

## 第四章第3题

与 CSMA/CD 不同，WiFi（IEEE 802.11）使用 CSMA/CA 协议。

1. 简述 CSMA/CA 的工作流程，并指出与 CSMA/CD 的主要差异。
2. 为什么 WiFi 不能使用 CSMA/CD？
3. 假设节点使用“DIFS + 随机退避 + RTS/CTS + 数据 + ACK”机制，请说明该序列中各帧的作用。

### 1. CSMA/CA 工作流程 & 差异

#### 工作流程

##### 监听信道

若信道忙 → 等待信道变空闲。

##### 等待 DIFS (DCF Interframe Space)

信道空闲后，先等待一个固定的保护间隔 DIFS。

##### 随机退避 (Backoff)

在竞争窗口 (CW) 中随机选择一个倒计时值。

- 倒计时只在信道空闲时减少
- 若信道再次忙 → 暂停倒计时，等空闲后继续

##### 倒计时归零后发送

若采用 RTS/CTS，则先发 RTS，再等 CTS；

若不使用 RTS/CTS，则直接发数据。

##### 接收 ACK

若收到 ACK，则认为成功；

若超时未收到 ACK → 认为发生冲突 → 增大 CW，重复过程。

#### 差异

CSMA/CD 是“边发边听，检测冲突”；

CSMA/CA 是“发送前尽量避免冲突，靠 ACK 判断是否冲突”。

### 2. 为什么 WIFI 不能使用 CSMA/CD？

- 无线设备无法同时“发送信号”和“检测信号”
- 隐藏节点的问题严重，容易出现两个节点互相听不到对方
- 无线信道质量变化太大，难以实际实现冲突检测算法

### 3. DIFS + 随机退避 + RTS/CTS + 数据 + ACK 机制中各字段的作用

- DIFS 是一个固定的等待时间
- 随机退避让节点分散开来，减少各个节点的碰撞
- RTS/CTS 用于避免隐藏节点冲突
- 数据帧：要传输的内容
- ACK：确保可靠传输，告诉发送者数据成功到达。

