



BGP协议



如何形成和扩散NLRI?

(Network Layer Reachability Information)

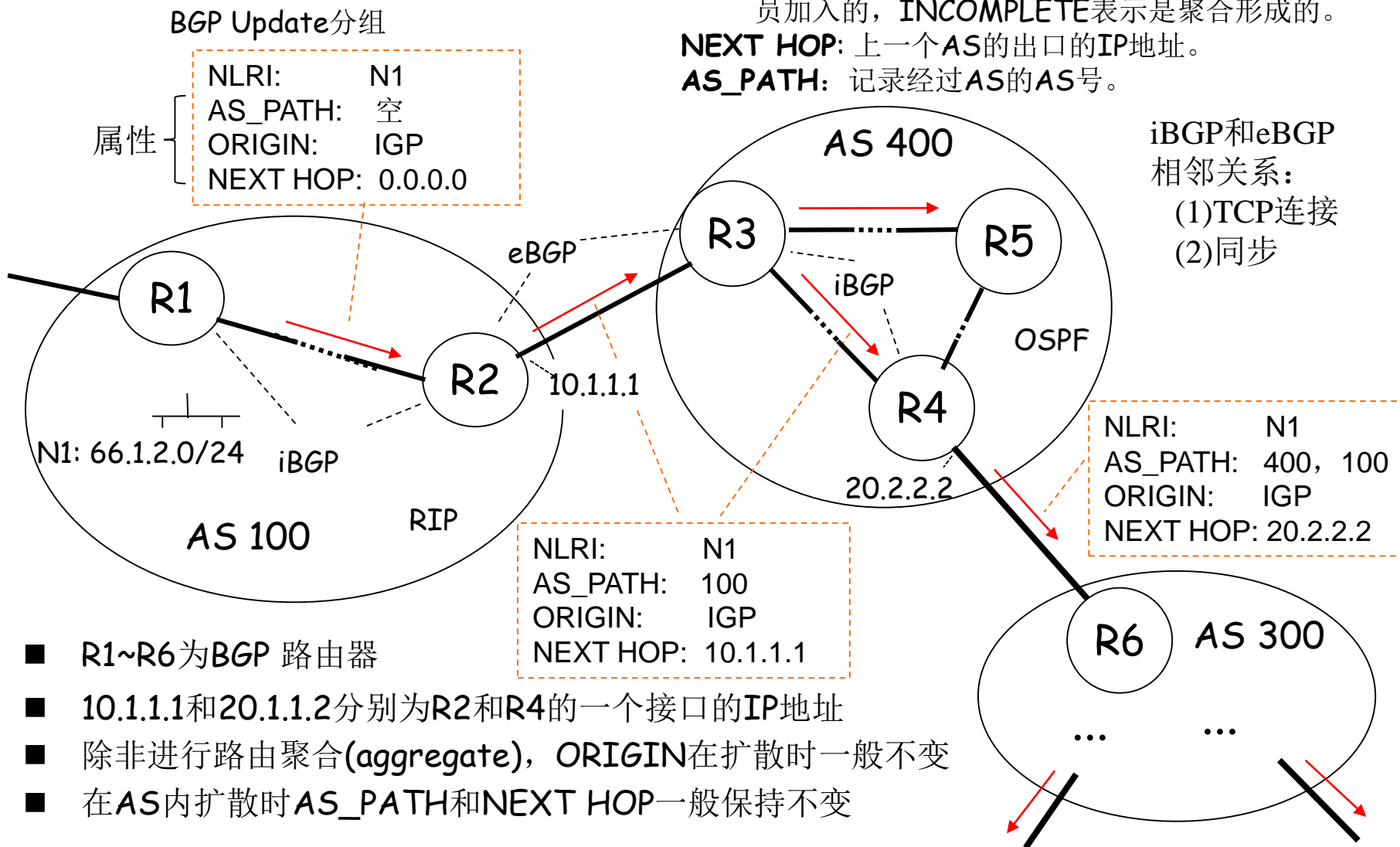
ORIGIN: 指出形成NLRI的方法。IGP表示是由管理员加入的，INCOMPLETE表示是聚合形成的。

NEXT HOP: 上一个AS的出口的IP地址。

AS_PATH: 记录经过AS的AS号。

iBGP和eBGP
相邻关系:

- (1) TCP连接
- (2) 同步



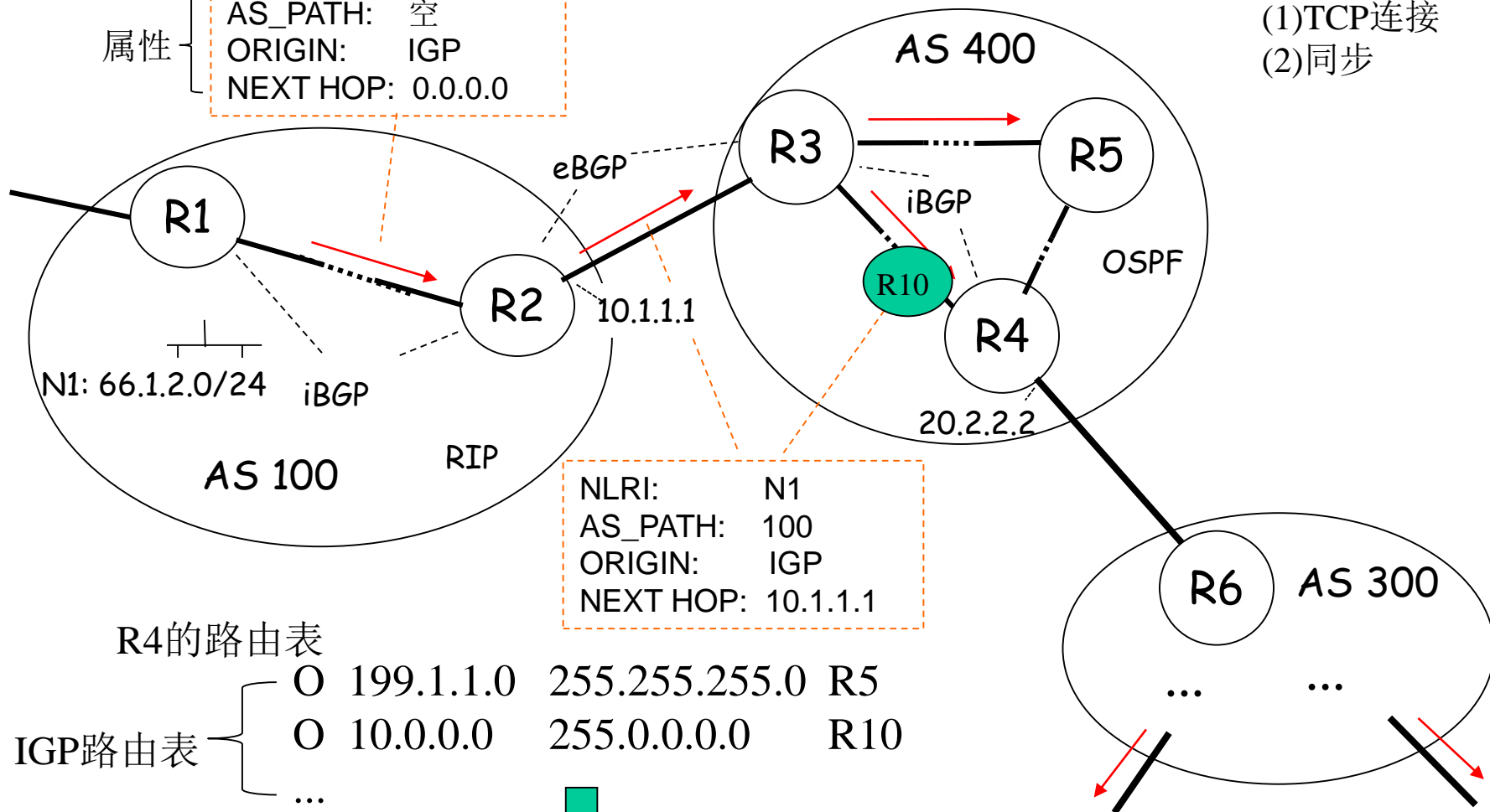
BGP Update分组

属性

NLRI: N1
AS_PATH: 空
ORIGIN: IGP
NEXT HOP: 0.0.0.0

iBGP和eBGP
相邻关系:

- (1)TCP连接
- (2)同步



R4的路由表

IGP路由表

O	199.1.1.0	255.255.255.0	R5
O	10.0.0.0	255.0.0.0.0	R10
...			



EGP路由表

B	66.1.2.0	255.255.255.0	R10
---	----------	---------------	-----

R10为内部路由器（未运行BGP协议）
同步问题(把EGP路由注入到IGP的路由表中)



IP多播协议

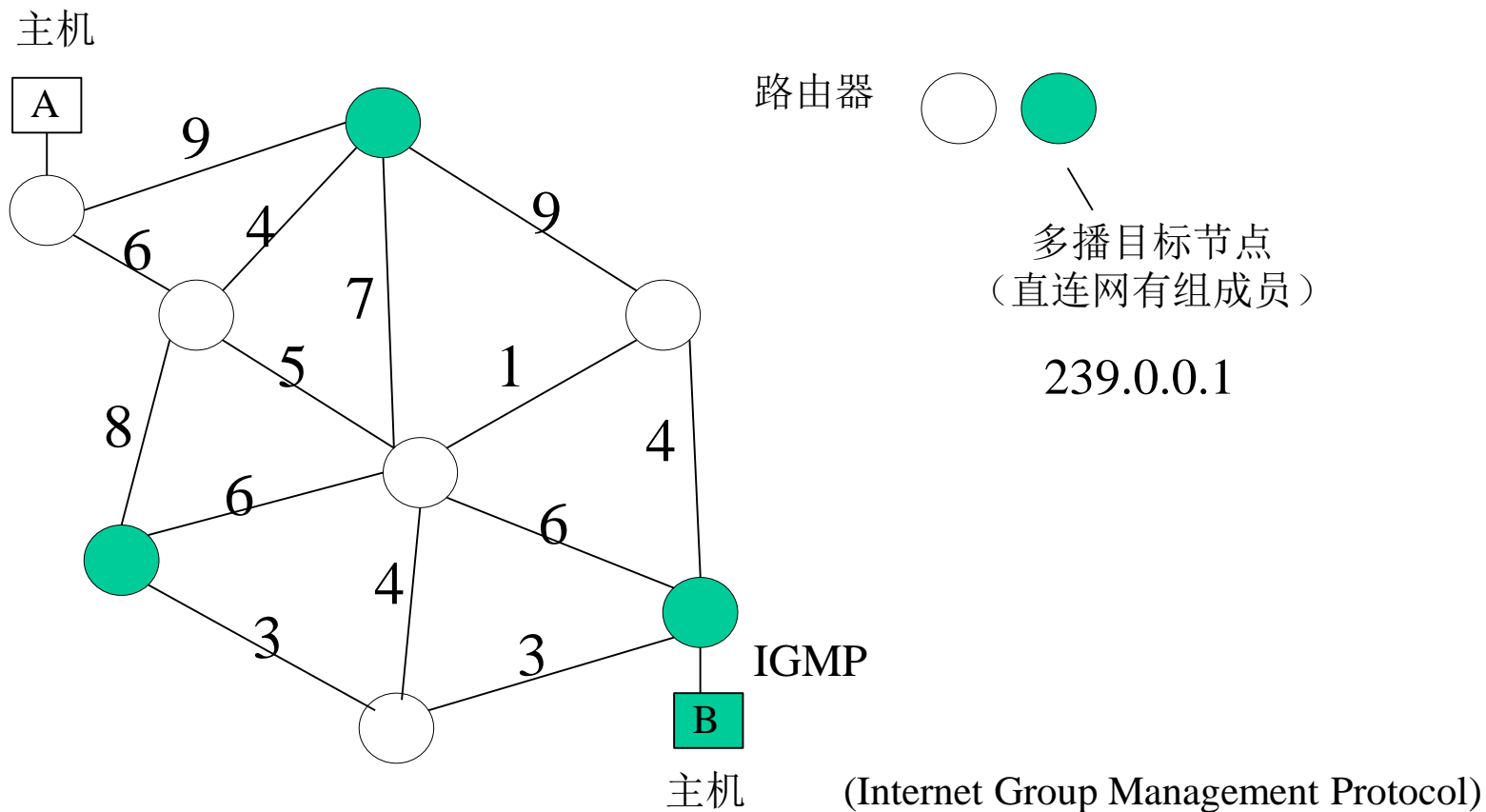


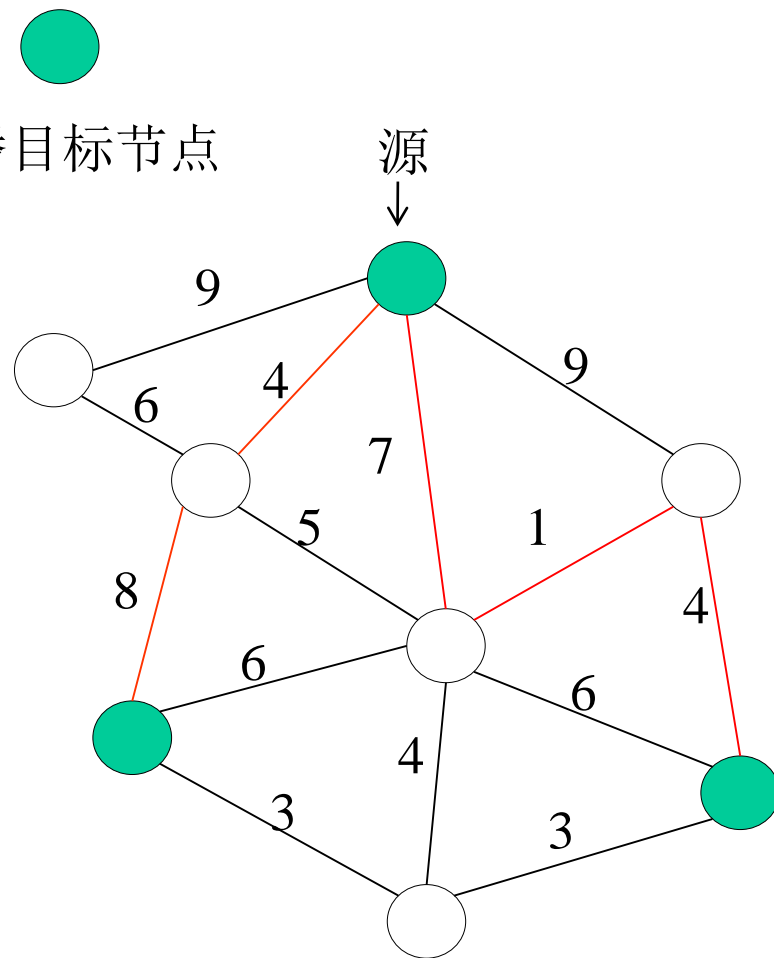
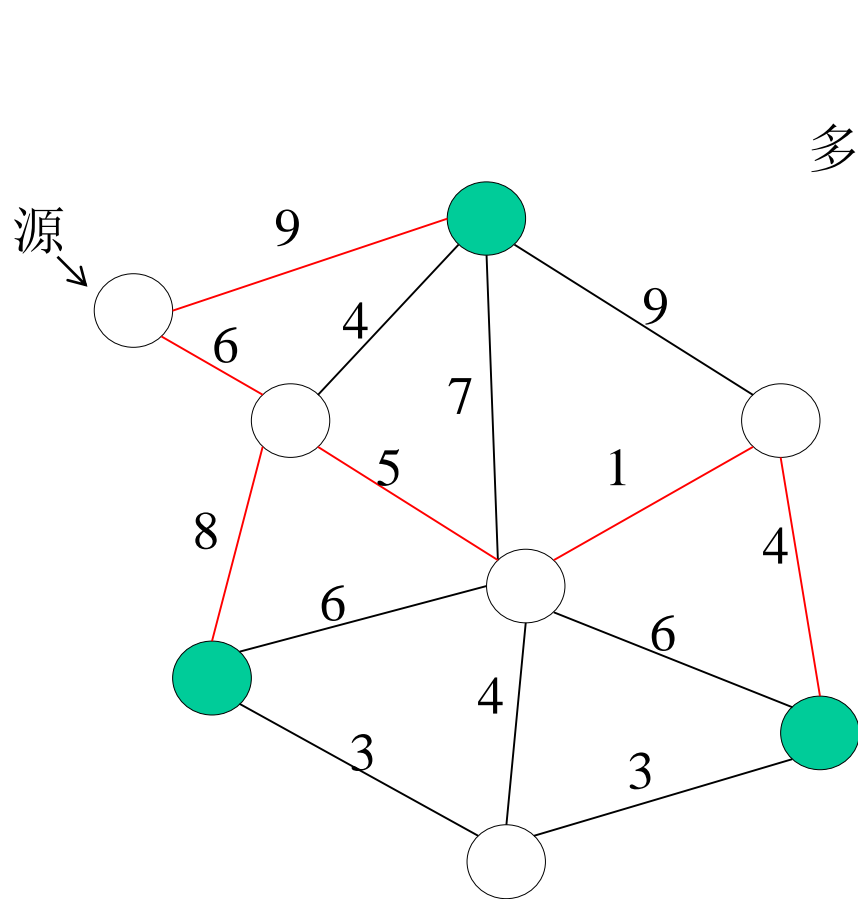
谁都可以发送目标地址为多播地址，例如，239.0.0.1的IP分组

目的地址
IP分组: ...

多播地址	源地址
------	-----

 ...





红色线为指定源多播树

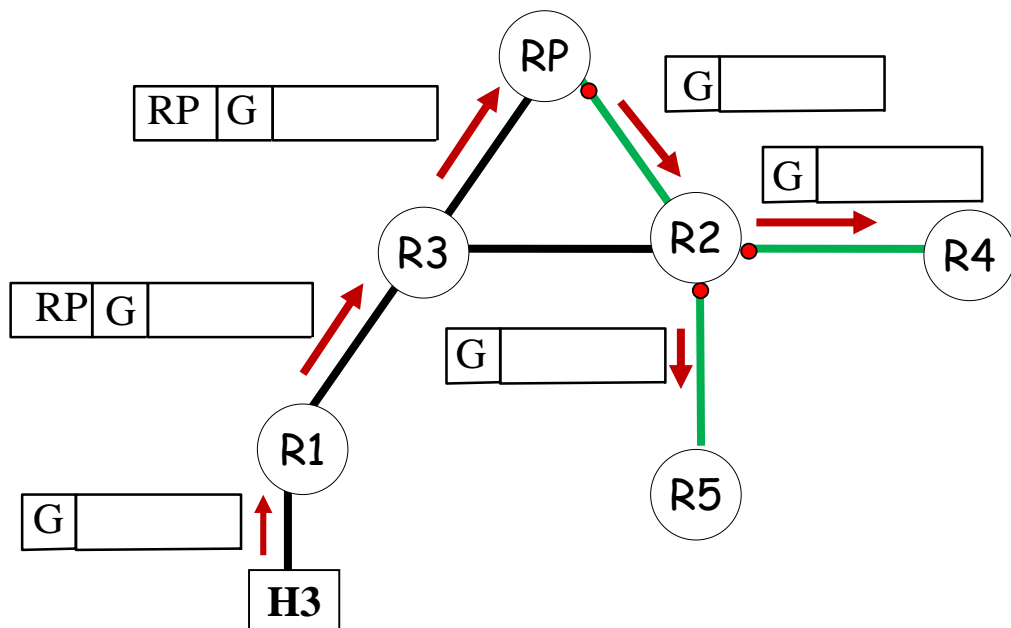
*Steiner*树是总代价最小的分布树。求Steiner树是NP问题。

PIM-SM: Protocol Independent Multicast – Sparse Mode

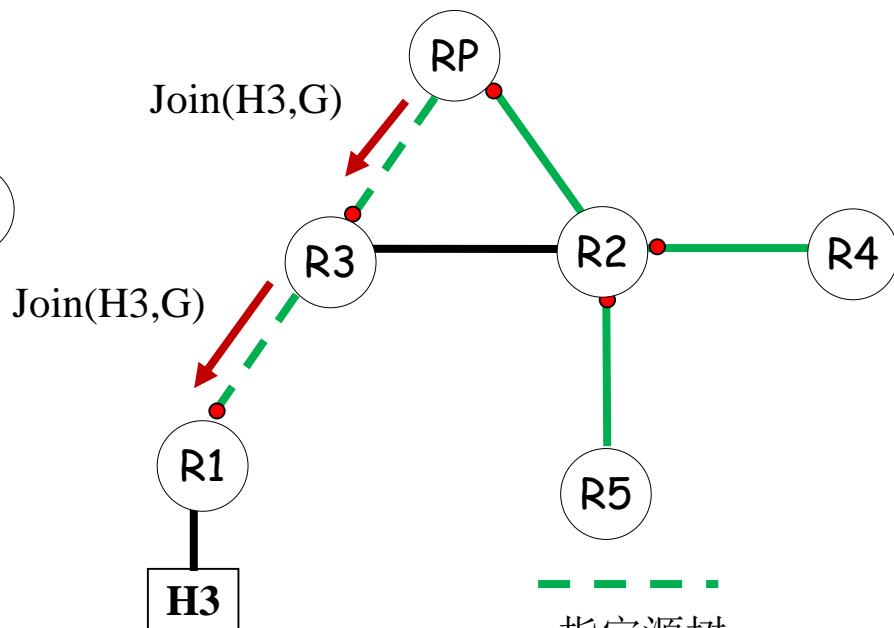
共享树

G=239.0.0.1

(H3,G)指定源H3到组G



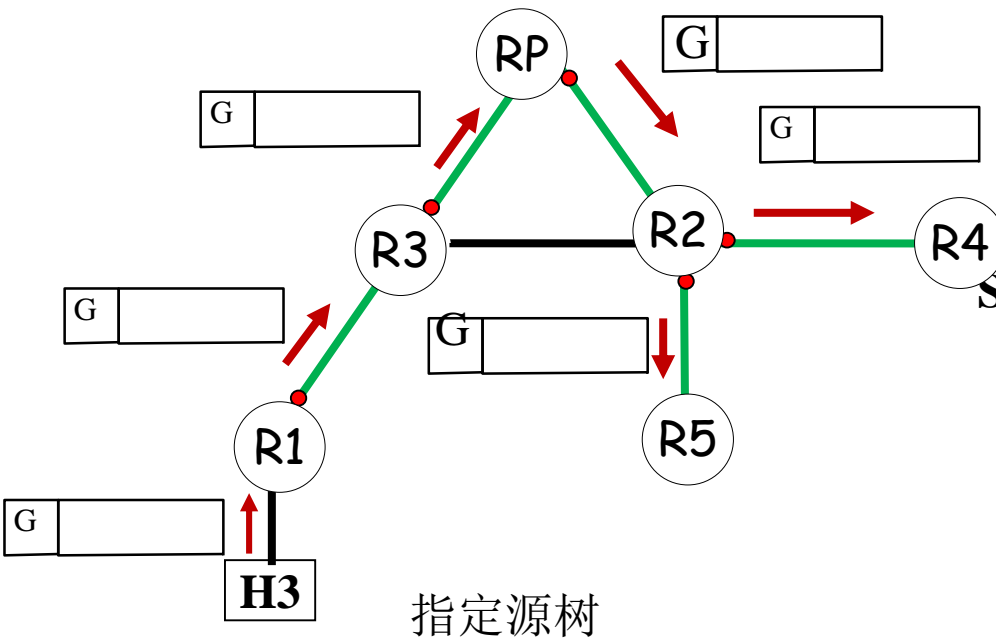
(c) 主机向RP发送注册分组



(d) RP向R1发送Join

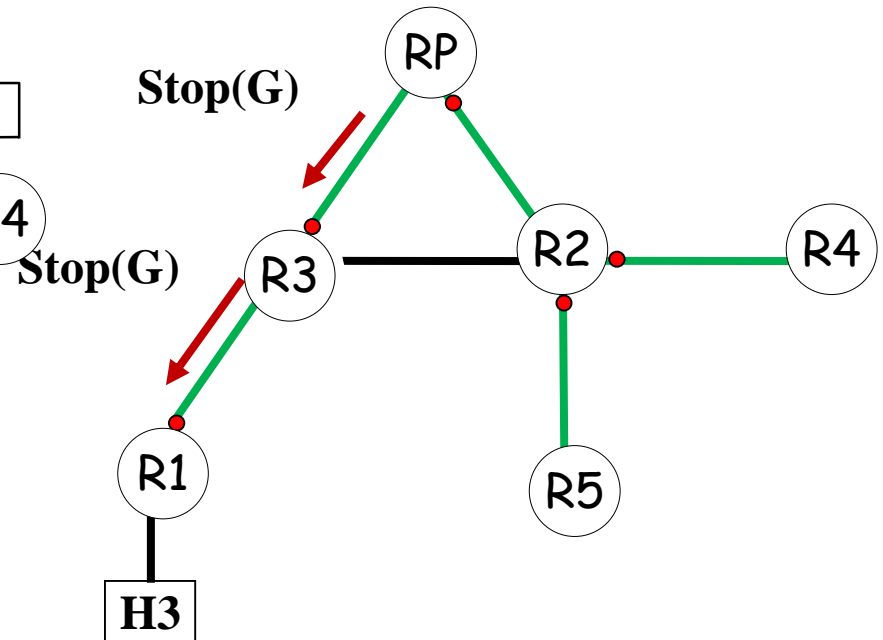
- 源站点可以通过RP转发多播分组：源站点通过注册消息进行封装后把多播分组发送给RP，RP解封装后直接向共享树转发多播分组。
- 多路访问网络选择IP最大的路由器为指定路由器，用来转发多播分组。
- 数据速率较大时，采用(d)(e)(f)进行优化。

G=239.0.0.1

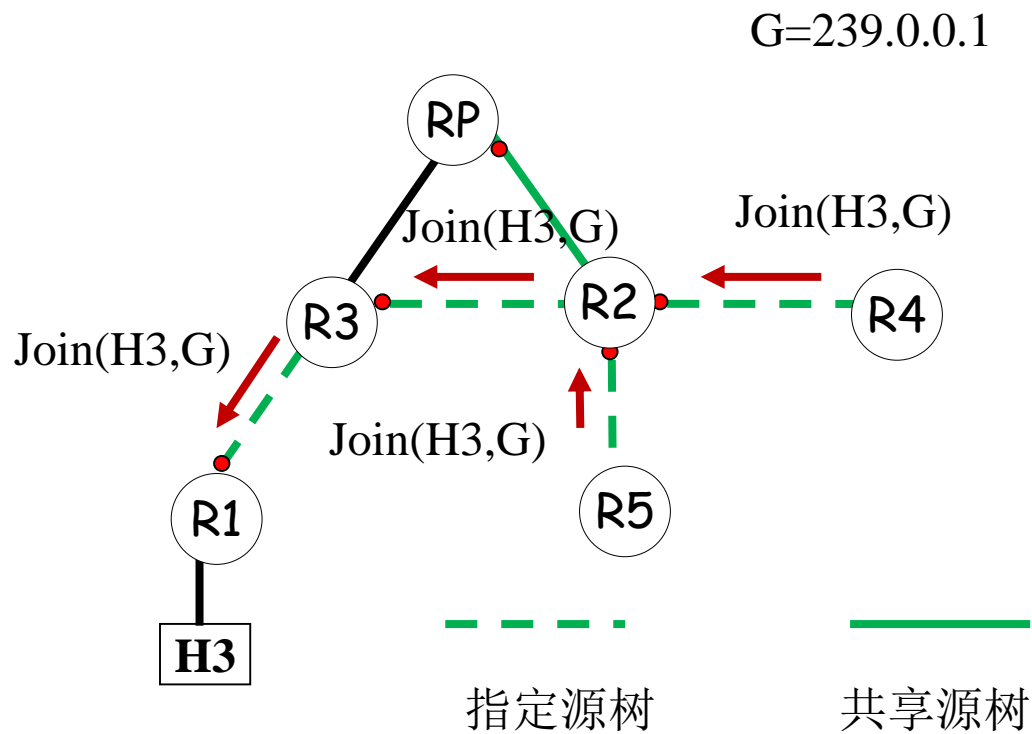


Source-specific tree for source R1

(e) 主机直接向RP向发送**多播分组**；
同时还要发送注册消息。



(f) RP向R1发送**注册停止消息**。R1收到该消息后将停止发送注册消息。



- (g) 当数据速率较大时，在收到多播分组之后多播组成员向源主机发送Join分组，建立指定源多播树。



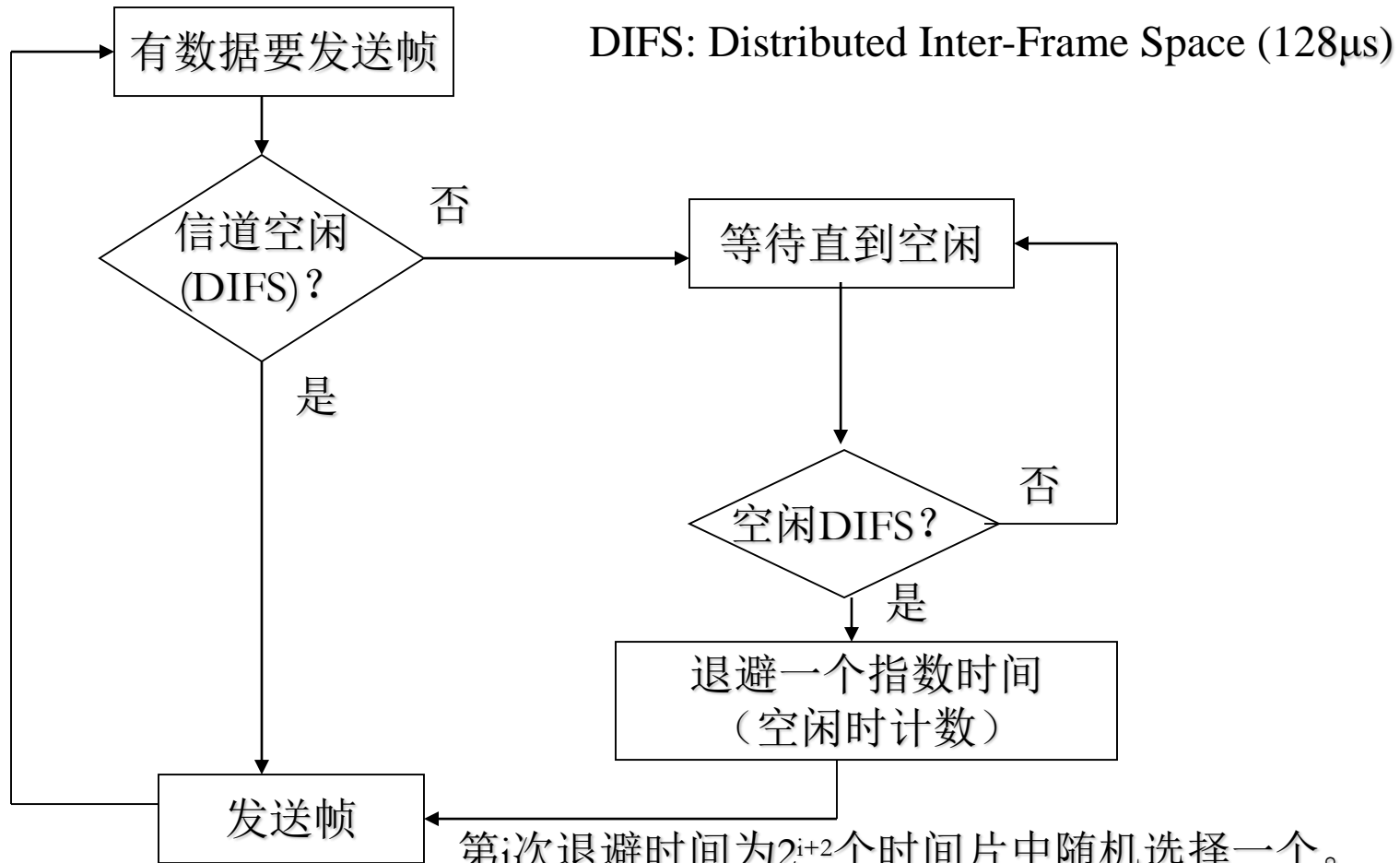
无线局域网

(802.11, Wireless LAN, WIFI)

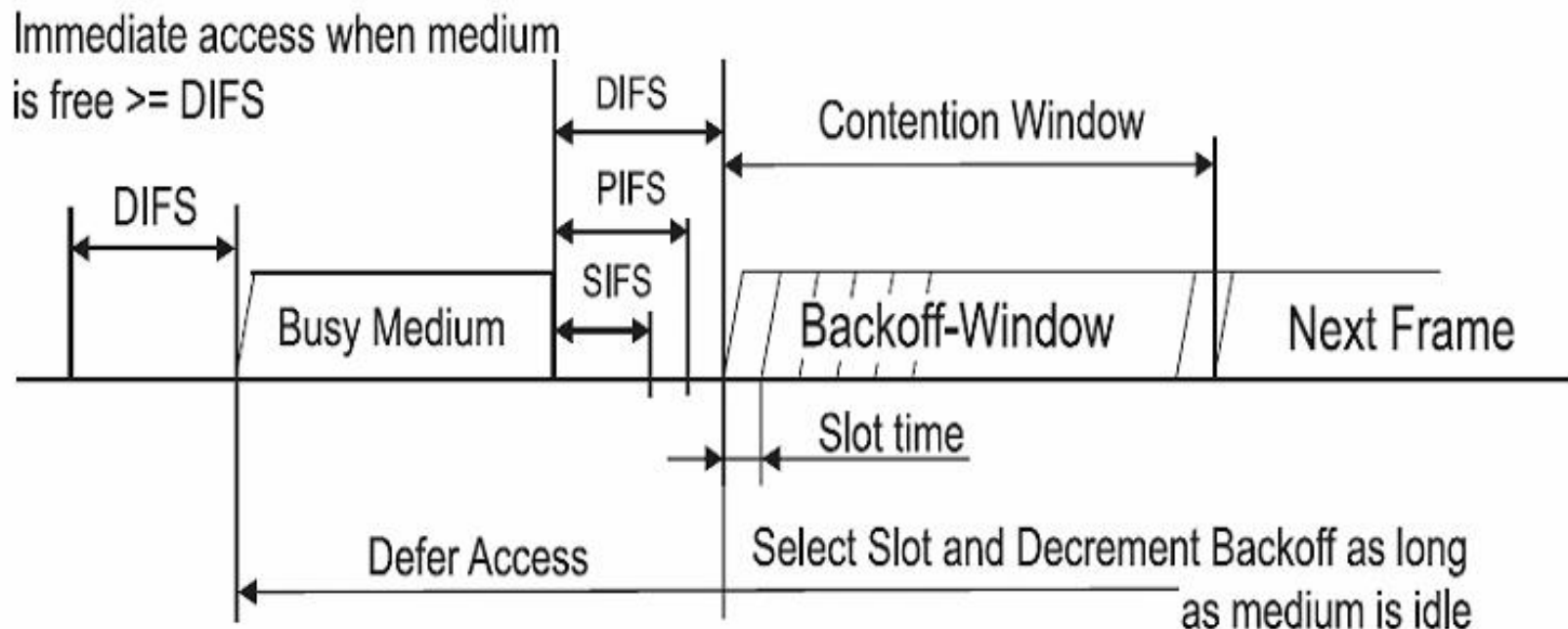
802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac 兼容



CSMA/CA算法 (Carrier Avoidance)



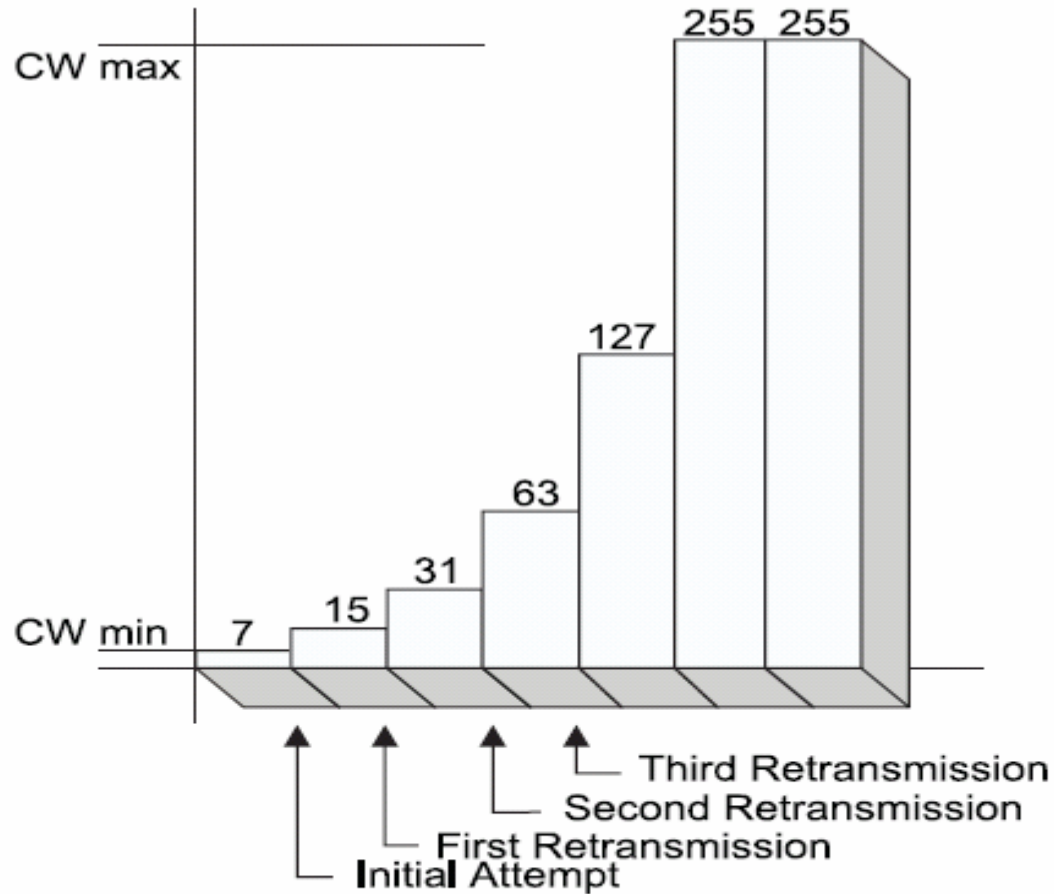
第 i 次退避时间为 2^{i+2} 个时间片中随机选择一个。
 $CW_{Min} \leq 2^{i+2} \leq CW_{Max}$



Basic access method

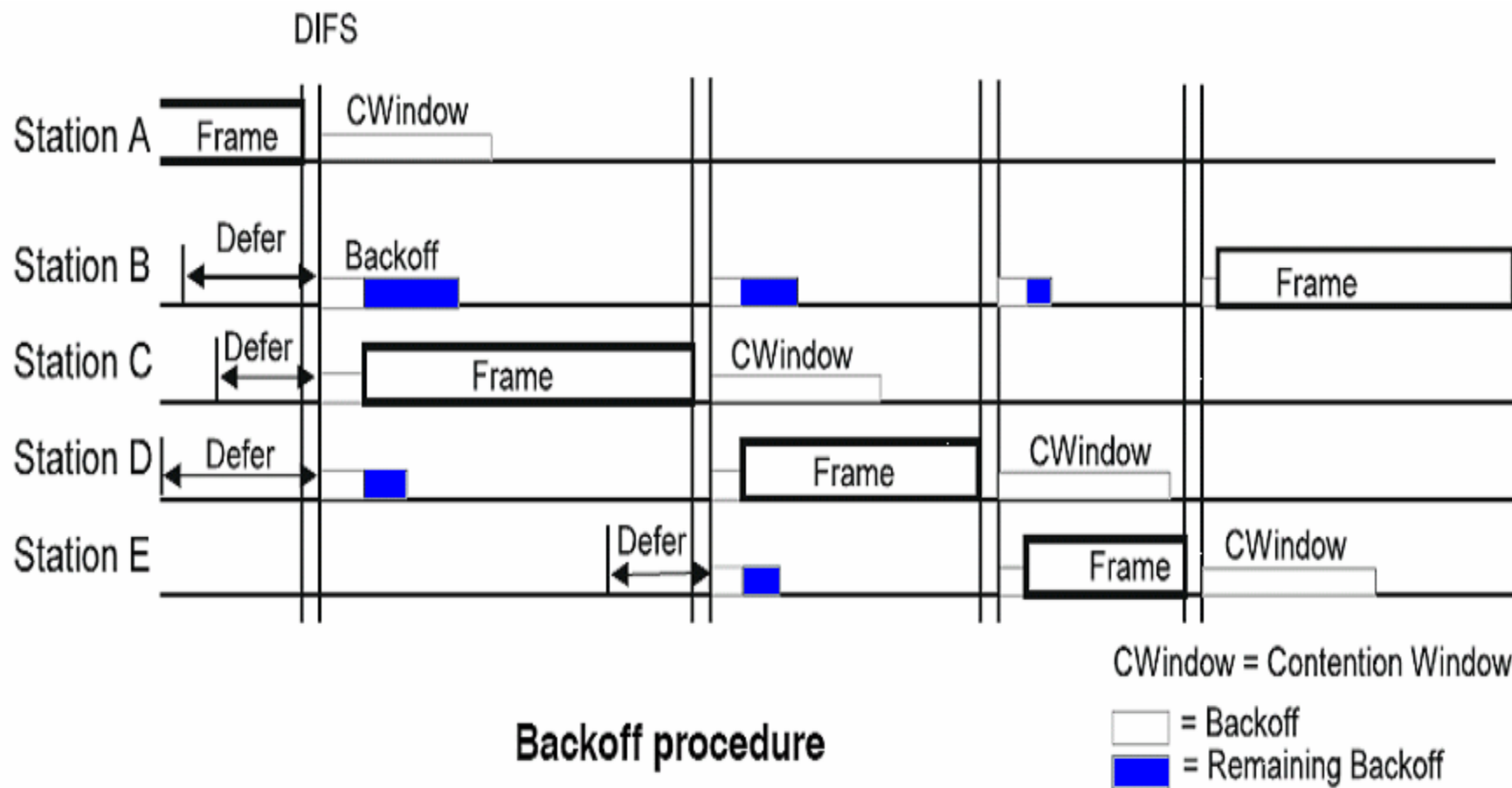
- SIFS (Short IFS): 从接收状态转为发送状态所需要的时间, 用于确认等。
- PIFS (Point IFS): 用于非争用方式(轮询)。PIFS = SIFS + SlotTime
- DIFS (Distributed IFS): 用于争用方式。DIFS = SIFS + $2 \times$ SlotTime
- EIFS (Extended IFS): 在上一帧出错的情况下, 发送节点不得不延迟EIFS而不是DIFS时间后再发送下一帧。EIFS = Transmission time of Ack frame at lowest basic rate + SIFS + DIFS
- $\text{SIFS} (28 \mu s) < \text{PIFS} (28 \mu s + 50 \mu s) < \text{DIFS} (78 \mu s + 50 \mu s) < \text{EIFS}$
其中, $50 \mu s$ 为时间片的长度

指数退避

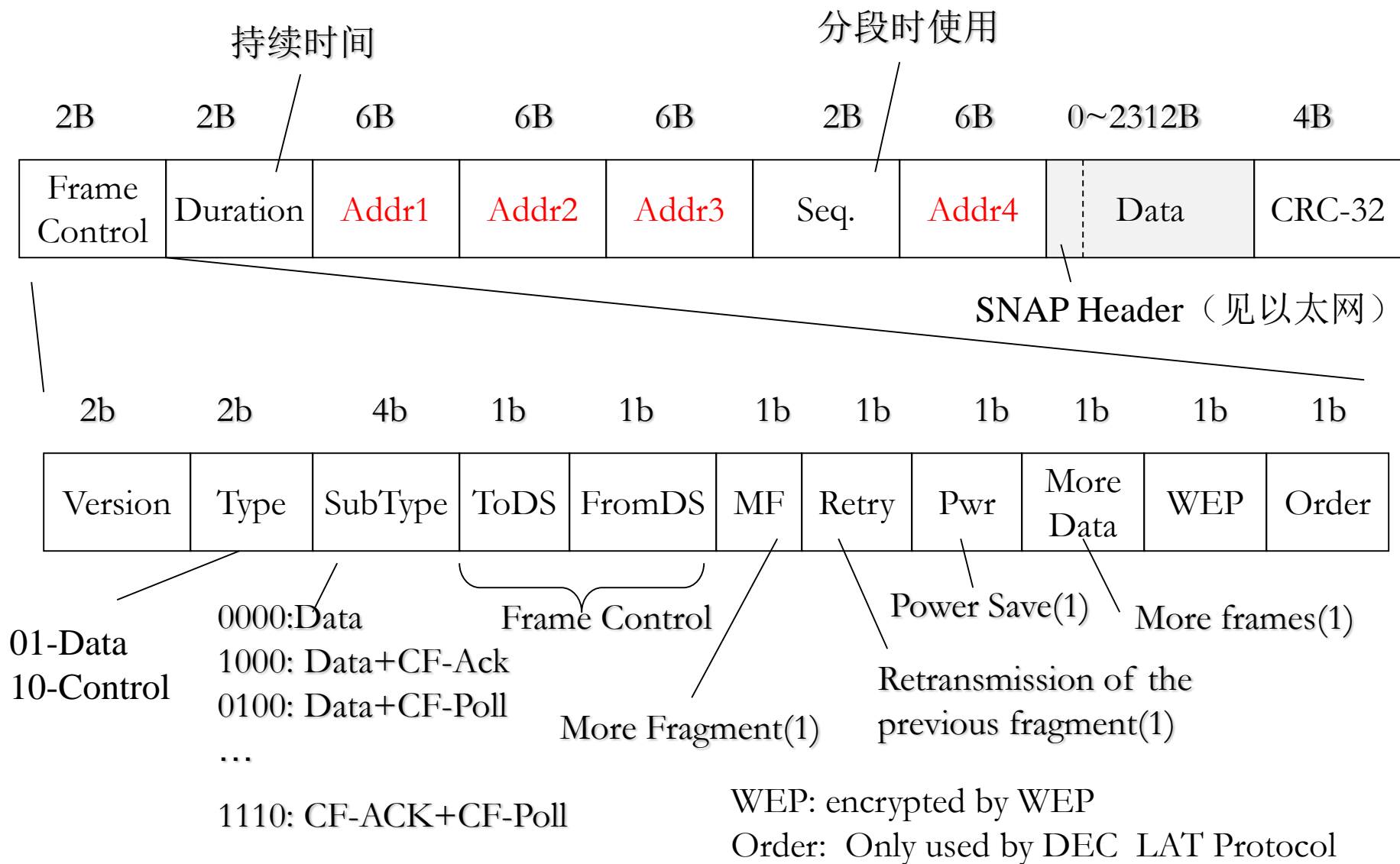


An example of exponential increase of CW

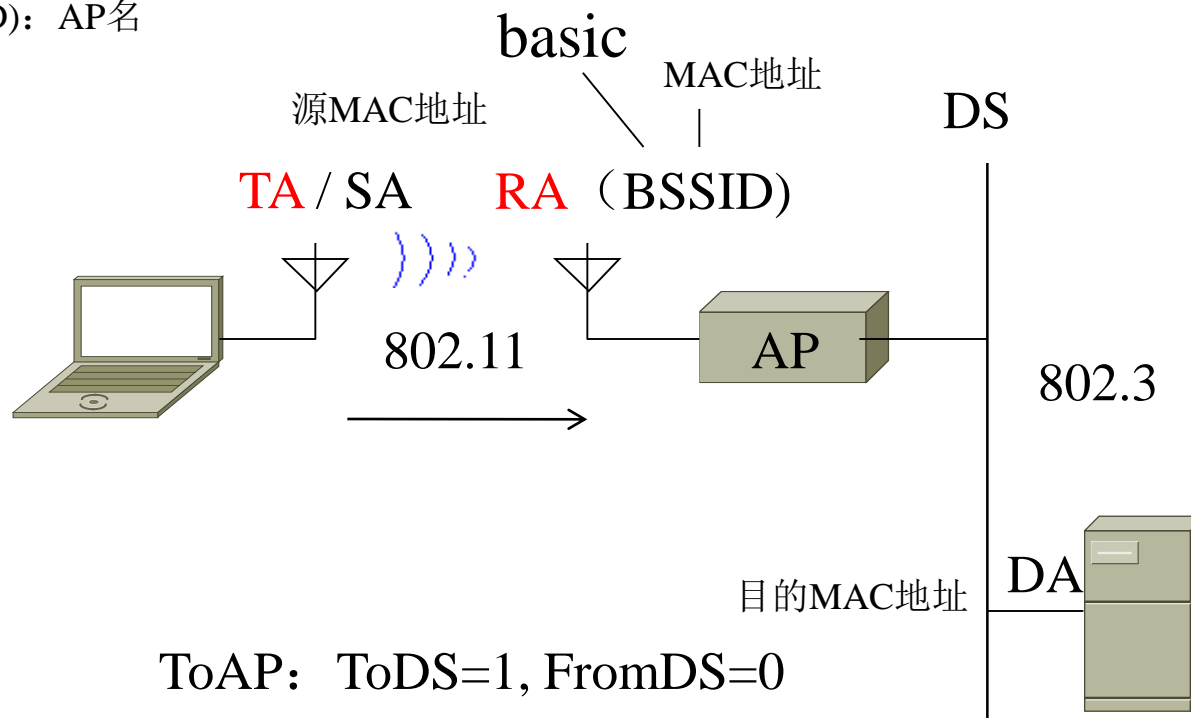
退避方法



802.11的MAC帧结构



SSID(Service Set ID): AP名



ToAP: ToDS=1, FromDS=0

Address1 (receiver)	Address2 (transmitter)	Address3	Address4
BSSID/RA	SA/TA	DA	Not Used

这里AP是个两层的设备，作为网桥使用。SA和DA在同一个LAN。如果AP上有三层功能，则DA可以是BSSID。AP通过该帧的IP分组进行转发。



家用小路由器



路由表？

202.116.64.0	255.255.254.0	-
192.168.0.0	255.255.255.0	-
0.0.0.0	0.0.0.0	202.116.64.1

VLAN 1 的虚接口
网关：192.168.0.1/24

NAT

192.168.0.x 10560 -- 202.116.64.9 56680

...

IP地址： 202.116.64.9
子网掩码：255.255.254.0
默认网关：202.116.64.1
DNS1： 101.8.8.8

因特网

PC1

...

PC4

192.168.0.10/24

192.168.0.13/24

DHCP

IP地址： 192.168.0.14
子网掩码：255.255.255.0
默认网关：192.168.0.1
DNS1： 192.168.0.1

192.168.0.15/24

