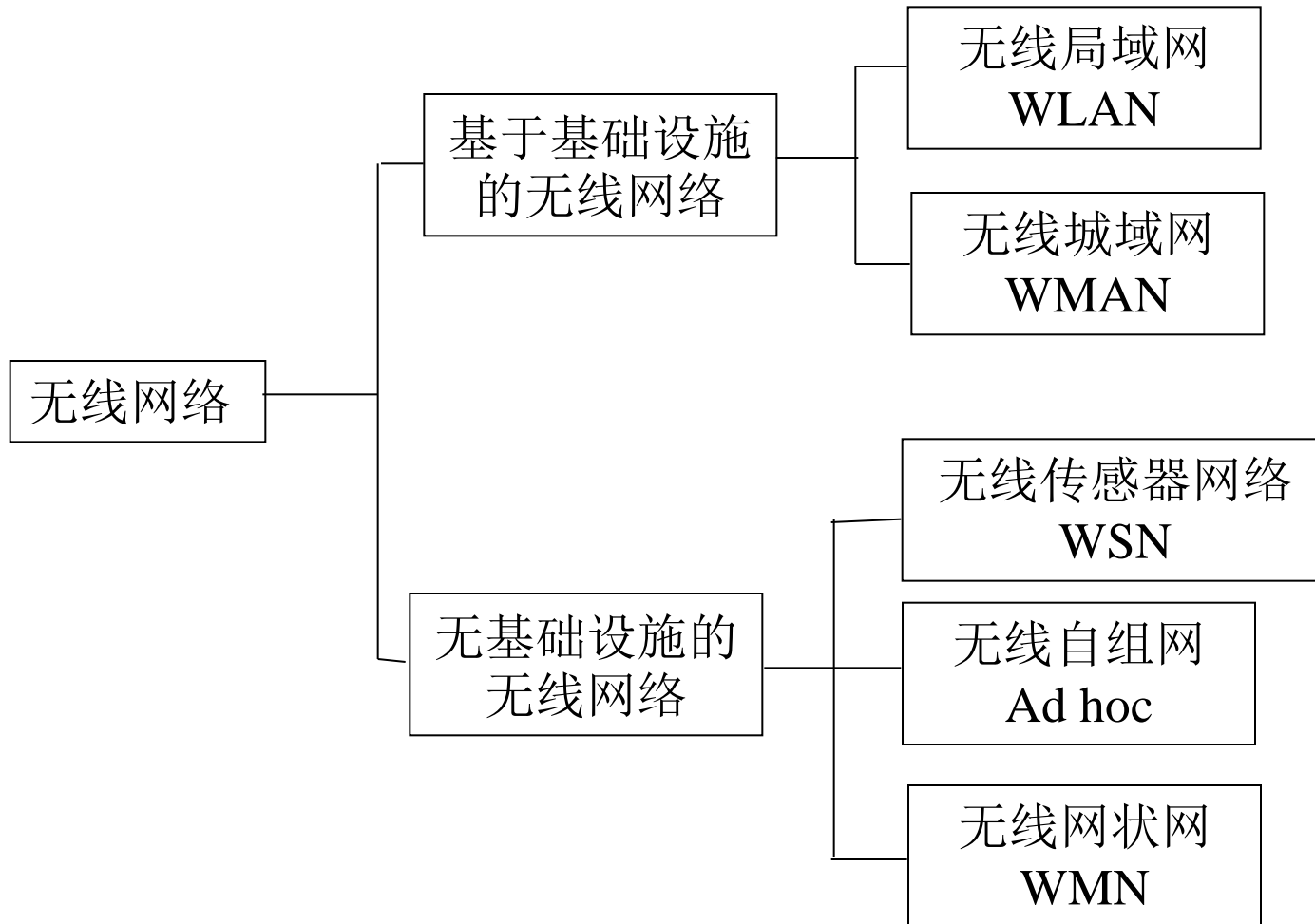


# ■ 无线局域网

# 无线网络技术的分类



# Intended Use

- LAN Extension: 局域网扩展
- Cross building interconnection: 跨建筑互连
- 旅店, 会议室等内无线Internet接入.



## ■ 机场的无线网



## ■ 无线家庭网络



AnyPoint Wireless Home Network

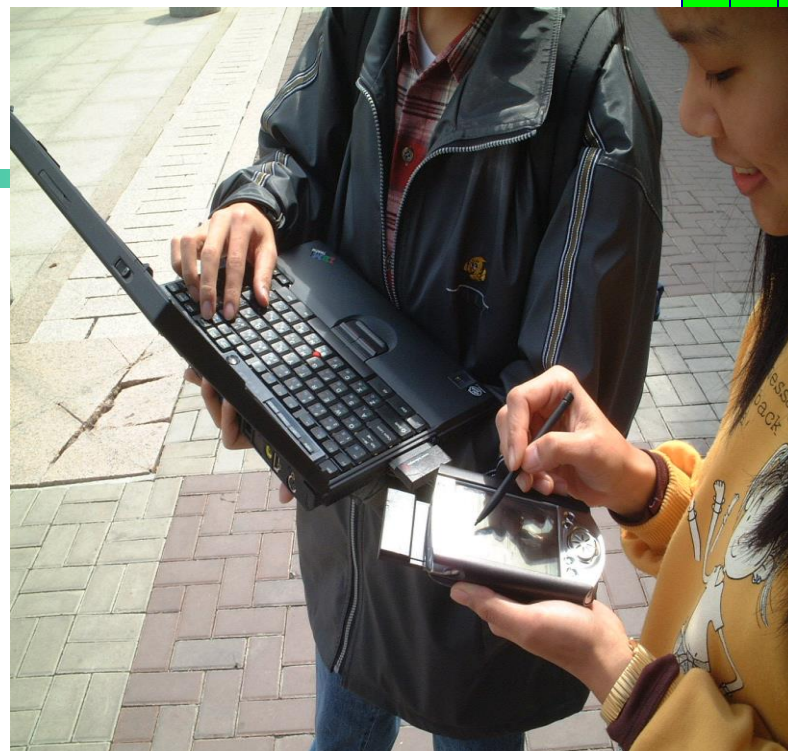
# 短距离无线技术的竞争

## ■ 短距离无线解决方案:

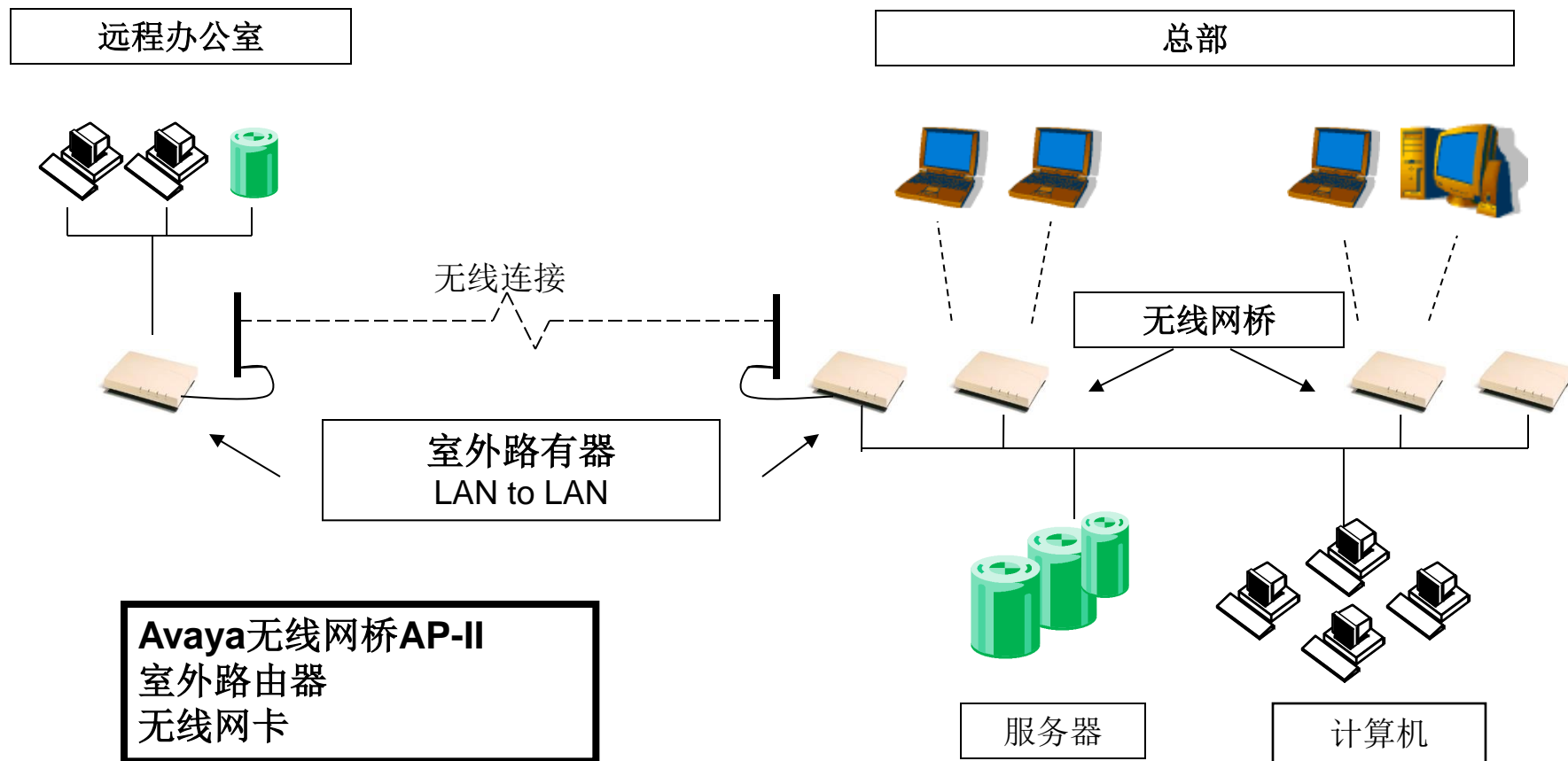
- 蓝牙(Bluetooth)
- 802.11 (Wi-Fi)
- ZigBee(802.15.4)
- 低速无线个人区域网 (LR-WPAN)

## ■ 哪一种将盛行?

- 802.11 更适合于无线局域网 (办公室, 旅店, 机场,...)
- 蓝牙是为个人区域网络而设计的- 智能设备, 打印机, 扫描仪, 等.
- ZigBee 监测系统



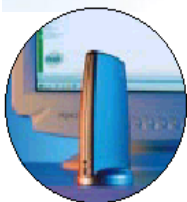
# 无线网络基本概念-LAN to LAN



# 无线局域网产品

## ■ 客户端产品：

- PCMCIA无线网卡
- USB无线网卡
- Mini PCI无线网卡
- ISA、PCI适配卡



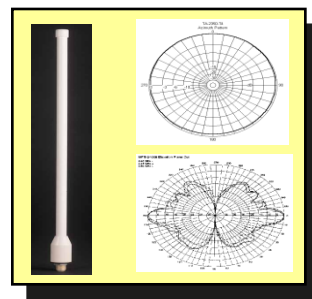
## ■ 接入设备：

- 家居网关
- 接入点
- 接入服务器AS
- 户外路由器OR



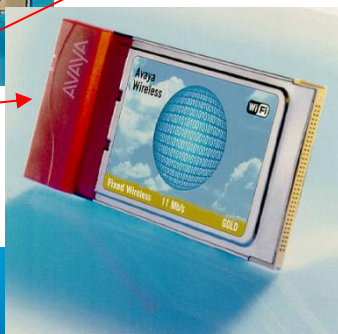
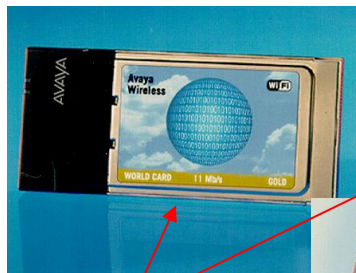
## ■ 附属设备：

- 有源以太网
- 范围扩展天线
- 以太网及串口转换器





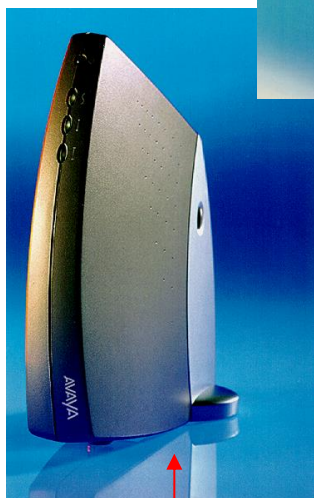
# Avaya Wireless 产品-办公室方案



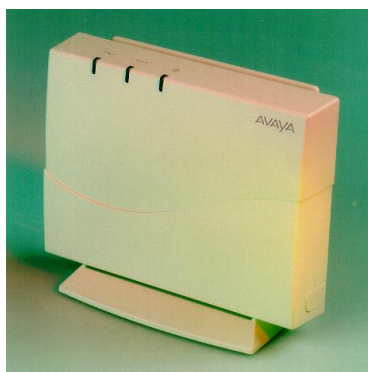
无线网卡



Wireless USB

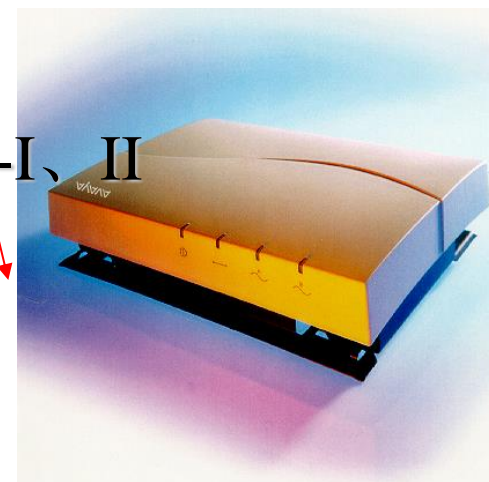


民用网关 RG-I



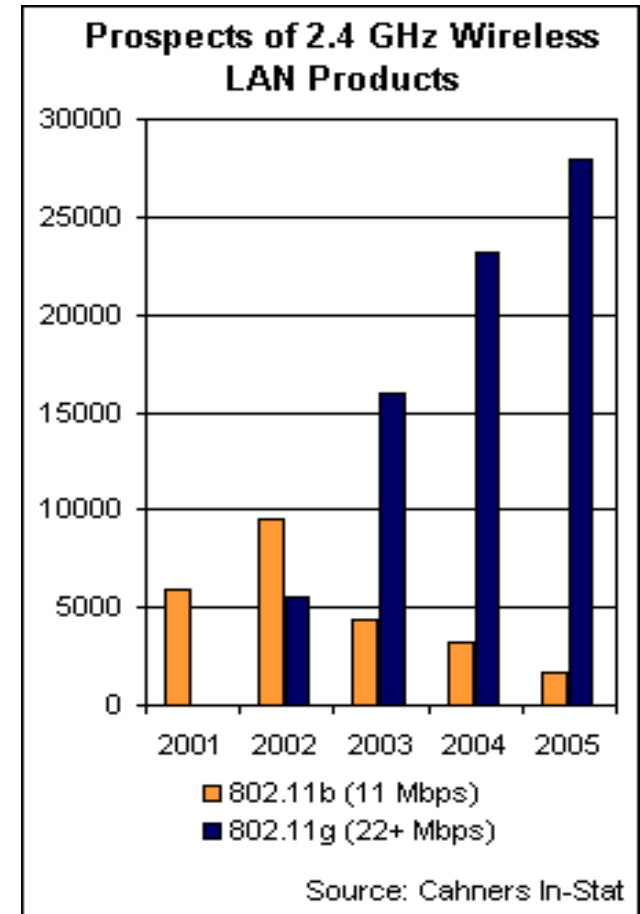
无线网桥 AP-I、II

- 内置无线网卡
- 内置以太网口



# 无线LAN标准—IEEE802.11x

- 802.11，1997年，原始标准（2Mbit/s，工作在2.4GHz）。
- IEEE 802.11a，1999年，物理层补充（54Mbit/s，工作在5GHz）。
- IEEE 802.11b，1999年，物理层补充（11Mbit/s工作在2.4GHz）。
- 802.11c，符合802.1D的媒体接入控制层桥接（MAC Layer Bridging）。
- 802.11d，根据各国无线电规定做的调整。
- 802.11e，对服务等级（Quality of Service, QoS）的支持。
- 802.11f，基站的互连性（IAPP, Inter-Access Point Protocol），2006年2月被IEEE批准撤销。
- 802.11g，2003年，物理层补充（54Mbit/s，工作在2.4GHz）。
- 802.11h，2004年，无线覆盖半径的调整，室内（indoor）和室外（outdoor）信道（5GHz频段）。
- 802.11i，2004年，无线网络的安全方面的补充。
- 802.11j，2004年，根据日本规定做的升级。
- 802.11l，预留及准备不使用。
- 802.11m，维护标准；互斥及极限。
- 802.11n，2008年上半年通过正式标准,WLAN的传输速率由目前802.11a及802.11g提供的54Mbps、108Mbps，提供到300Mbps甚至高达600Mbps。
- 802.11k，该协议规范规定了无线局域网络频谱测量规范。该规范的制订体现了无线局域网络对频谱资源智能化使用的需求。
- 802.11s，2007年9月.拓扑发现、路径选择与转发、信道定位、安全、流量管理和网络管理。网状网络带来一些新的术语。





# IEEE 802.11协议模型



图 1 IEEE 802.11 协议模型

IEEE 802.11 定义了三种物理层规范:直接序列扩频(DSSS)局域网,跳频扩频(FHSS)局域网和红外线局域网;

IEEE 802.11定义了两种MAC访问控制方式:分布式(DCF)和集中式,两者的基础都是CSMA/CA

# 扩频技术

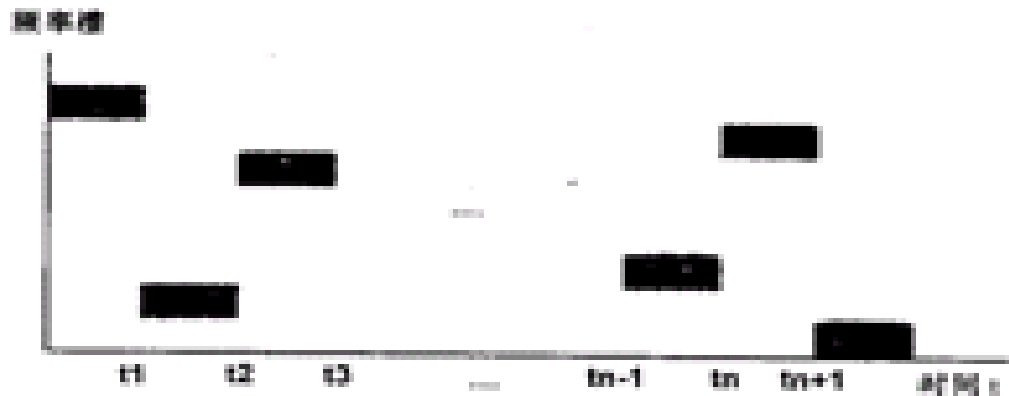


图 2 FHSS 的时间 - 频率矩阵

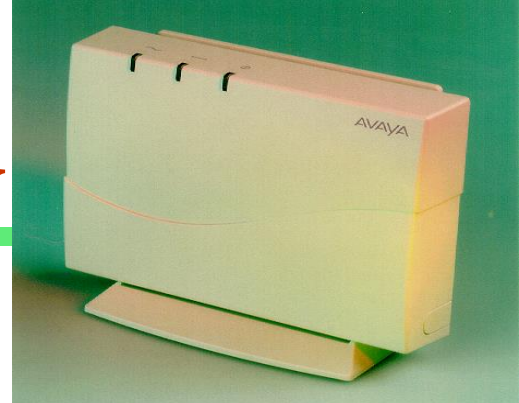
## 直接序列扩频技术(DSSS)

将要发送的信号用伪随机码(PN码)扩展的一个比原始信号频带宽得多的频带上去，以实现扩频。在接收端，利用与发送端相同的PN码进行解码恢复出发送信号。对于干扰信号，由于与PN码不相关在接收端被扩展，使落入信号通带内的干扰信号功率降低 $G$ （扩频增益系数）倍，从而大大提高输出信噪比，达到抗干扰的目的。

## 跳频扩频（FHSS）技术

使载波在很宽的频带范围内按一伪随机码的控制进行跳频，在接收端利用相同的伪随机码实现同步、解扩、解调，恢复出原信号。

# 无线局域网组网设备



## Access Point

网络桥接器，顾名思义即是当作传统的有线局域网网络与无线局域网网络之桥梁，因此任何一台装有无线网卡之PC均可透过AP去分享有线局域网网络甚至广域网络之资源。除此之外，AP本身又兼具有网管之功能，可针对接有无线网络卡之PC作必要之控管。

## Wireless LAN Card

无线网络卡。目前无线网络卡的规格大致可分成2M,5M,11M,三种,而其适用之界面可分为PCMCIA,ISA,PCI三种界面。

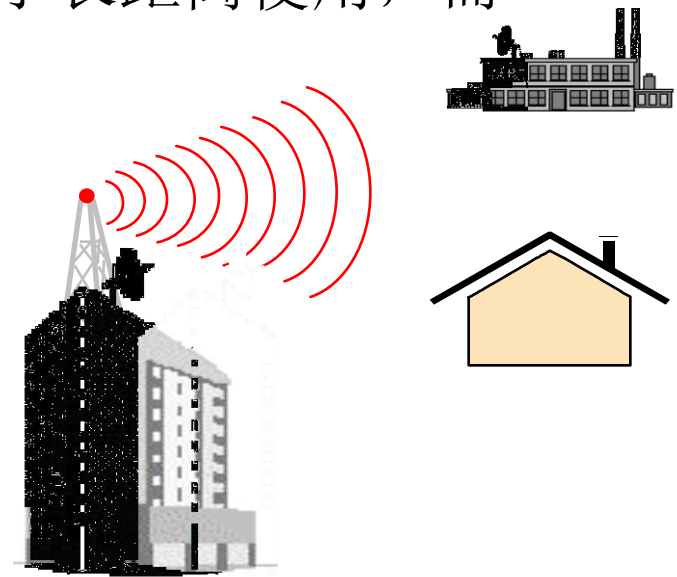


# 无线局域网组网设备

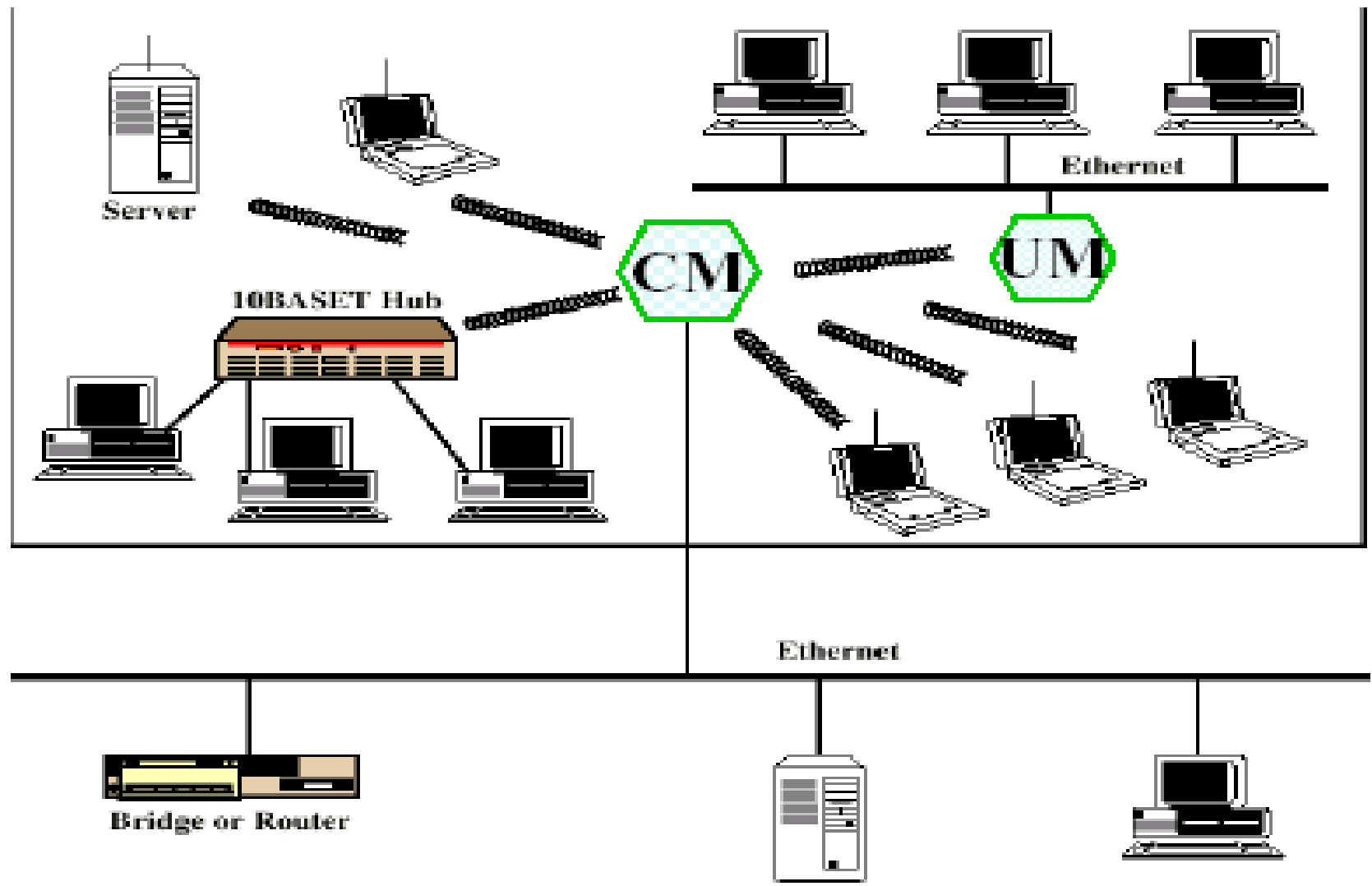
## Antenna

天线，与一般电视、大哥大所用的天线不同，其原因是频率不同，WLAN所用的频率为较高的2.4GHz频段。

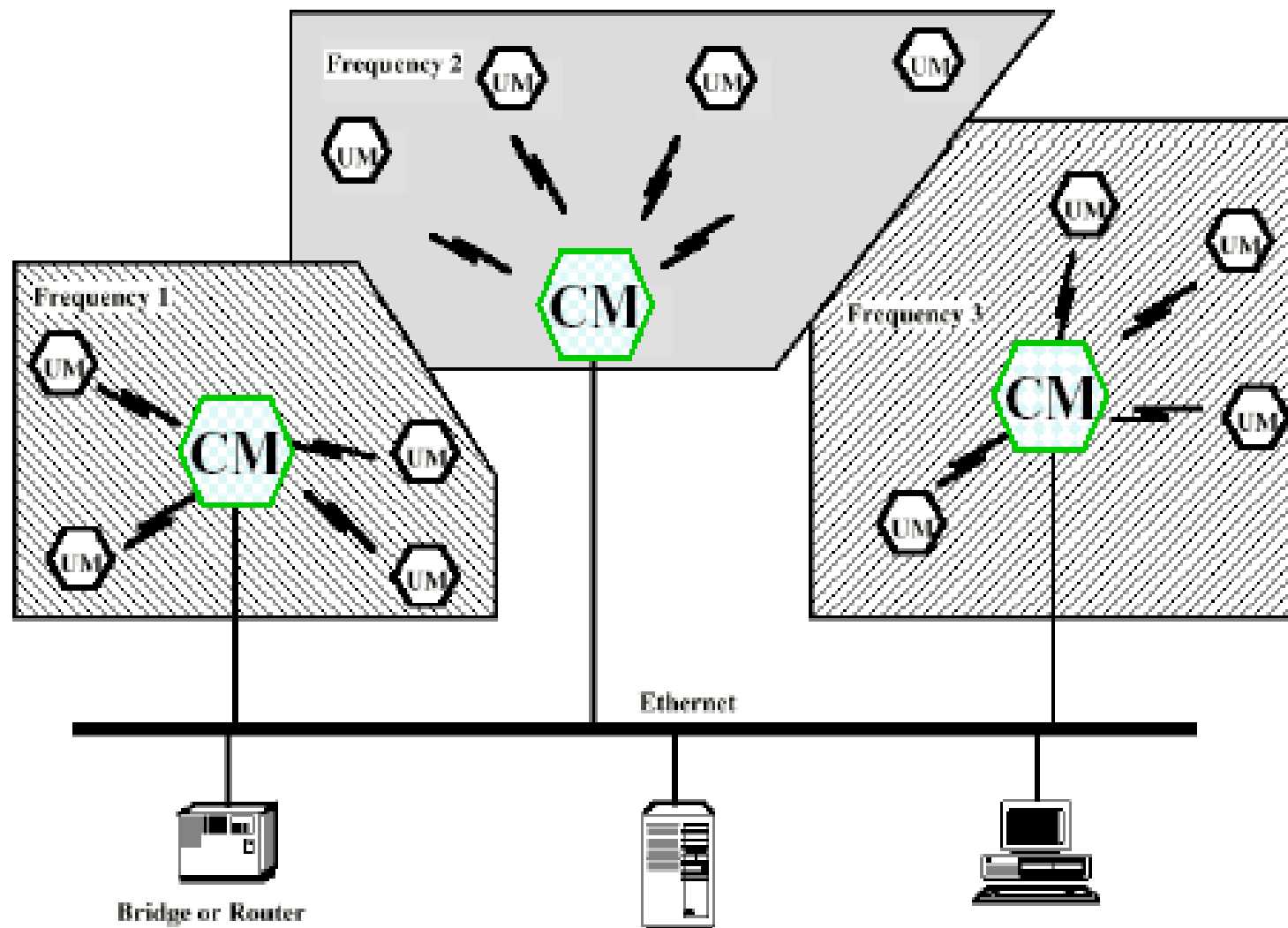
一般天线有所谓单向性(Uni-direction)与全向性(Omni-direction)两种，前者较适合于长距离使用，而后者则较适合区域性之应用。



# Single Cell Wireless LAN

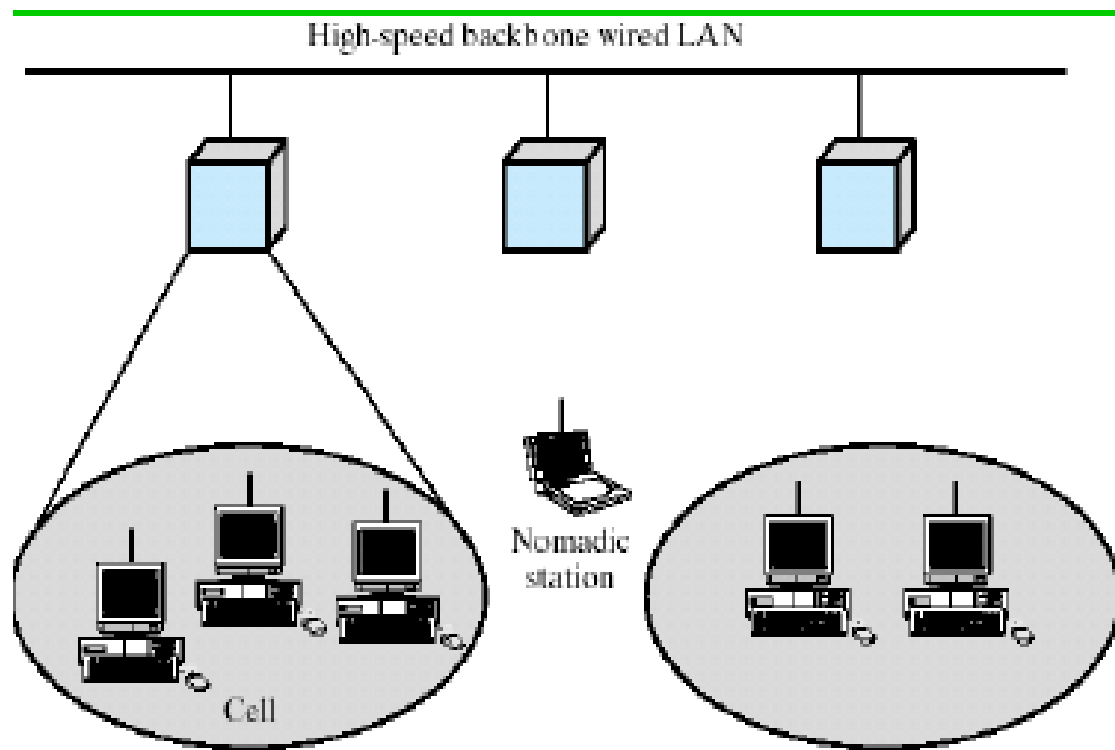


# Multi Cell Wireless LAN

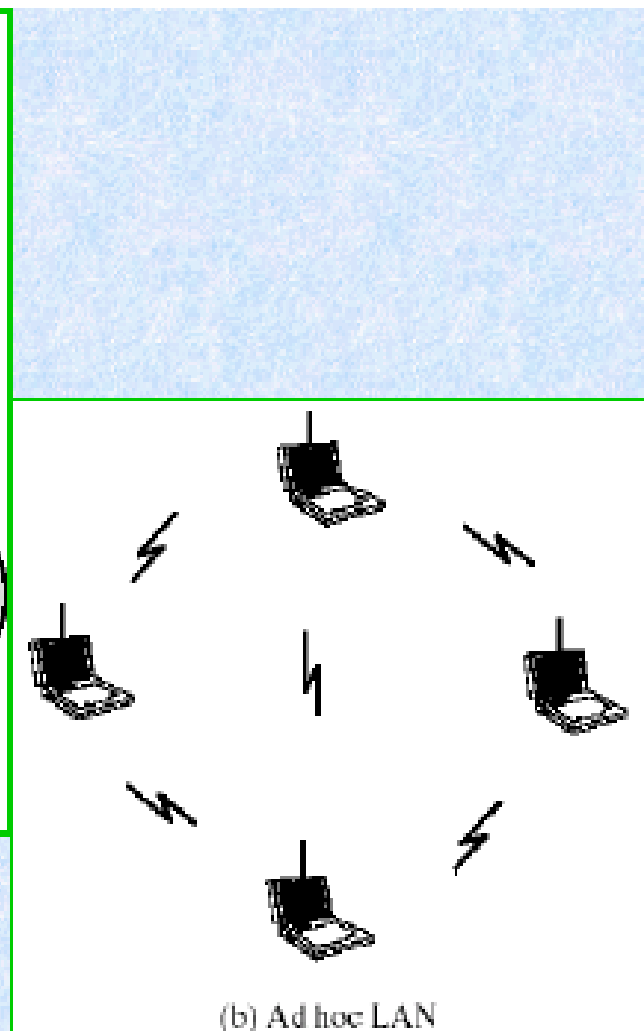




# Wireless LAN Configurations

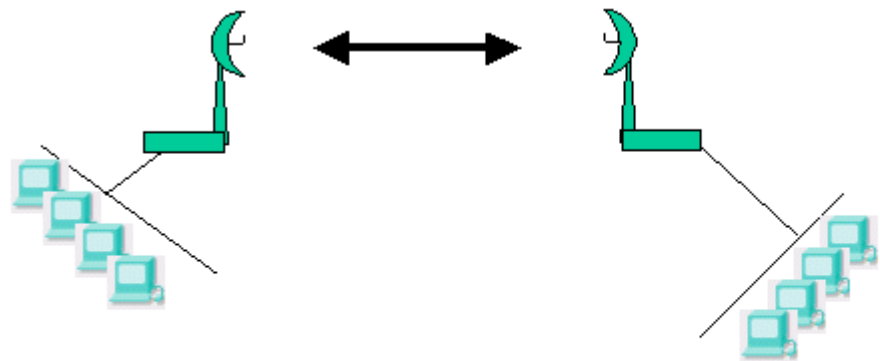


(a) Infrastructure wireless LAN

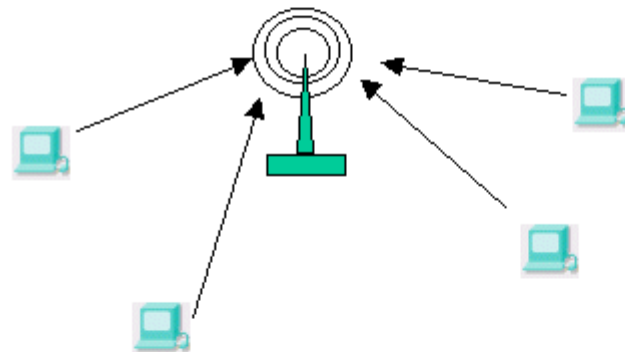


# Wireless LAN Application

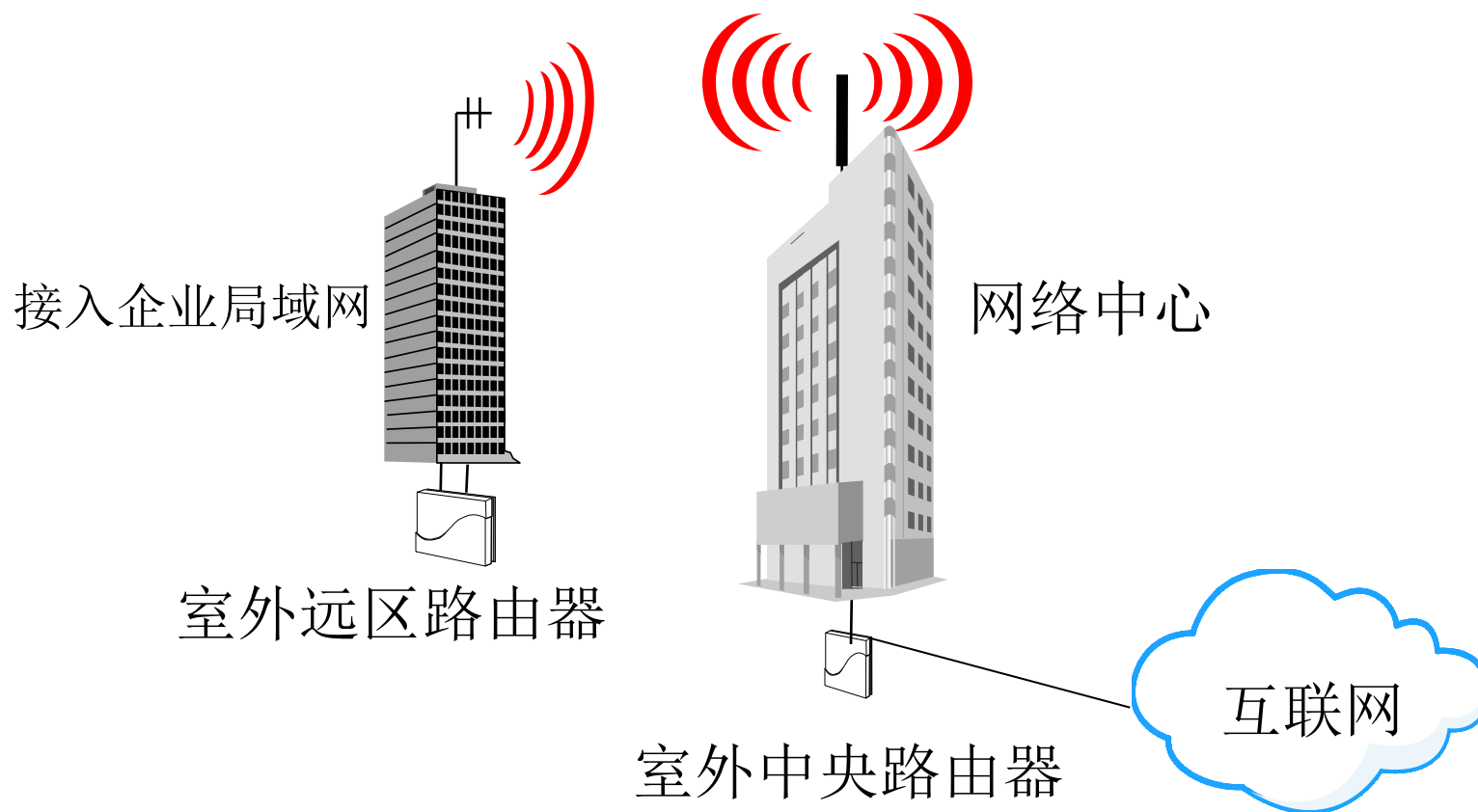
- Relay
  - Network to network
  - Across road, building, river



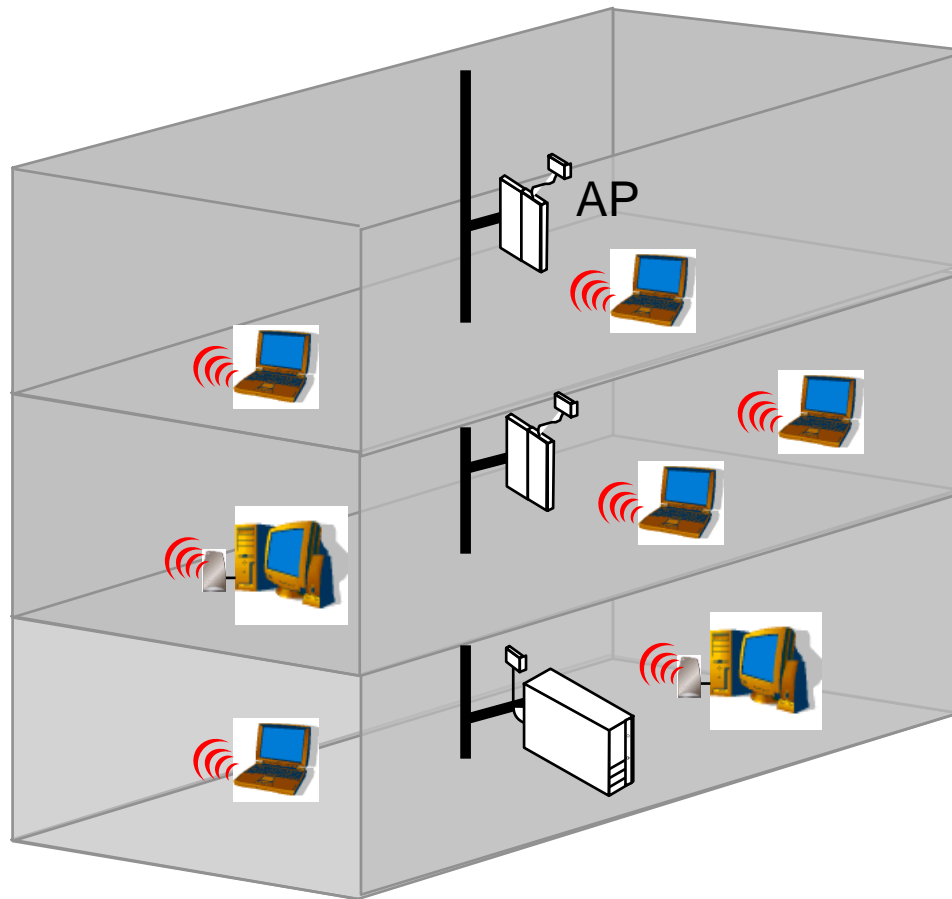
- 
- Access
    - PC to PC



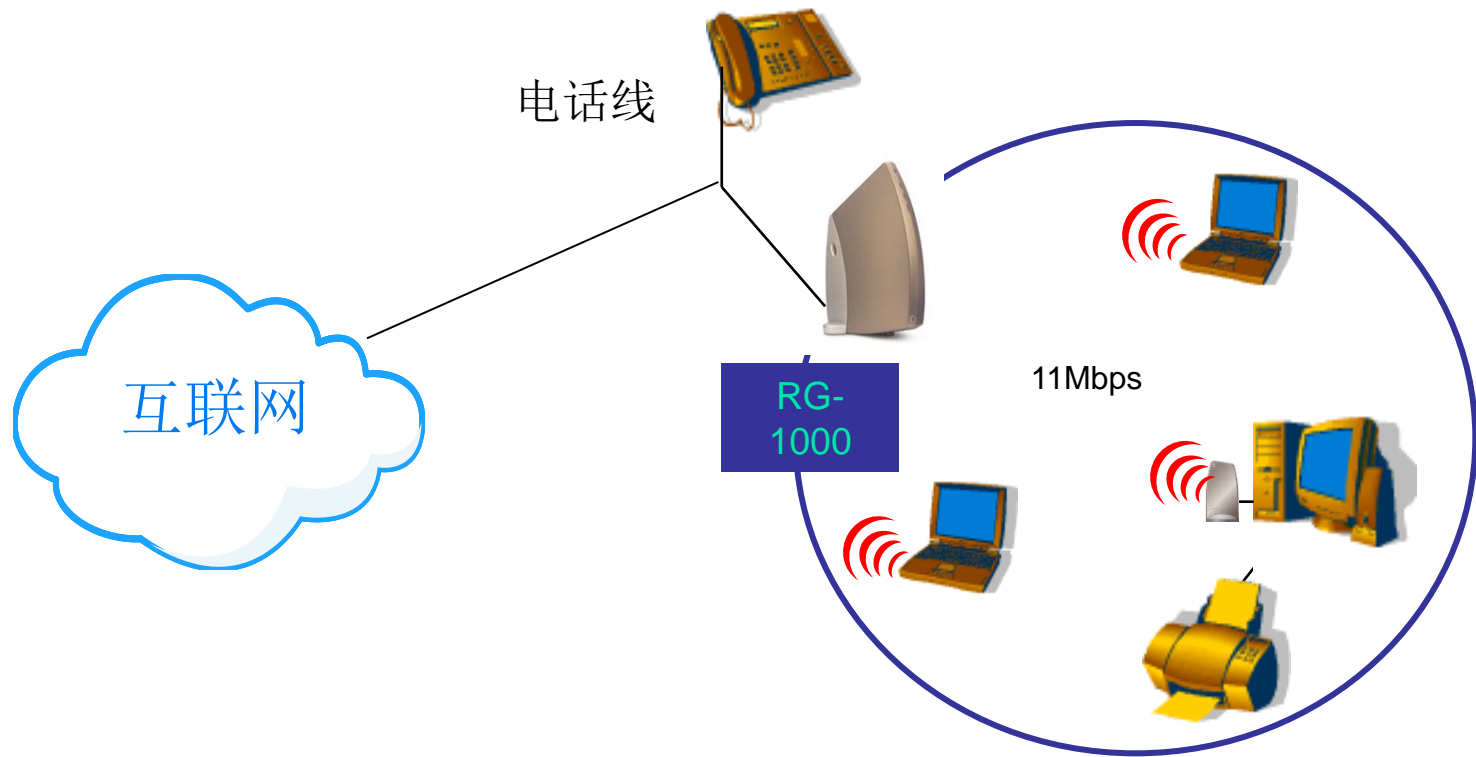
# 典型应用一：干线节点到最终用户



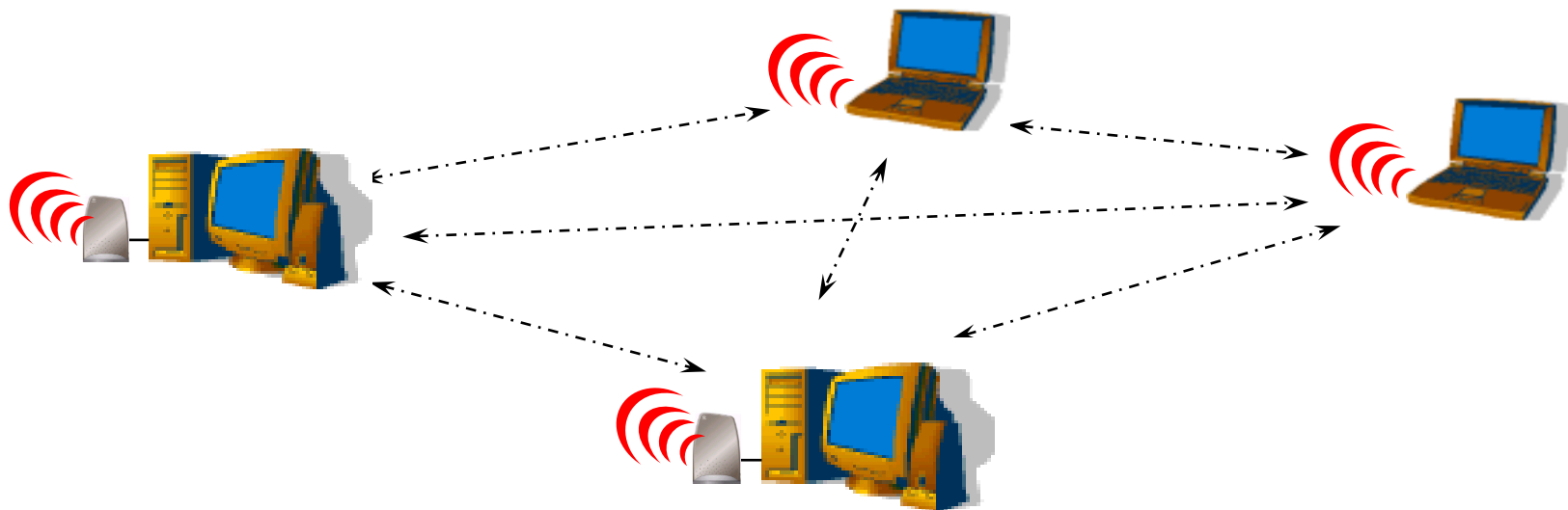
# 典型应用二：楼内无线局域网



# 典型应用三：多用户共享上网

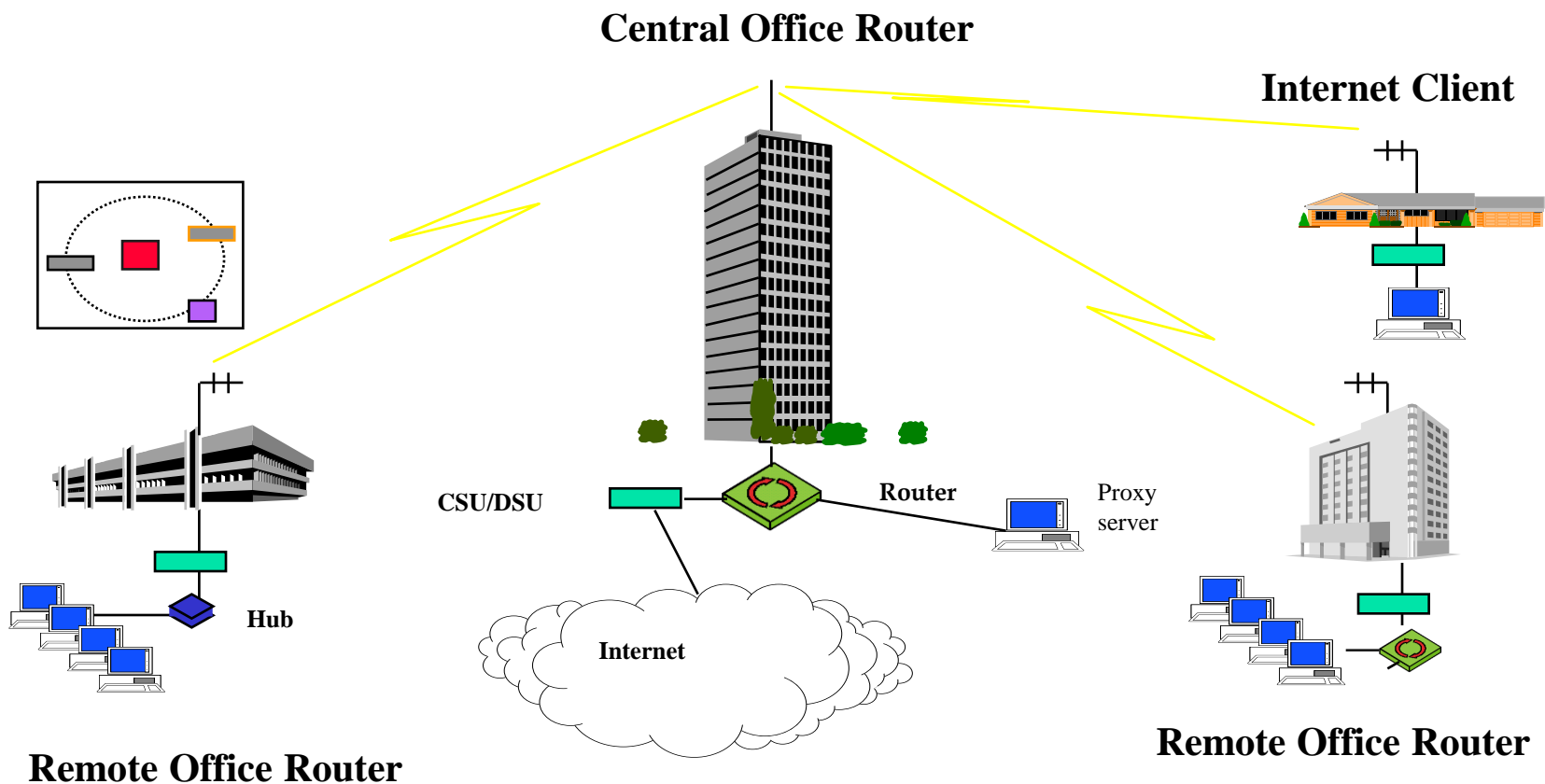


# 典型应用四：多台计算机组成独立无线网络





## 典型应用六： 点对多点解决方案

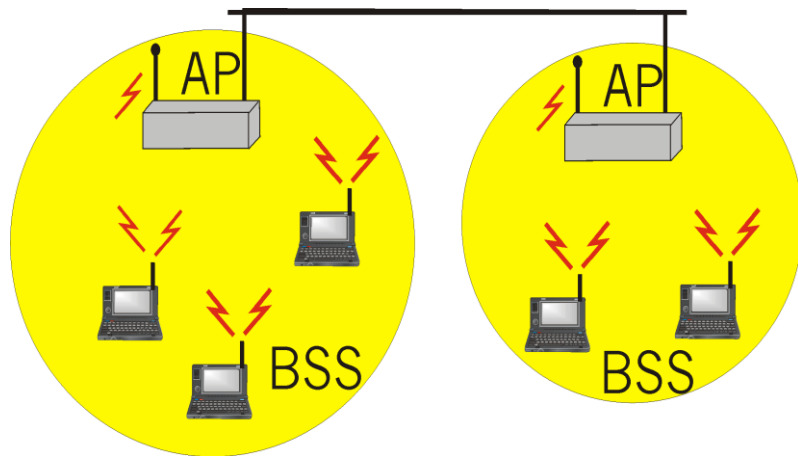


- COR-II (中心无线路由器): 点对多点网络的中心路由点
- ROR-II (边缘无线路由器): 点对多点网络的边缘网络端或 点对点网络的二端
- ORC用户软件: 使得单一无线终端用户直接连入无线网络中心路由器

## 典型应用六：移动语音



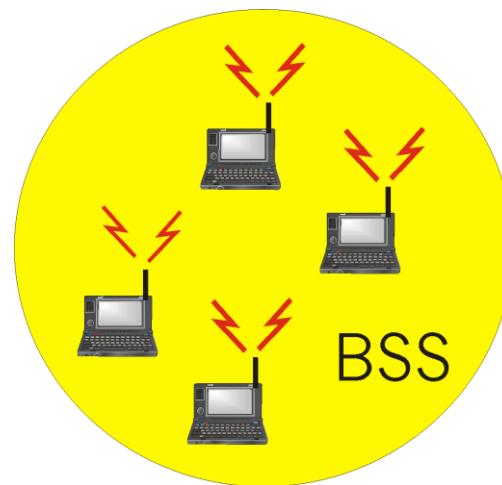
# IEEE 802.11 无线LAN



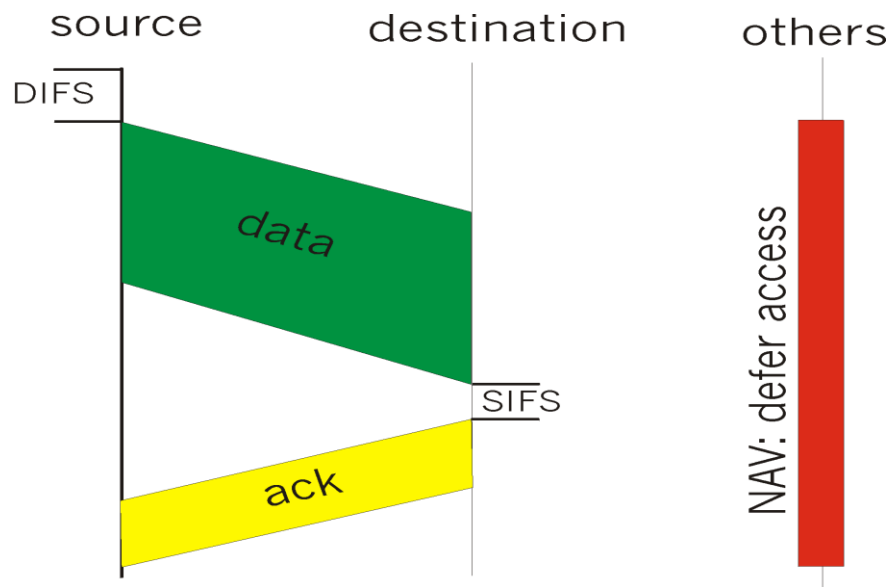
- 无线 LANs: 无绳 (untethered) (移动) 组网
- IEEE 802.11标准:
  - MAC 协议
  - 非授权频普: 900Mhz, 2.4Ghz
- **Basic Service Set (BSS)** (a.k.a. "cell") 包括:
  - 无线主机
  - 接入点 (access point
  - (AP): 基站
- BSS组合构成分布系统 (DS)

# Ad Hoc 网络

- **Ad hoc network:** IEEE 802.11 站可以不需AP而动态构造网络
- 应用:
  - “laptop” 临时会议, 车载通信
  - “个人” 设备之间的互连
  - 战场
- IETF MANET  
(Mobile Ad hoc Networks)  
工作组



# IEEE 802.11 MAC 协议: CSMA/CA



## 802.11 CSMA: 发送方

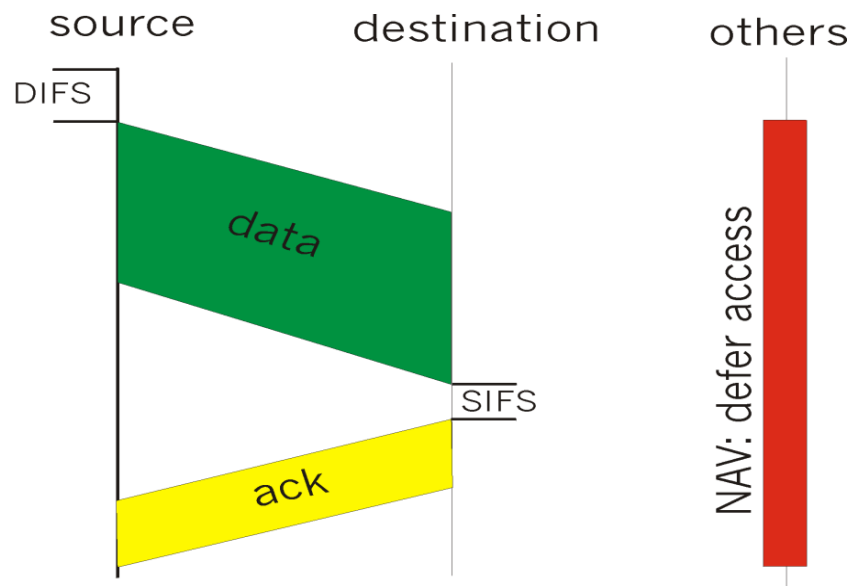
- 如果连续 **DIFS** 秒检测到信道空闲  
则 发送完整的报文 (不进行冲突检测)
- 如果检测到信道忙, 则 二进制后退

## 802.11 CSMA 接收方:

如果接收OK

**SIFS**后回答 ACK

# IEEE 802.11 MAC 协议



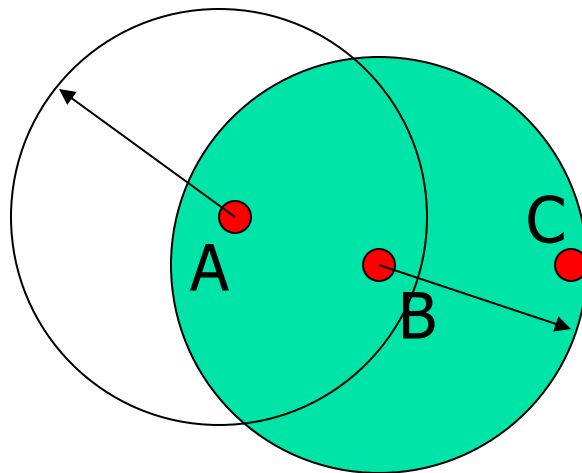
## 802.11 CSMA 协议: 其它

- **NAV: Network Allocation Vector**
- 802.11 帧具有传输时间域
- 其它 (侦听数据) 延迟 NAV 时间单位后再访问



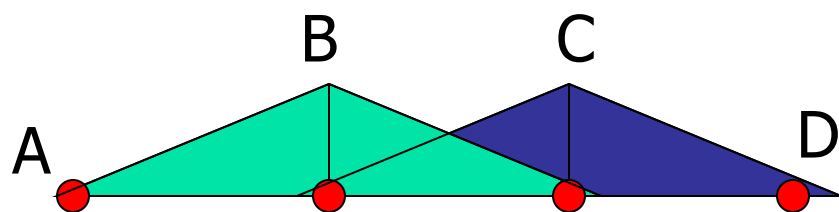
# 掩藏节点影响

- 为什么我们不能用无线网来代替规则的以太网？
  - 以太网: A可看见B, B可看见C  $\rightarrow$  A可看见C
  - 无线网: 隐藏节点问题  
A可看见B, B可看见C, 然而A并看不见C



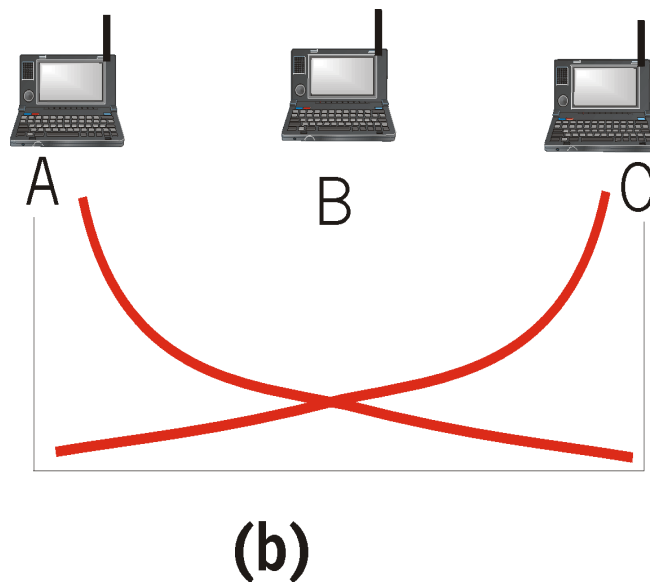
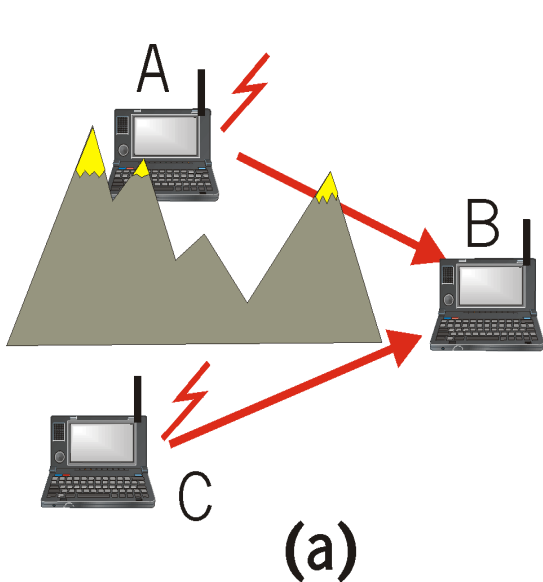
# 掩藏节点影响

- 为什么我们不能用无线网来代替规则的以太网？
  - 以太网: B可看见C, C可看见D  $\rightarrow$  B和C不能同时发送
  - 无线网: 当C向D传送时B也可向A发送

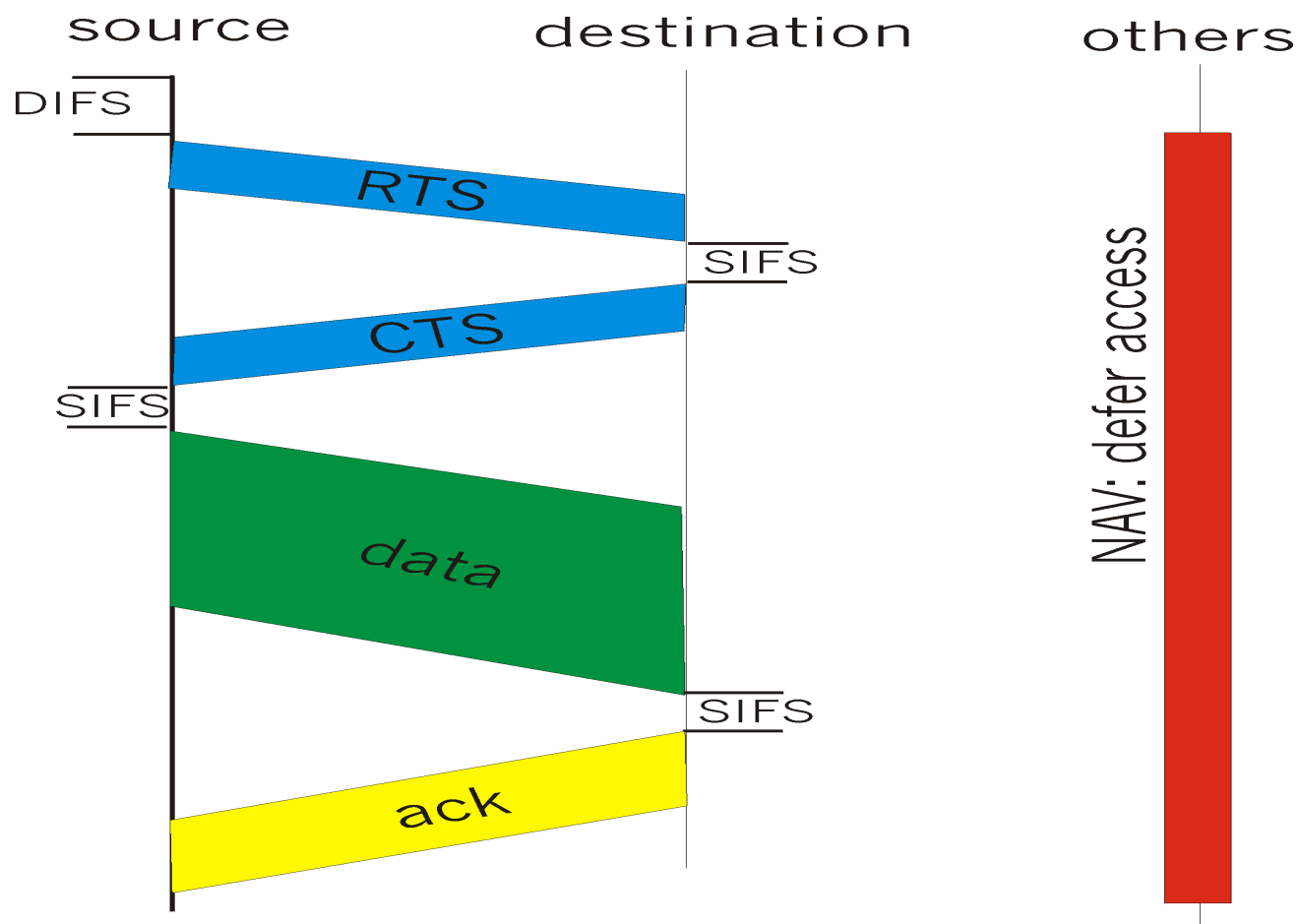


# 掩藏节点解决方案

- 目标: 避免在 B 处冲突
- CSMA/CA: CSMA 加上冲突避免

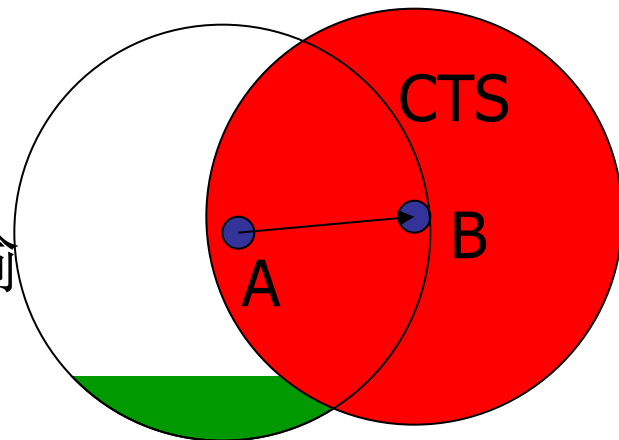


# 冲突避免: 交换 RTS-CTS



# 冲突避免: 交换 RTS-CTS

- 发送端A发送请求发送帧(RTS)----显式信道预约
- 接收端B发送清除发送帧(CTS)----为发送方预约通道, 通知(可能掩藏) 工作站
  - 监听到清除发送帧的节点不能并发地与A进行传输(红色 区域)
  - 监听到发送请求而没收到清除发送帧的节点可以进行传输(绿色区域)
- 发送端A发送数据帧
- 接收端B发送确定应答帧 (ACK)
- 监听到ACK帧的节点就可开始传输



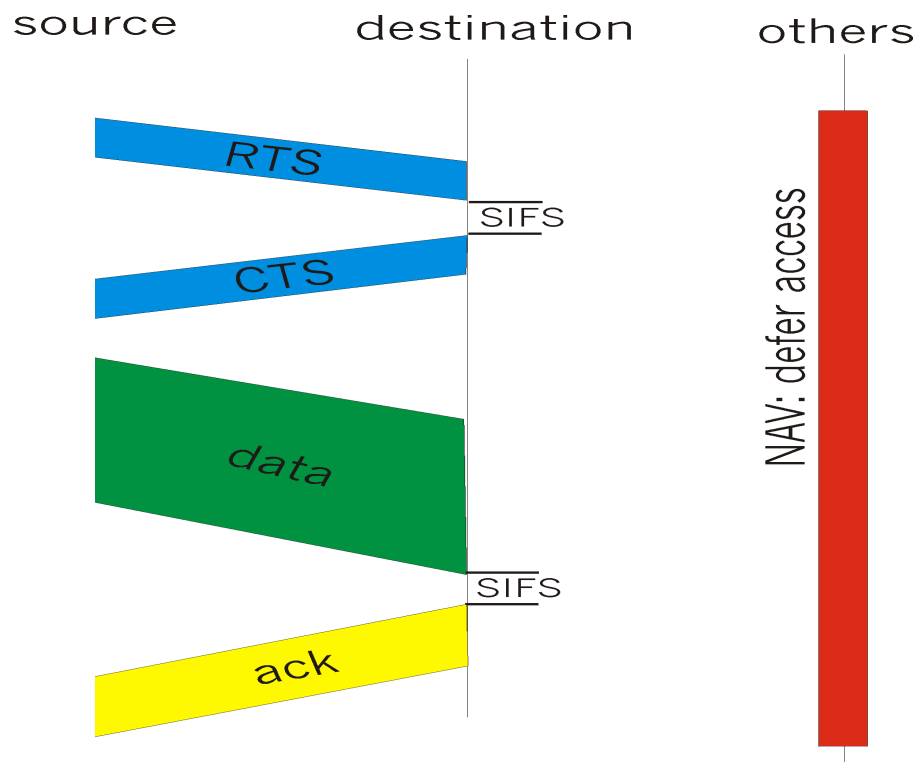
## 冲突避免: 交换 RTS-CTS

- 两个发送端也许会同时发送RTS帧
- 冲突将出现并破坏数据
- 后面将没有CTS帧
- 发送端将暂停等待，并用指数后退算法后退重试



# 冲突避免: 交换 RTS-CTS

- RTS和CTS 很短:
  - 冲突少, 过程短
  - 最终类似于冲突检测
- IEEE 802.11允许:
  - CSMA
  - CSMA/CA: 预约
  - polling from AP

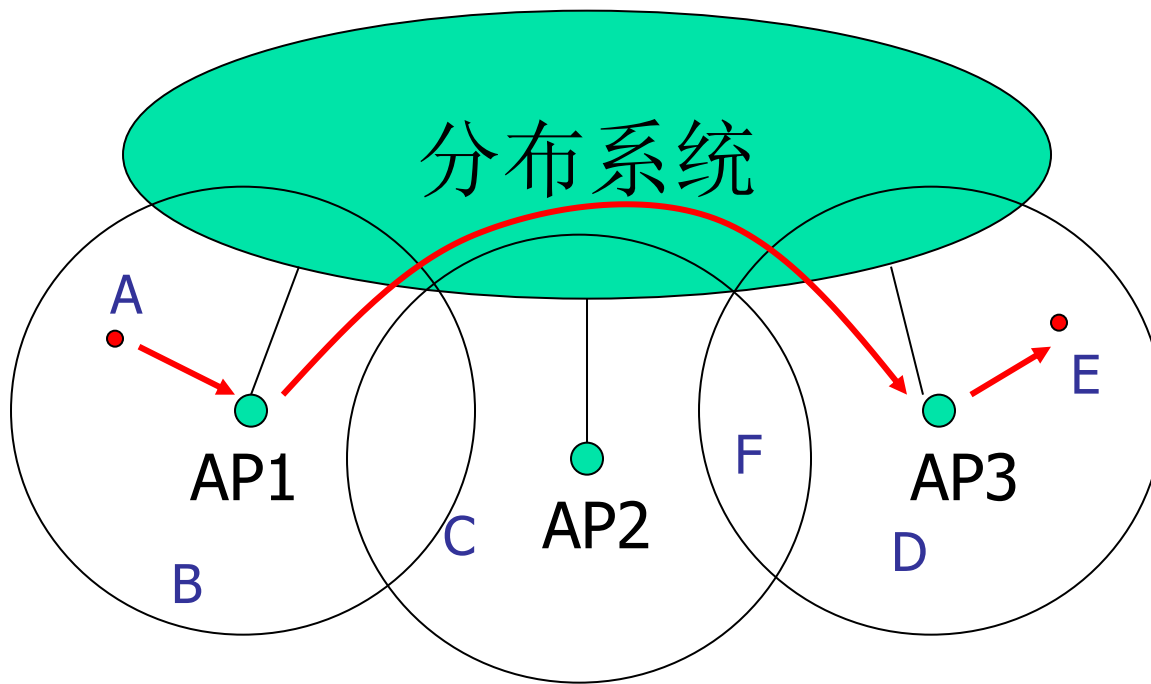


# 更多无线网挑战

- **问题:** 可移动性
  - 节点可以移动, 使得“接触不到”
  - 怎么处理间歇性连接?
- **解决方案:** 层次结构
  - 一套访问点与一个有线分布系统相挂接
  - 访问点覆盖目标区域
  - 漫游的节点可以在任意给定时间连接到最近的访问点

# 层次结构

- 漫游的节点间的通信是通过分布系统实现的



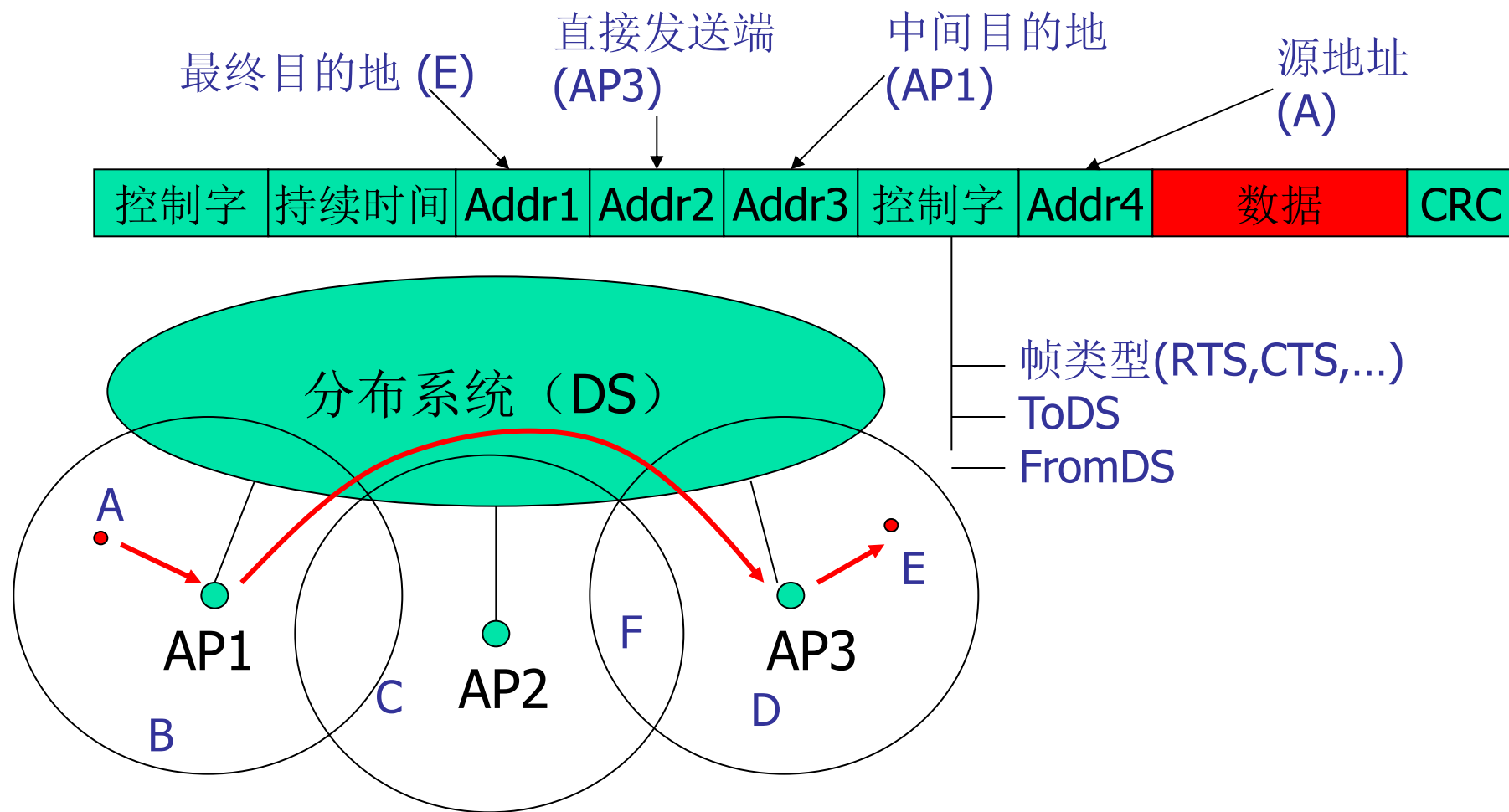
# 选择访问点（AP）——主动扫描

- 漫游的节点定时发送探测帧
- 所有范围内的AP用一个探测响应帧答复
- 漫游的节点选择最好的AP并用关联请求帧回复
- AP用关联响应确认请求. AP通知前面的AP（如有的话）这个已确定的分配(移交).

# 选择访问点--被动扫描

- AP通过定时发送的信号帧告知自己
- 漫游的节点可以通过发送关联请求将自己与一个AP相关联
- AP和前面一样用一个关联响应来确认请求

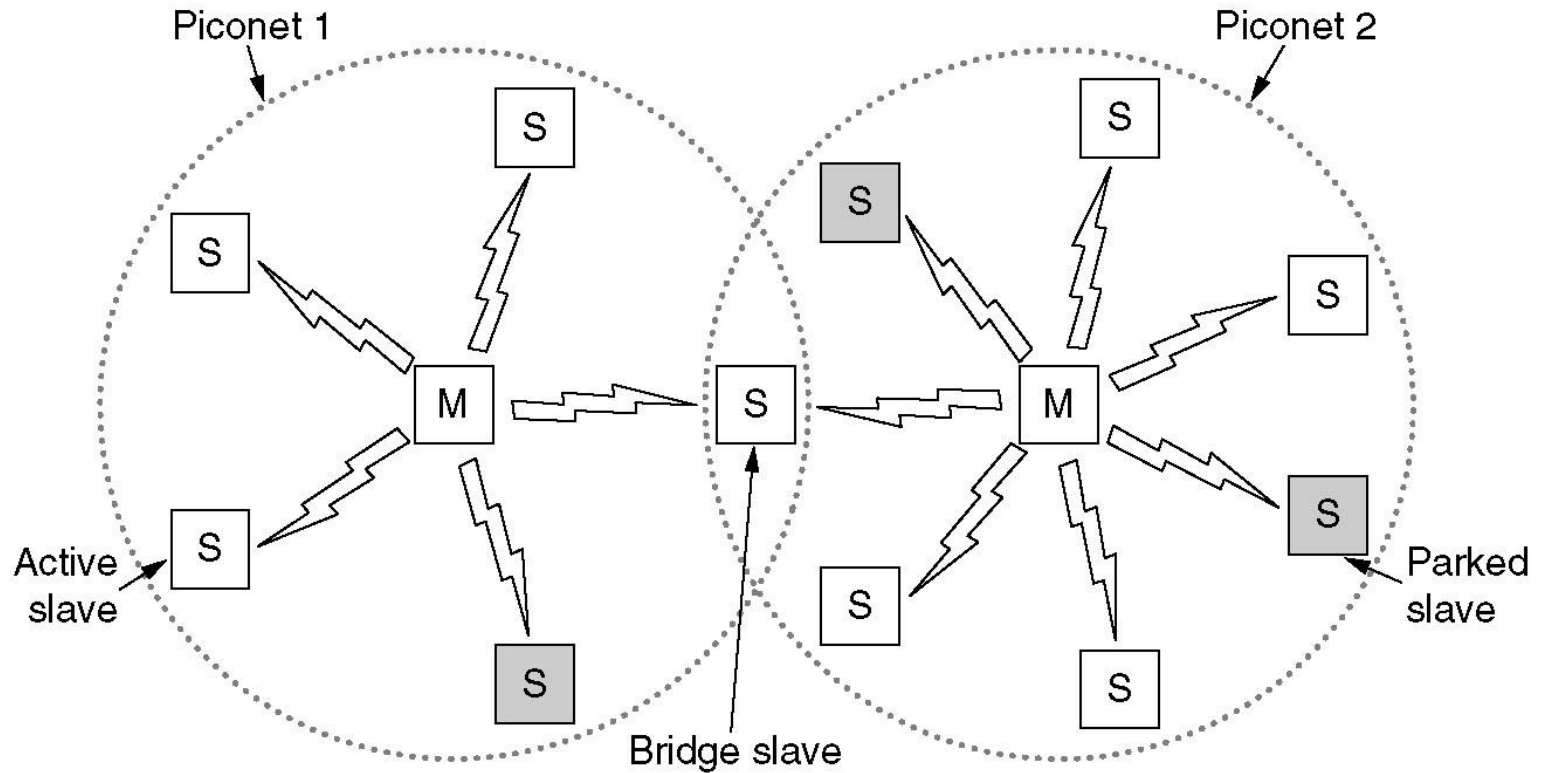
# 帧格式



# Bluetooth

- Bluetooth Architecture
- Bluetooth Applications
- The Bluetooth Protocol Stack
- The Bluetooth Radio Layer
- The Bluetooth Baseband Layer
- The Bluetooth L2CAP Layer
- The Bluetooth Frame Structure

# Bluetooth Architecture

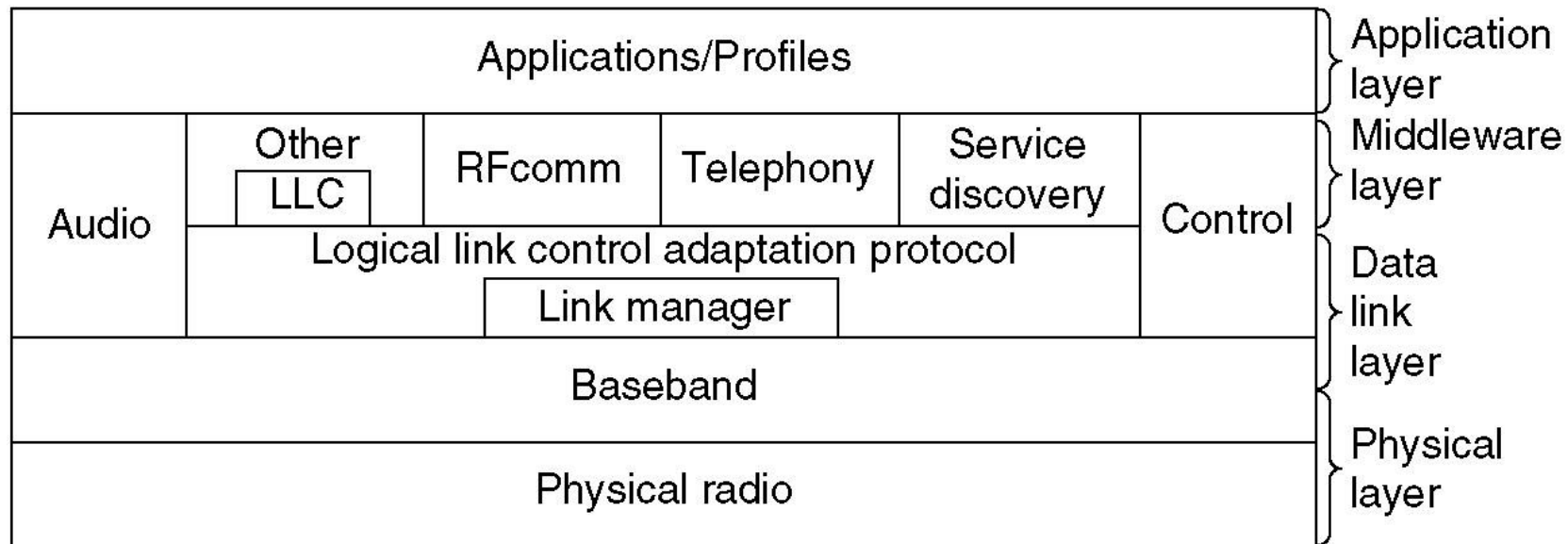




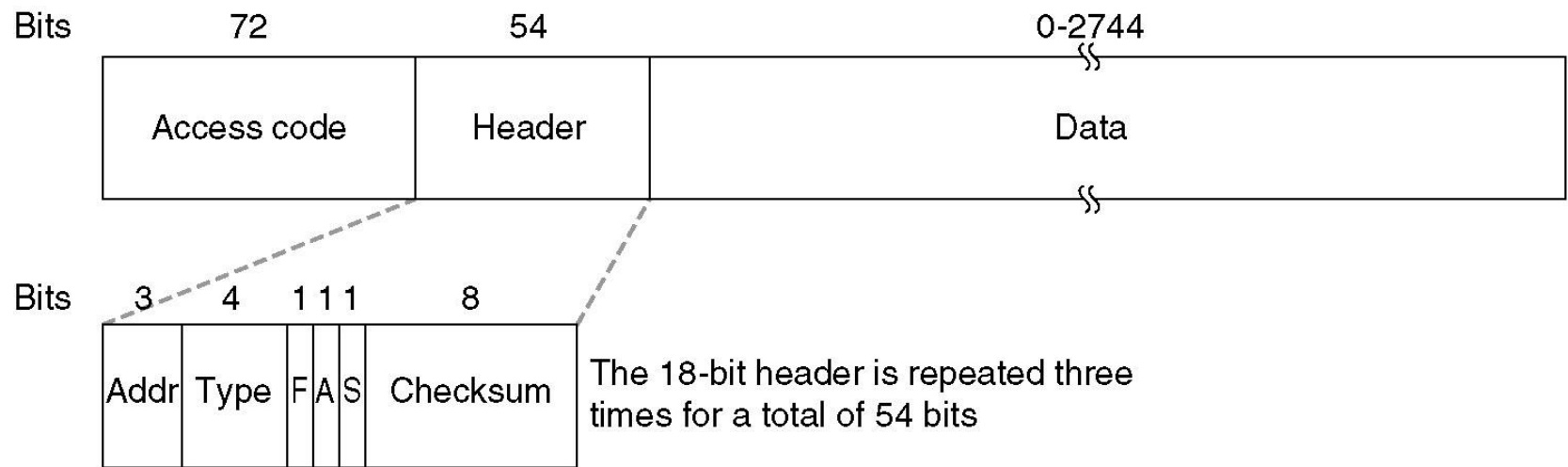
# Bluetooth Applications

Name	Description
Generic access	Procedures for link management
Service discovery	Protocol for discovering offered services
Serial port	Replacement for a serial port cable
Generic object exchange	Defines client-server relationship for object movement
LAN access	Protocol between a mobile computer and a fixed LAN
Dial-up networking	Allows a notebook computer to call via a mobile phone
Fax	Allows a mobile fax machine to talk to a mobile phone
Cordless telephony	Connects a handset and its local base station
Intercom	Digital walkie-talkie
Headset	Intended for hands-free voice communication
Object push	Provides a way to exchange simple objects
File transfer	Provides a more general file transfer facility
Synchronization	Permits a PDA to synchronize with another computer

# The Bluetooth Protocol Stack



# The Bluetooth Frame Structure



# Thanks !

