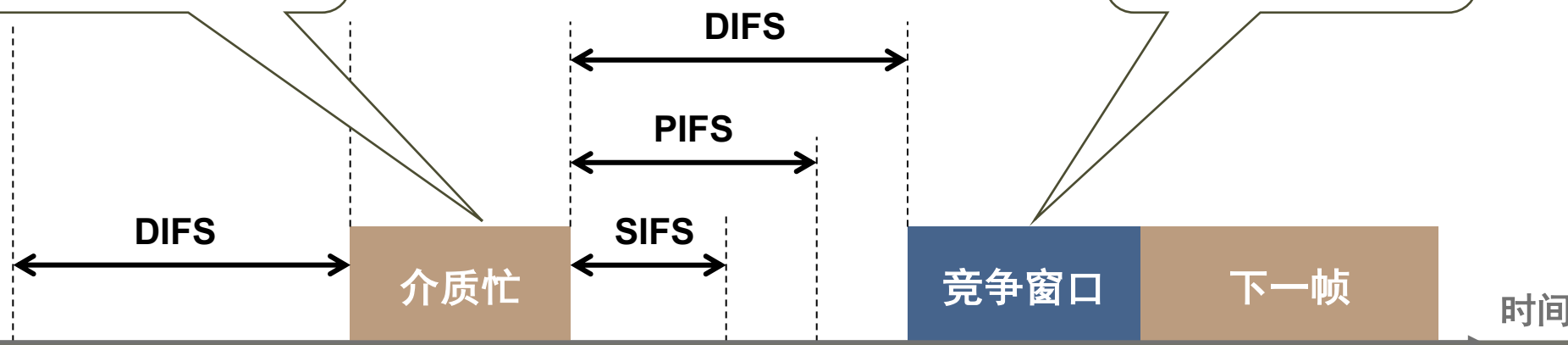
中等优先级 PIFS = SIFS + 1

使用 PCF 的时
限服务

最低优先级 DIFS = SIFS + 2

异步数据服务

介质空闲时间大于
DIFS 则直接访问



单播数据的可靠传输

IEEE 802.11协议提供了一对一的无连接的可靠数据传输服务。

802.11的可靠数据传输

- 接收方收到数据帧后立即进行CRC校验，若校验和正确，则立即给帧的发送方返回ACK
- 发送方没有收到来自接收方的ACK，则随机后退一段时间后重传该数据帧



可靠数据帧传输示例

假设：节点A给节点B发送一个数据帧

