

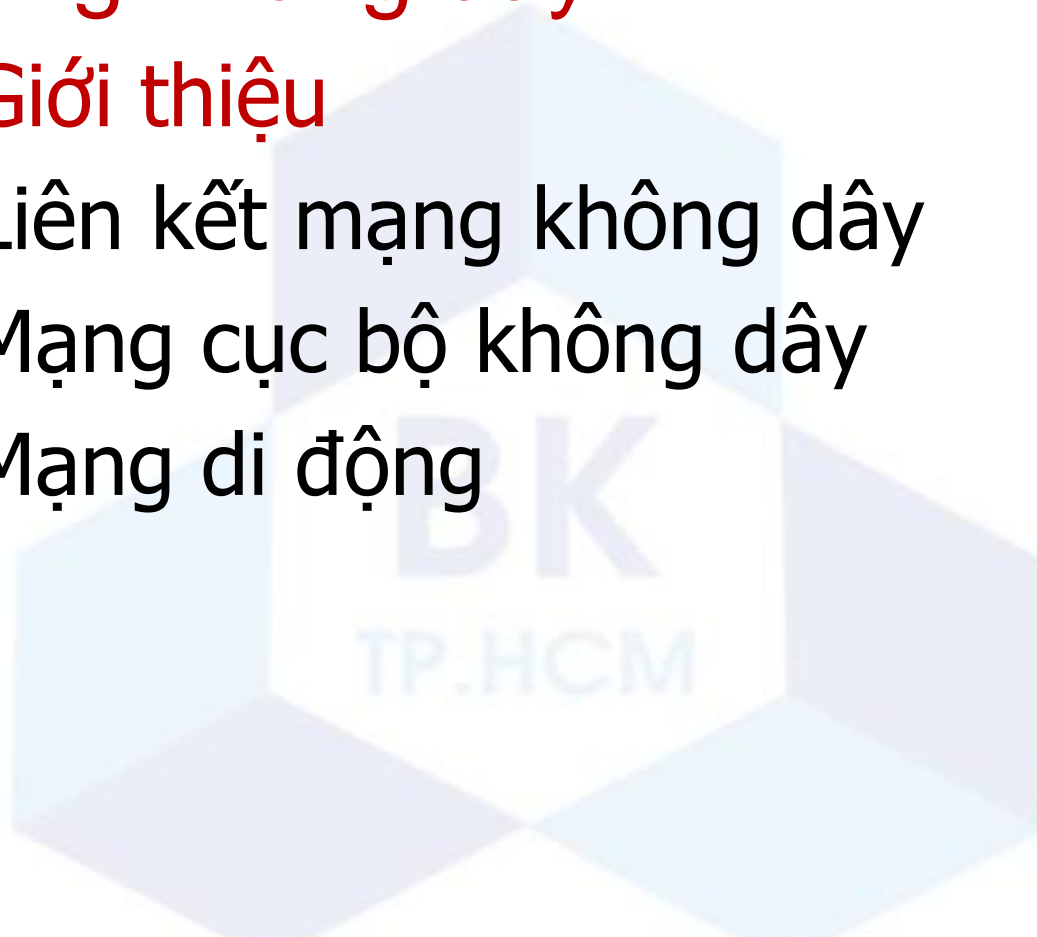
Chương 4.1: **Mạng không dây và di động**

ThS. NGUYỄN CAO ĐẠT
E-mail: dat@hcmut.edu.vn

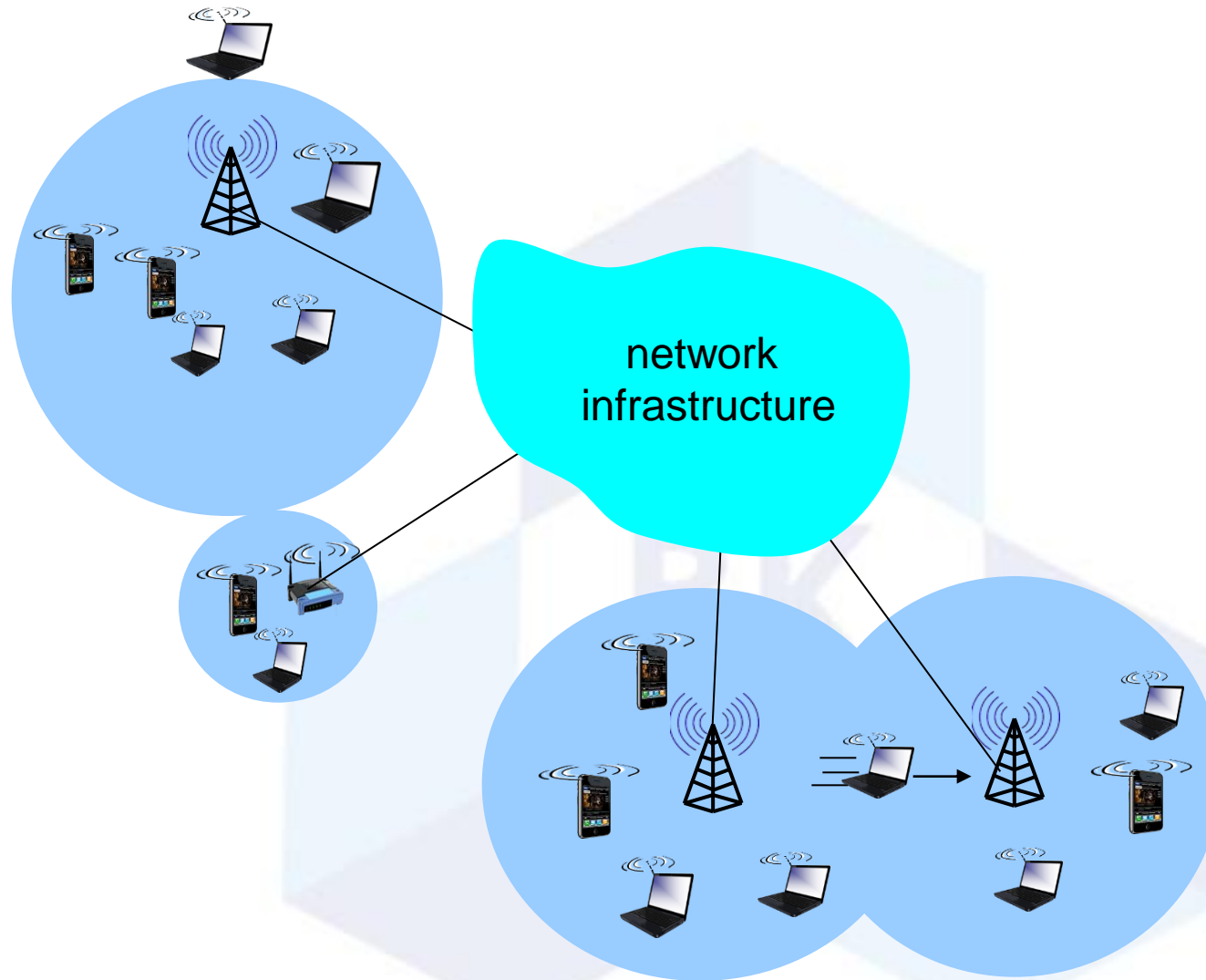
TP.HCM

Nội dung

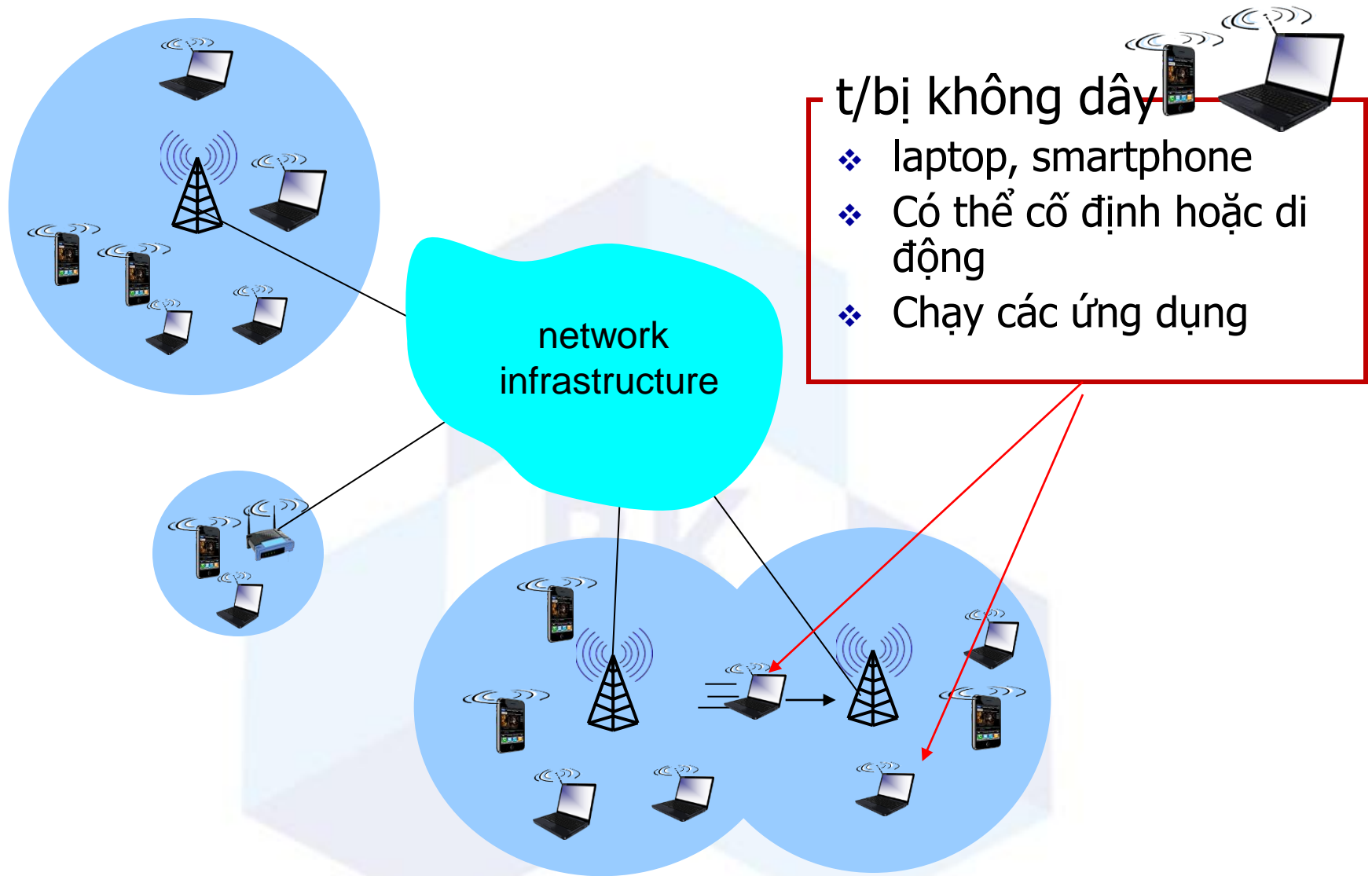
- Mạng không dây
 - Giới thiệu
 - Liên kết mạng không dây
 - Mạng cục bộ không dây
 - Mạng di động



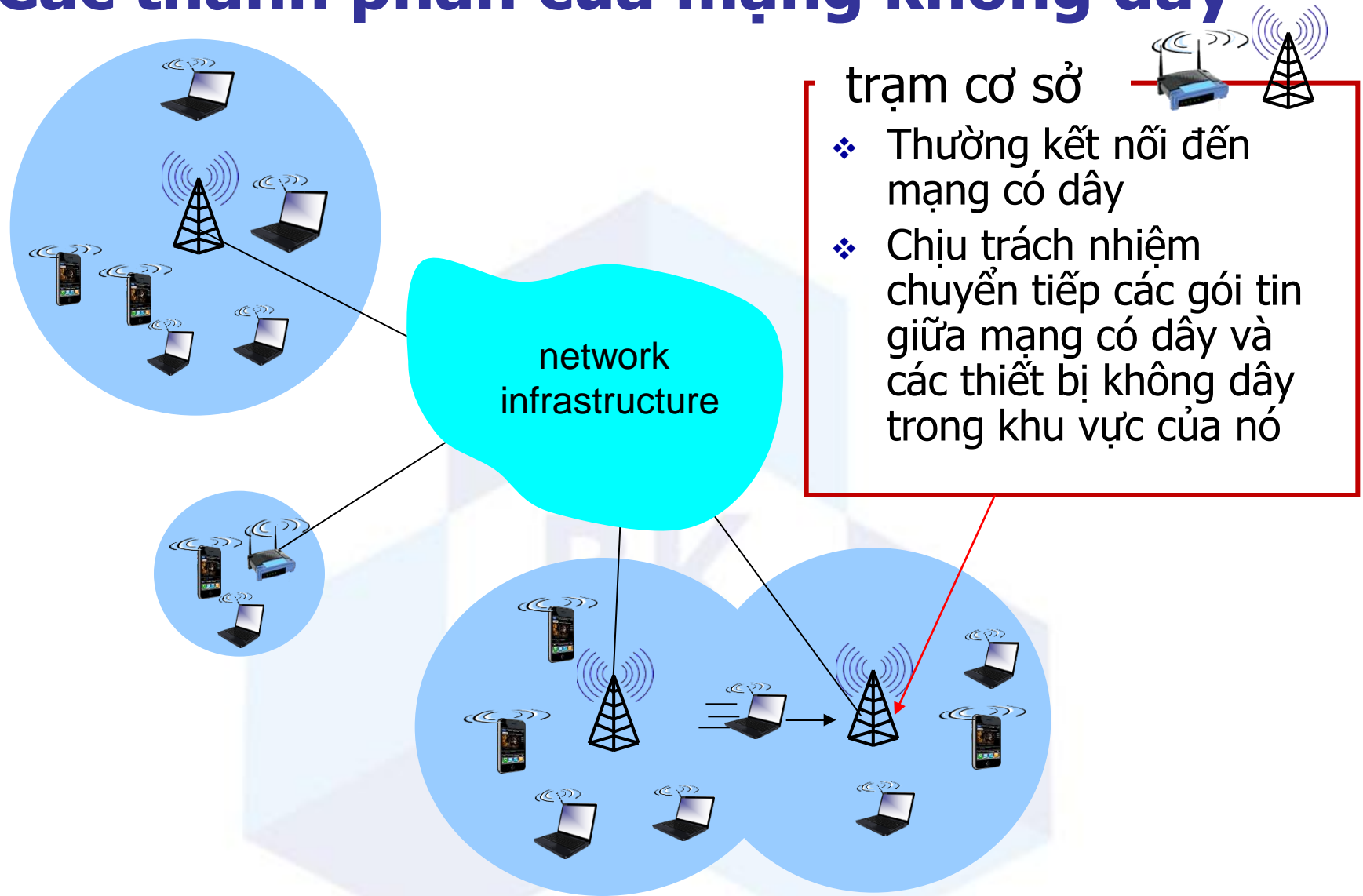
Các thành phần của mạng không dây



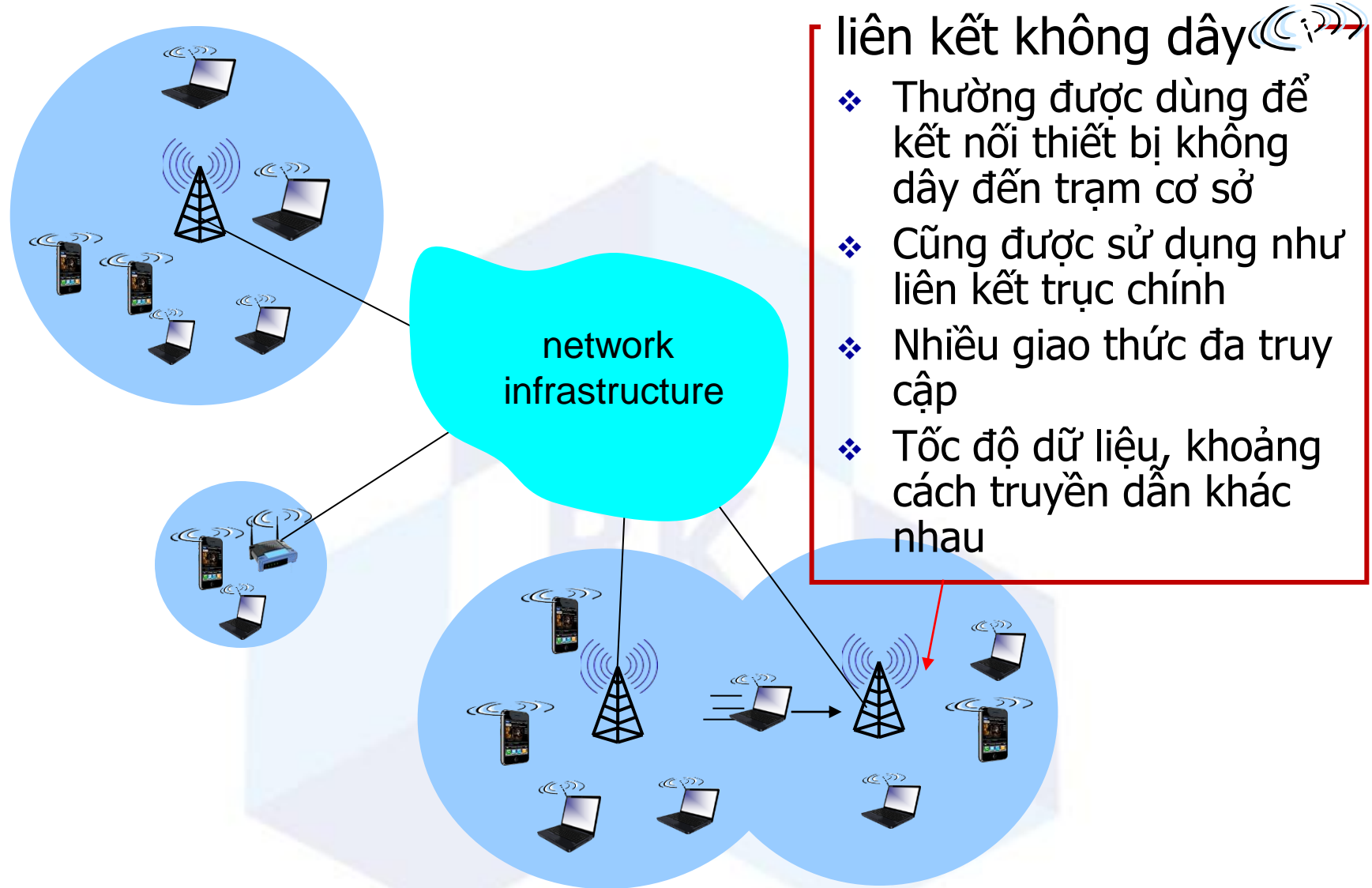
Các thành phần của mạng không dây



Các thành phần của mạng không dây



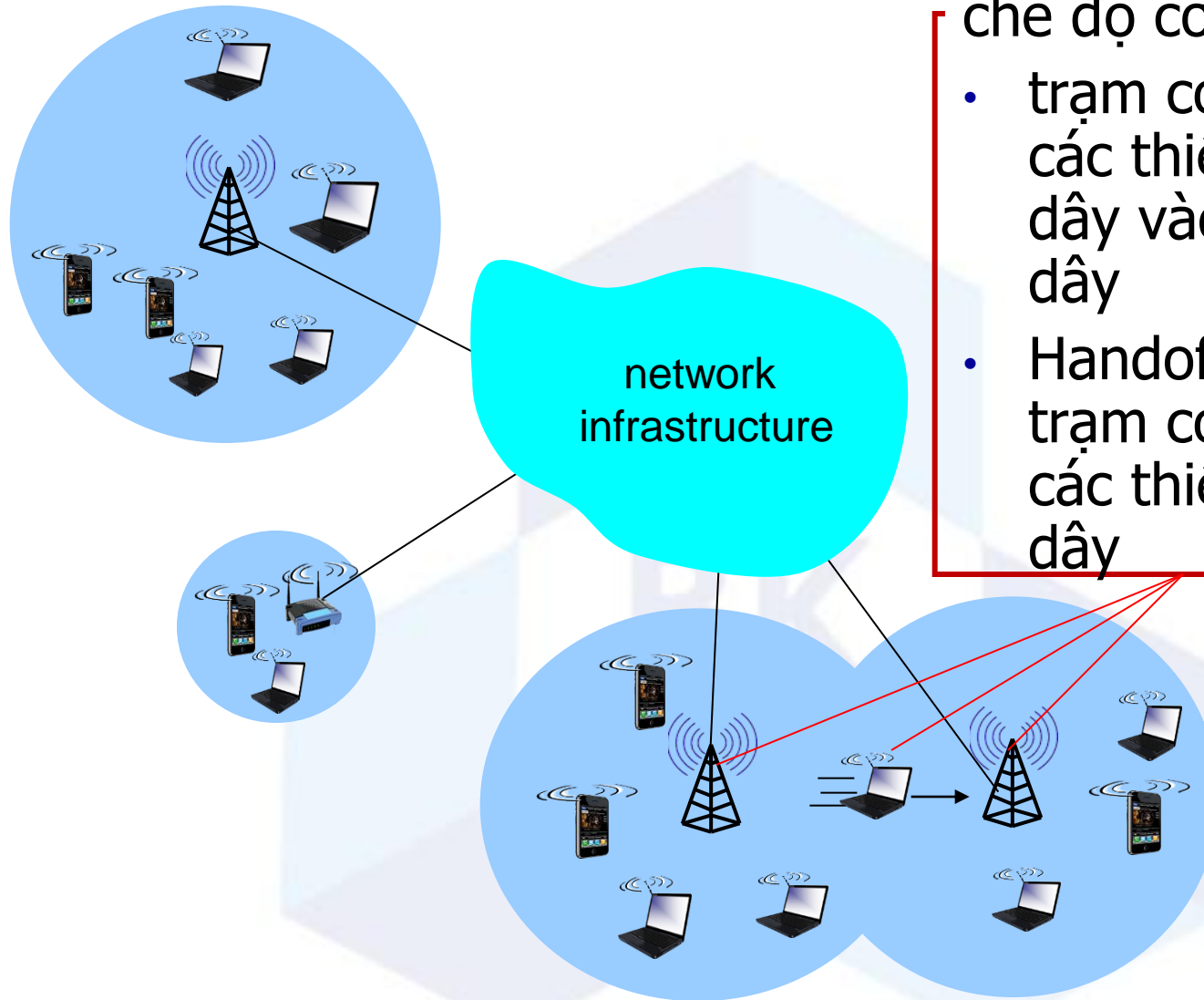
Các thành phần của mạng không dây



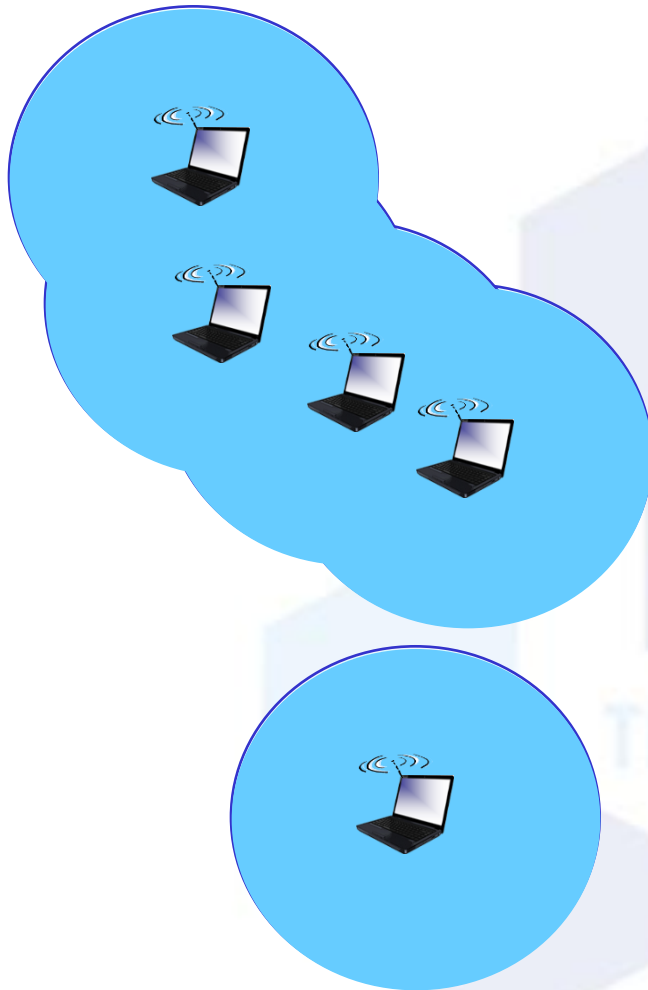
Các thành phần của mạng không dây

chế độ cơ sở hạ tầng

- trạm cơ sở kết nối các thiết bị không dây vào mạng có dây
- Handoff: thay đổi trạm cơ sở đối với các thiết bị không dây



Các thành phần của mạng không dây



Chế độ không csht

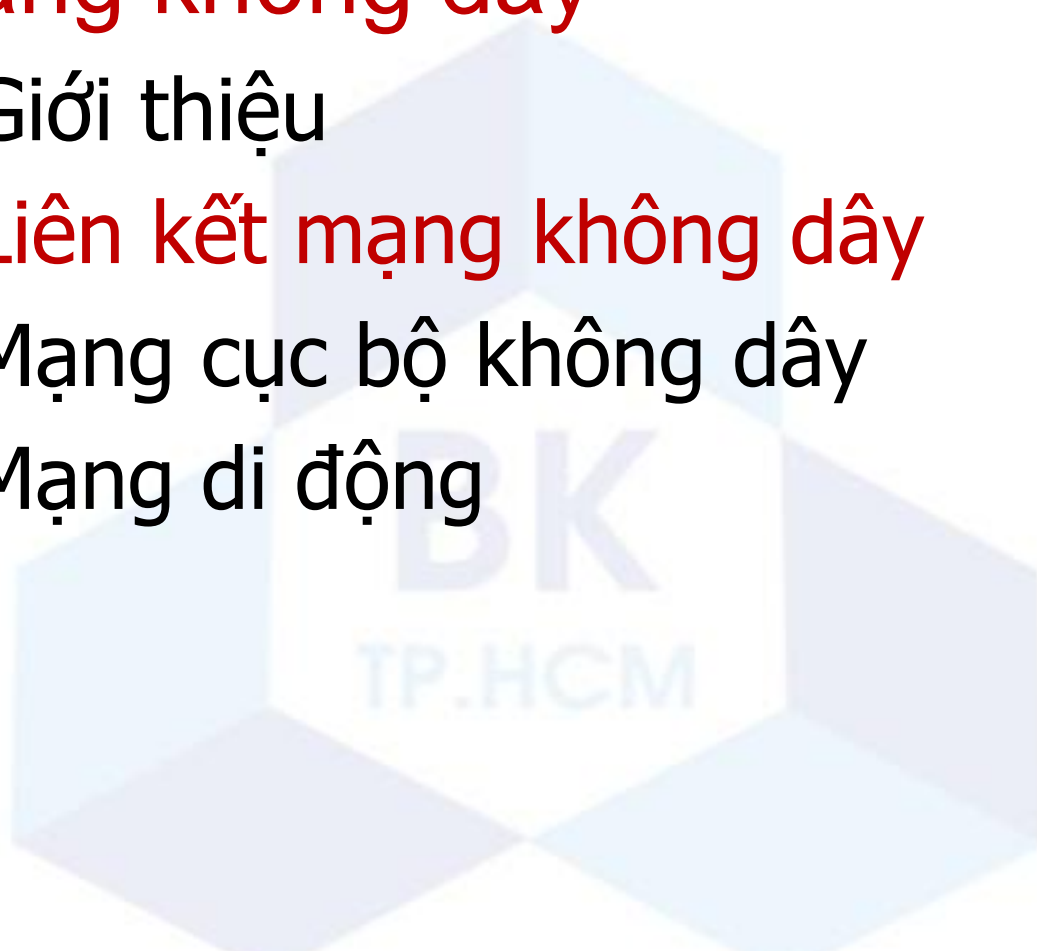
- ❖ Không có các trạm cơ sở
- ❖ Các node tự tổ chức thành một mạng với các tuyến đường giữa chúng

Phân loại mạng không dây

	Một hop	Nhiều hop
Cơ sở hạ tầng	Thiết bị không dây kết nối đến trạm cơ sở, trạm cơ sở này được kết nối đến mạng hữu tuyến	Thiết bị không dây được chuyển tiếp qua nhiều node không dây trung gian để kết nối đến mạng hữu tuyến (mesh)
Không cơ sở hạ tầng	Không có trạm cơ sở và không có kết nối đến mạng hữu tuyến (Bluetooth, ad hoc)	Không có trạm cơ sở và không có kết nối đến mạng hữu tuyến, được chuyển tiếp qua nhiều node không dây (MANET, VANET)

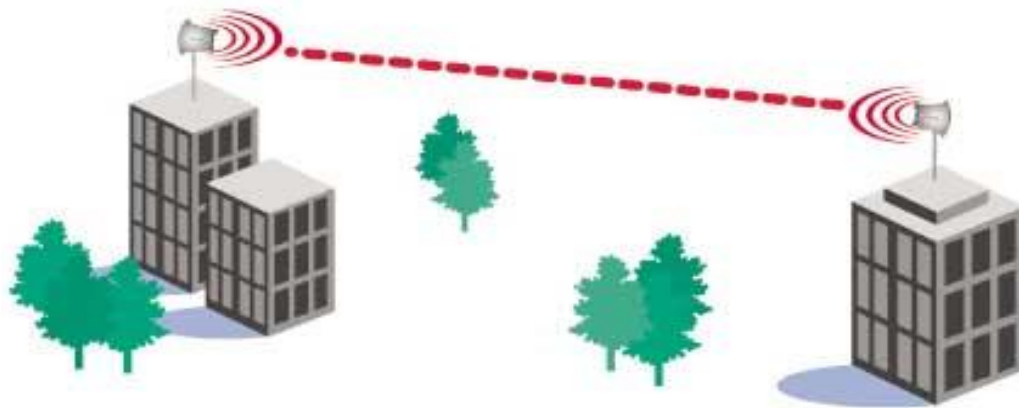
Nội dung

- **Mạng không dây**
 - Giới thiệu
 - **Liên kết mạng không dây**
 - Mạng cục bộ không dây
 - Mạng di động



Các đặc điểm của liên kết không dây

- Cường độ tín hiệu suy giảm
 - Tín hiệu phân tán khi nó di chuyển khoảng cách lớn.
 - Tín hiệu suy giảm khi nó truyền qua vật chất.



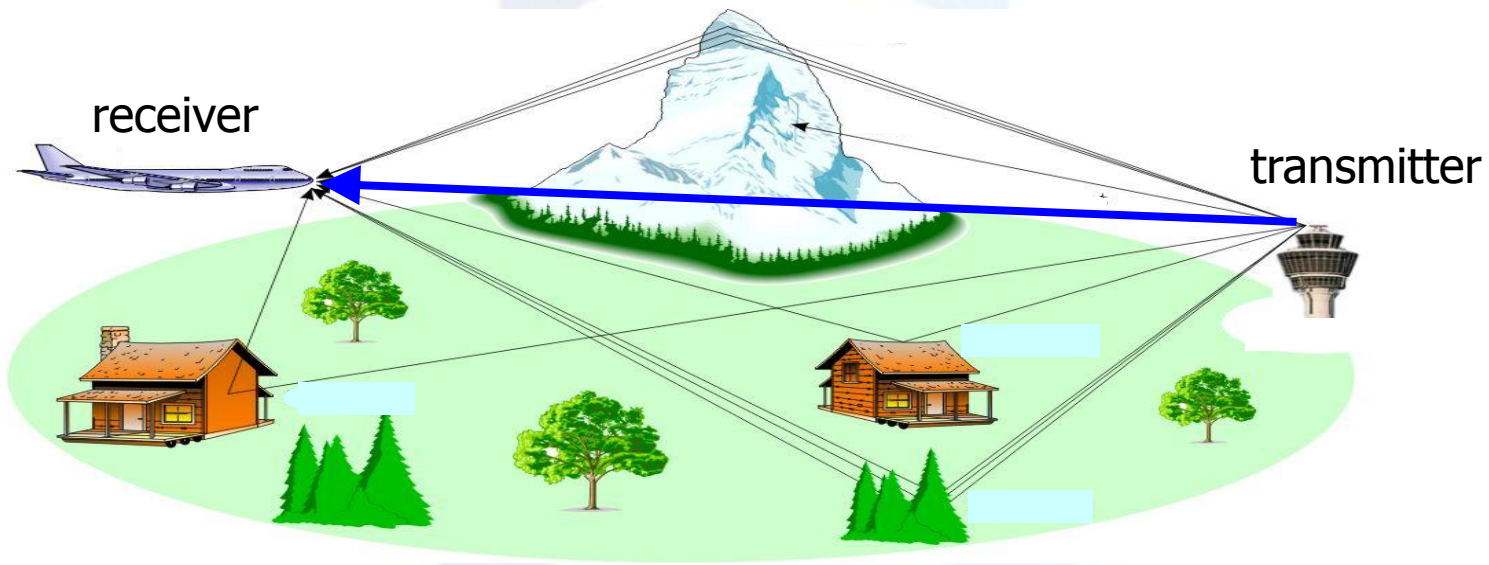
Các đặc điểm của liên kết không dây

- Nhiều với các nguồn khác
 - Phổ tần số mạng không dây trùng với các thiết bị khác (ví dụ: điện thoại không dây 2.4Ghz gây nhiễu cho mạng không dây 802.11b)
 - Nhiều điện từ (ví dụ: lò vi sóng)



Các đặc điểm của liên kết không dây

- Truyền sóng đa đường
 - Tín hiệu vô tuyến phản xạ qua các đối tượng và mặt đất
 - Lấy các đường khác nhau về độ dài giữa bên gửi và bên nhận
 - Điều này dẫn đến việc mờ tín hiệu ở bên nhận



Các đặc điểm của liên kết không dây

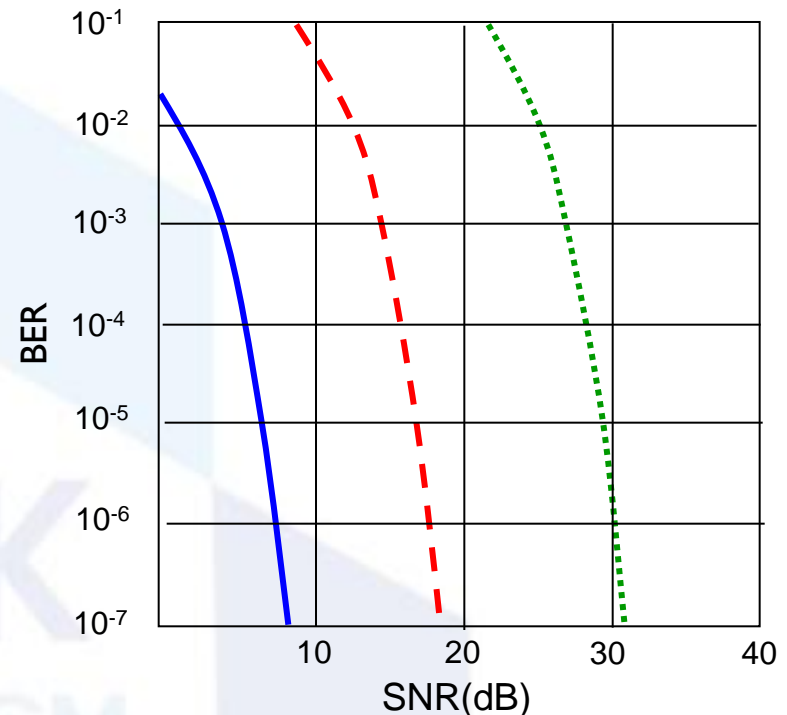
- SNR: signal-to-noise ratio

- SNR lớn hơn – dễ dàng hơn để trích xuất tín hiệu từ nhiễu

- BER: bit error rate

- *SNR và BER*

- *Tăng vật lý cho trước:* tăng năng lượng \rightarrow tăng SNR \rightarrow giảm BER
- *Với SNR cho trước:* chọn lớp vật lý, đáp ứng BER yêu cầu, \rightarrow cho thông lượng cao nhất



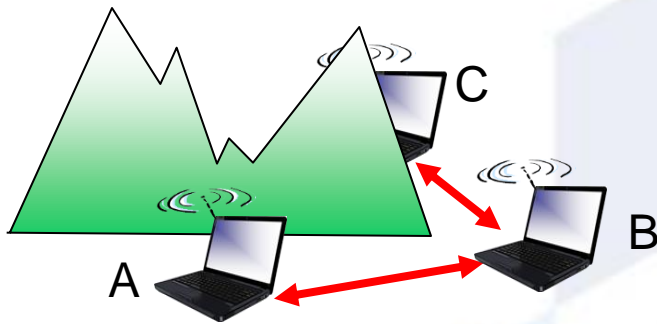
..... QAM256 (8 Mbps)

- - - QAM16 (4 Mbps)

— BPSK (1 Mbps)

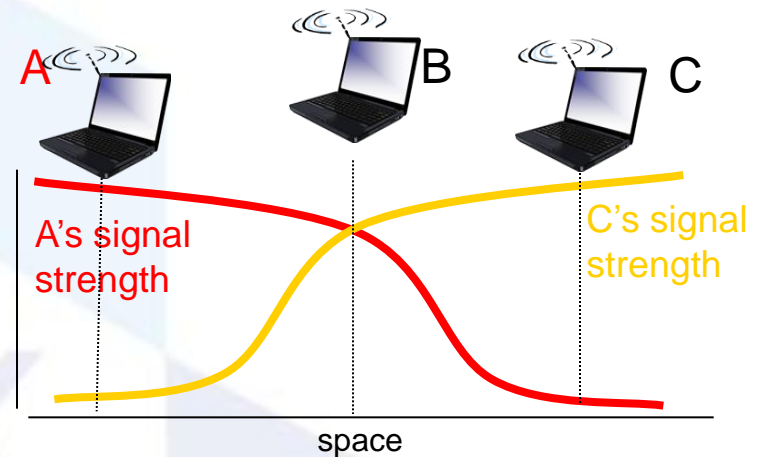
Các đặc điểm của liên kết không dây

Các vấn đề bổ sung làm cho việc giải quyết đa truy cập phức tạp hơn



Hidden terminal problem

- ❖ B, A hear each other
- ❖ B, C hear each other
- ❖ A, C can not hear each other means A, C unaware of their interference at B



Signal attenuation:

- ❖ B, A hear each other
- ❖ B, C hear each other
- ❖ A, C can not hear each other interfering at B

Các công nghệ liên kết không dây

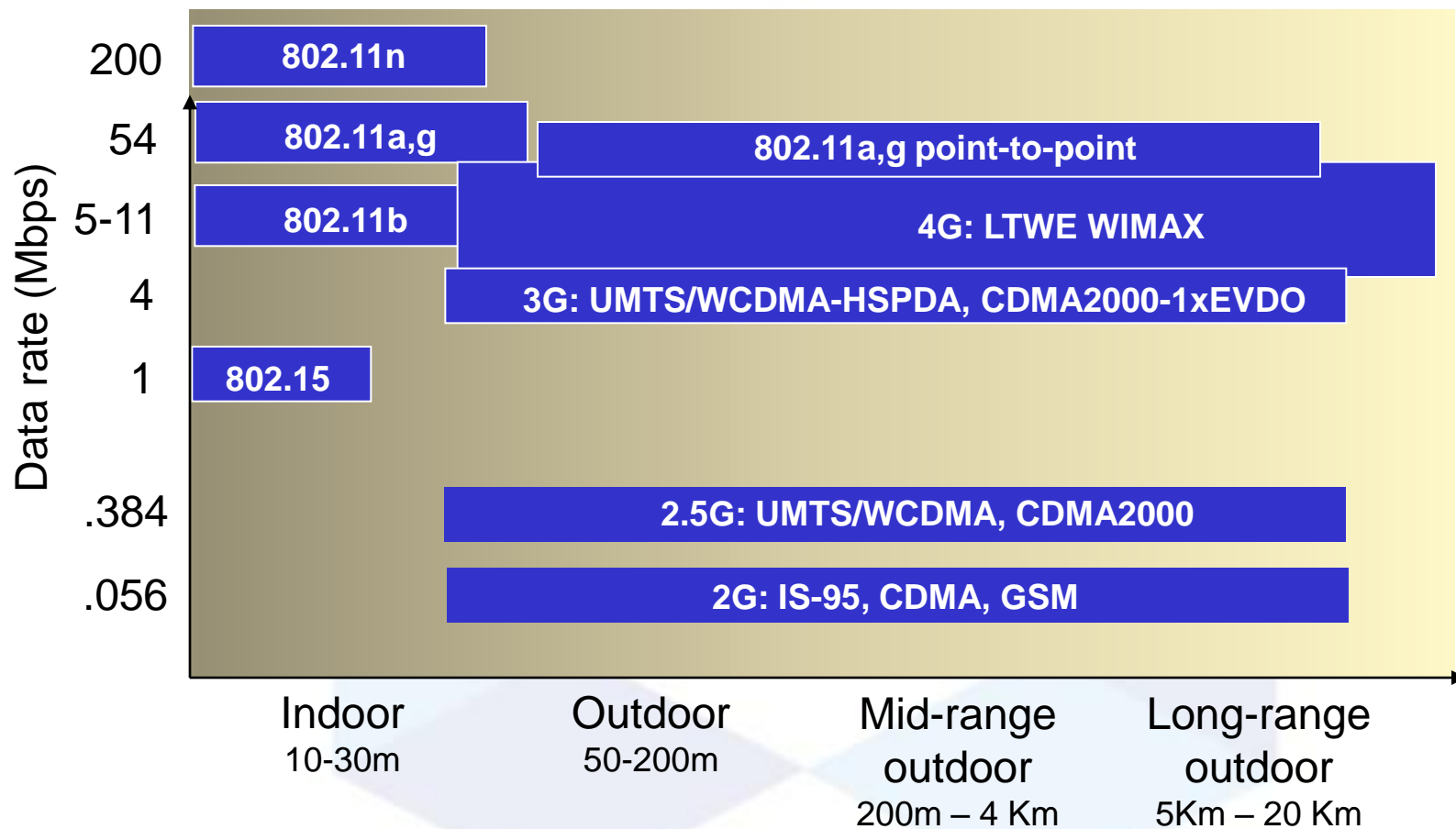
■ Mạng dữ liệu

- Indoor (10-30 meters)
 - 802.11n: 200 Mbps
 - 802.11a and g: 54 Mbps
 - 802.11b: 5-11 Mbps
 - 802.15.1: 1 Mbps
- Outdoor (50 meters to 20 kmeters)
 - 802.11 and g point-to-point: 54 Mbps
 - WiMax: 5-11 Mbps

■ Mạng di động

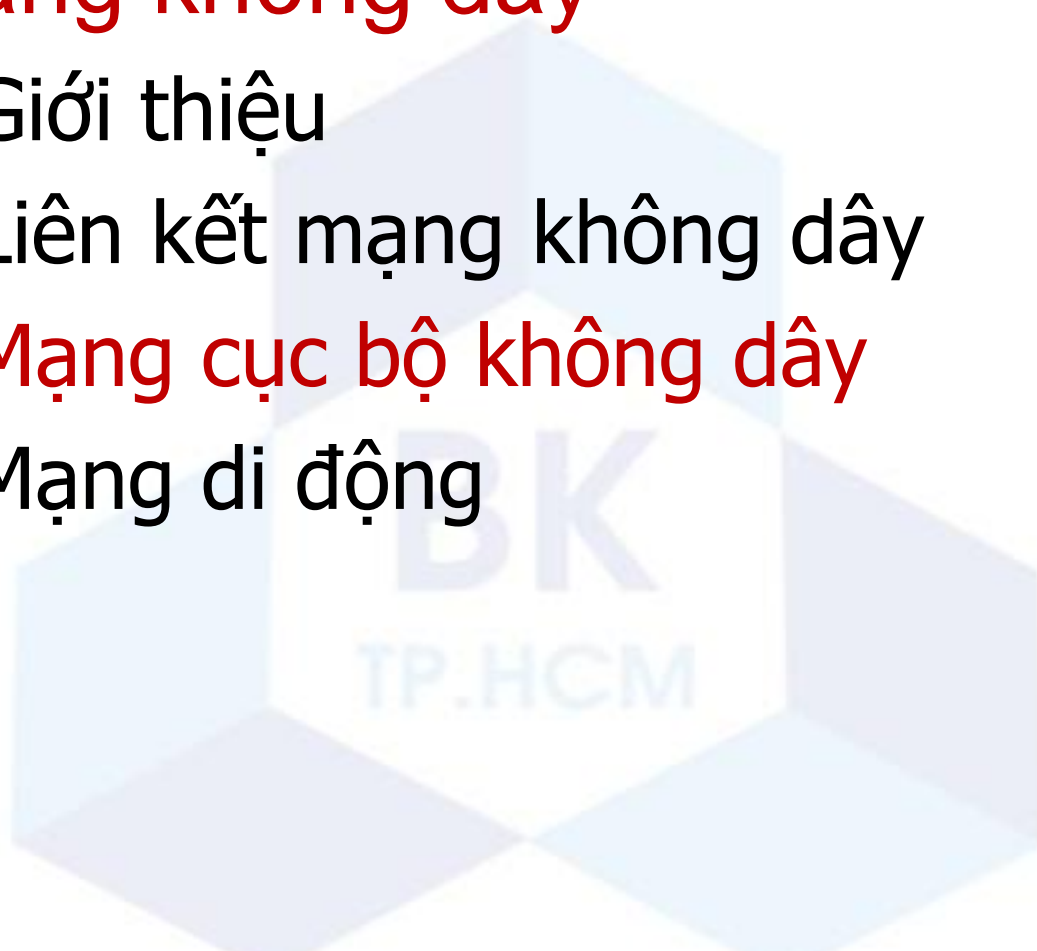
- 3G enhanced: 4 Mbps
- 3G: 384 Kbps
- 2G: 56 Kbps

Các công nghệ liên kết không dây



Nội dung

- **Mạng không dây**
 - Giới thiệu
 - Liên kết mạng không dây
 - **Mạng cục bộ không dây**
 - Mạng di động

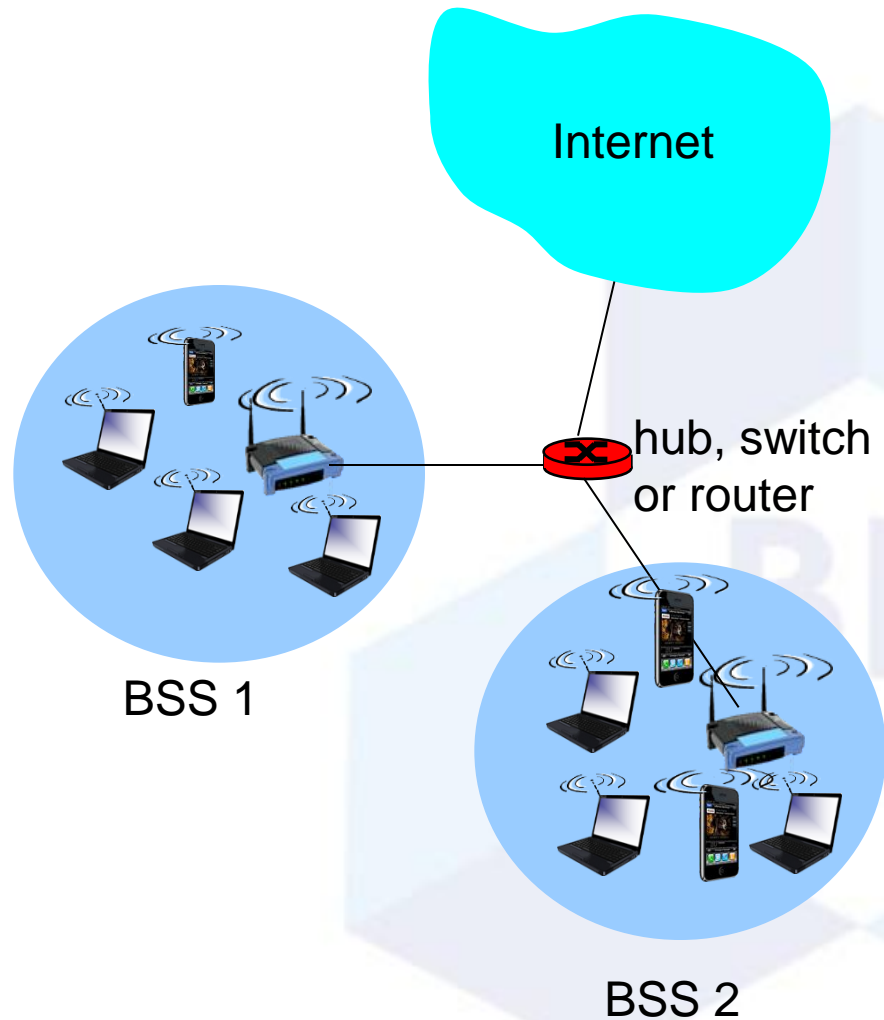


Mạng cục bộ không dây

- Wireless LAN, WIFI
- IEEE 802.11
 - ❖ 802.11a/b/g/n
 - ❖ Tất cả dùng CSMA/CA cho đa truy cập
 - ❖ Tất cả đều có thể hoạt động chế độ cơ sở hạ tầng hoặc không

Standard	Frequency Range (United States)	Data Rate
802.11b	2.4–2.485 GHz	up to 11 Mbps
802.11a	5.1–5.8 GHz	up to 54 Mbps
802.11g	2.4–2.485 GHz	up to 54 Mbps

802.11: Chế độ hoạt động cơ sở hạ tầng

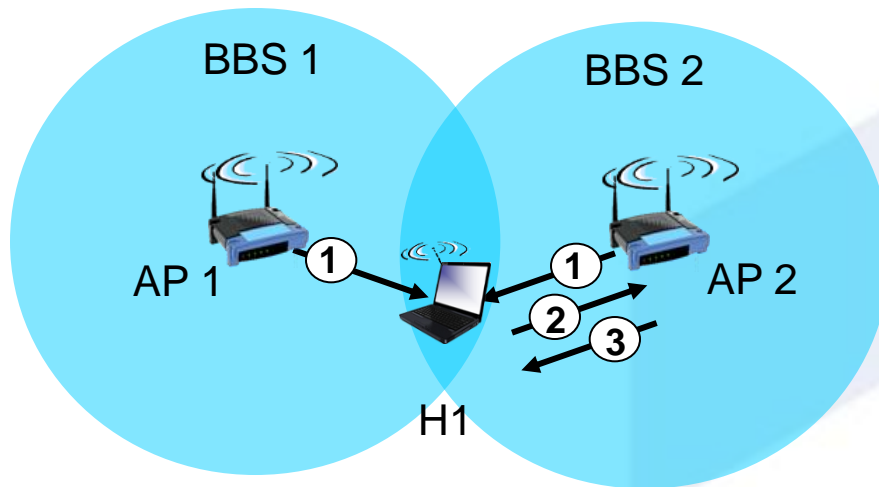


- Thiết bị không dây giao tiếp với trạm cơ sở (Access Point - AP)
- **Basic Service Set (BSS)** ("cell") :
 - Thiết bị không dây
 - Các trạm cơ sở

802.11: Kênh truyền và sự liên kết

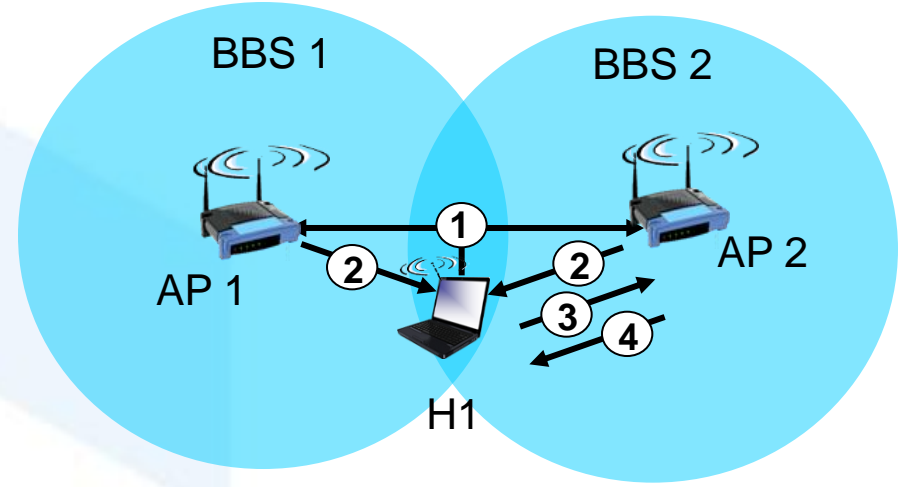
- 802.11b: 2.4GHz-2.485GHz được chia thành 11 kênh ở các tần số khác nhau
 - Quản trị chọn kênh cho các AP
 - Nhiễu xảy ra khi kênh được chọn là giống/cận kênh của AP láng giềng
- Thiết bị không dây phải “liên kết” với một AP
 - Quét các kênh, lắng nghe các frame *beacon* chứa SSID và địa chỉ MAC
 - Lựa chọn AP để liên kết
 - Có thể thực hiện xác thực
 - Dùng DHCP để lấy thông tin IP, default gateway, DNS Server

802.11: Quét thụ động/chủ động



passive scanning:

- (1) beacon frames sent from APs
- (2) association Request frame sent: H1 to selected AP
- (3) association Response frame sent from selected AP to H1

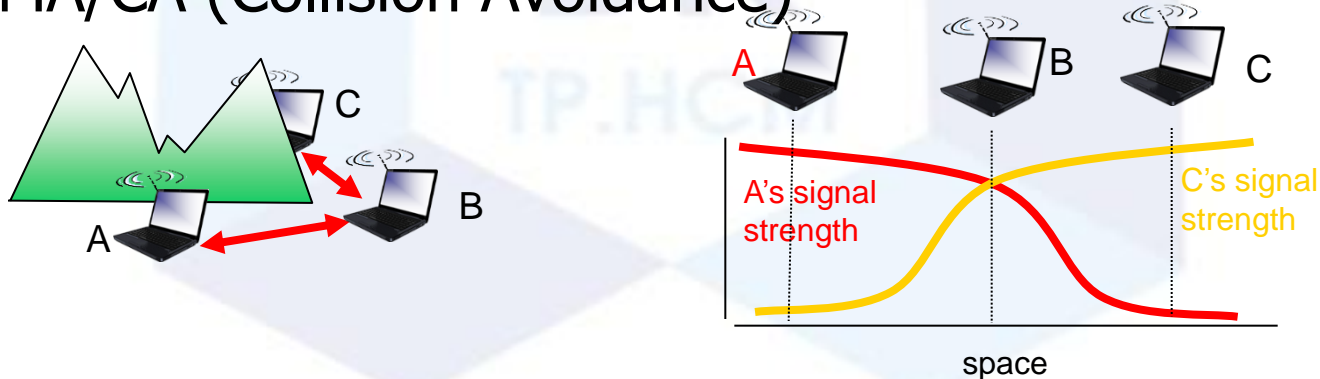


active scanning:

- (1) Probe Request frame broadcast from H1
- (2) Probe Response frames sent from APs
- (3) Association Request frame sent: H1 to selected AP
- (4) Association Response frame sent from selected AP to H1

802.11: Đa truy cập

- CS(Carrier sense): Xem xét kênh truyền rảnh trước khi truyền
- Vấn đề
 - Không nhận biết kênh truyền bận khi tín hiệu nhận được là yếu hoặc "*Hidden terminal problem*"
 - Khó khăn trong việc phát hiện đụng độ (vừa phát, vừa lắng nghe kênh truyền)
- Mục tiêu: tránh các đụng độ(*avoid collisions*)
- CSMA/CA (Collision Avoidance)



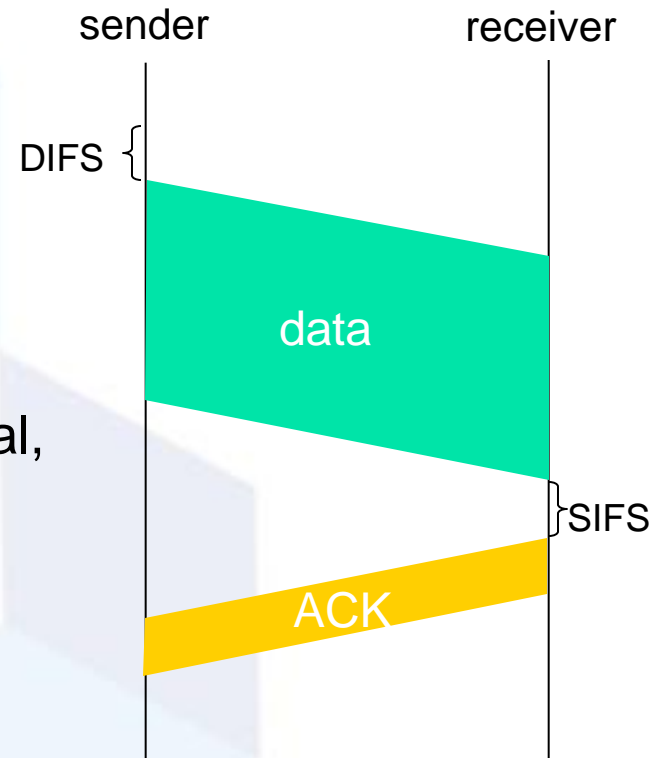
802.11: CSMA/CA

802.11 sender

- 1 if sense channel idle for **DIFS** then
transmit entire frame (no CD)
- 2 if sense channel busy then
start random backoff time
timer counts down while channel idle
transmit when timer expires
if no ACK, increase random backoff interval,
repeat 2

802.11 receiver

- if frame received OK
return ACK after **SIFS** (ACK needed due to
hidden terminal problem)



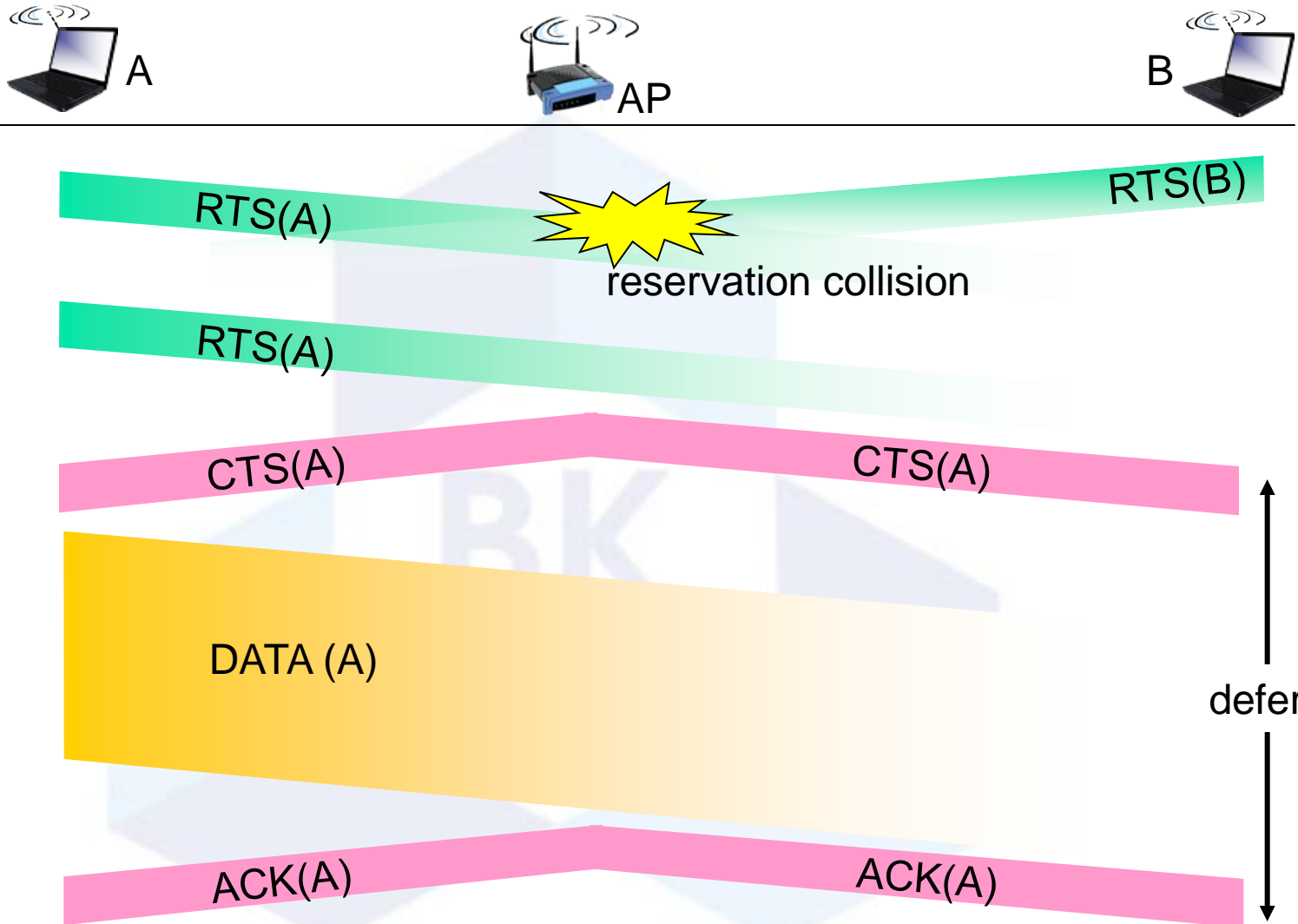
802.11: CSMA/CA

Ý tưởng: cho phép bên gửi "đặt chỗ" kênh, không truy cập ngẫu nhiên kênh

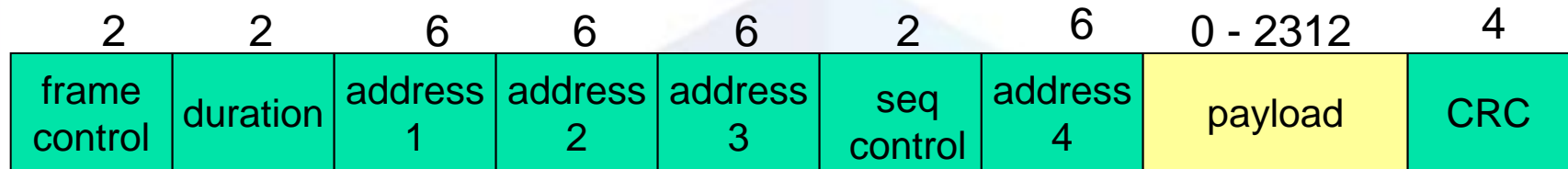
- Bên gửi đầu tiên gửi các gói "request-to-send"(RTS) đến trạm cơ sở dùng CSMA
 - Các gói RTSs có thể vẫn còn đụng độ với nhau nhưng chúng là nhỏ
- Trạm cơ sở quảng bá "clear-to-send"(CTS) trong đáp ứng
 - Bên gửi gửi frame dữ liệu
 - Các trạm khác trì hoãn việc truyền

*Tránh đụng độ hoàn toàn
sử dụng các gói đặt chỗ nhỏ!*

Trao đổi RTS-CTS



802.11: Cấu trúc frame



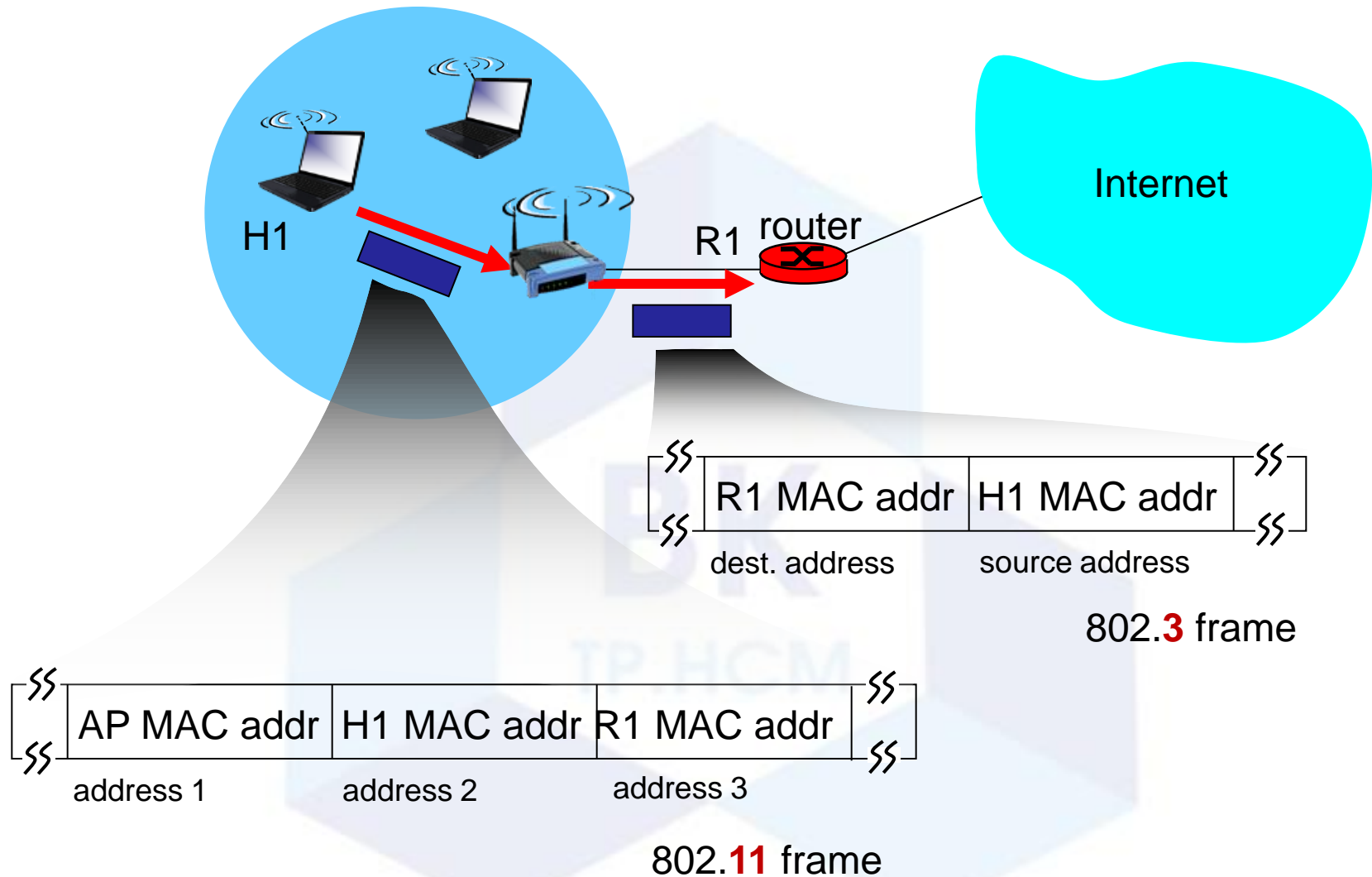
Address 1: MAC address of wireless host or AP to receive this frame

Address 2: MAC address of wireless host or AP transmitting this frame

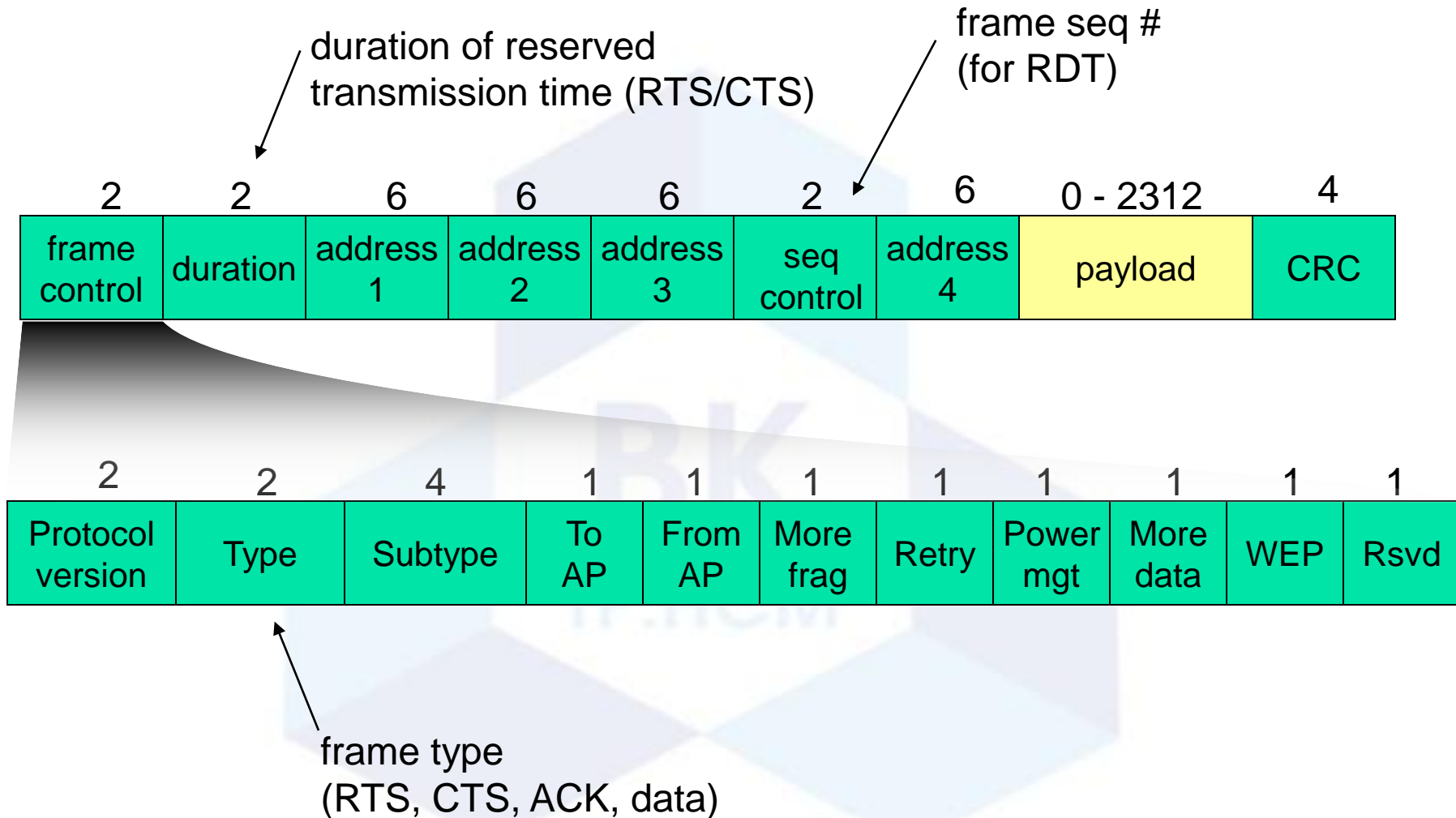
Address 3: MAC address of router interface to which AP is attached

Address 4: used only in ad hoc mode

802.11 frame: địa chỉ

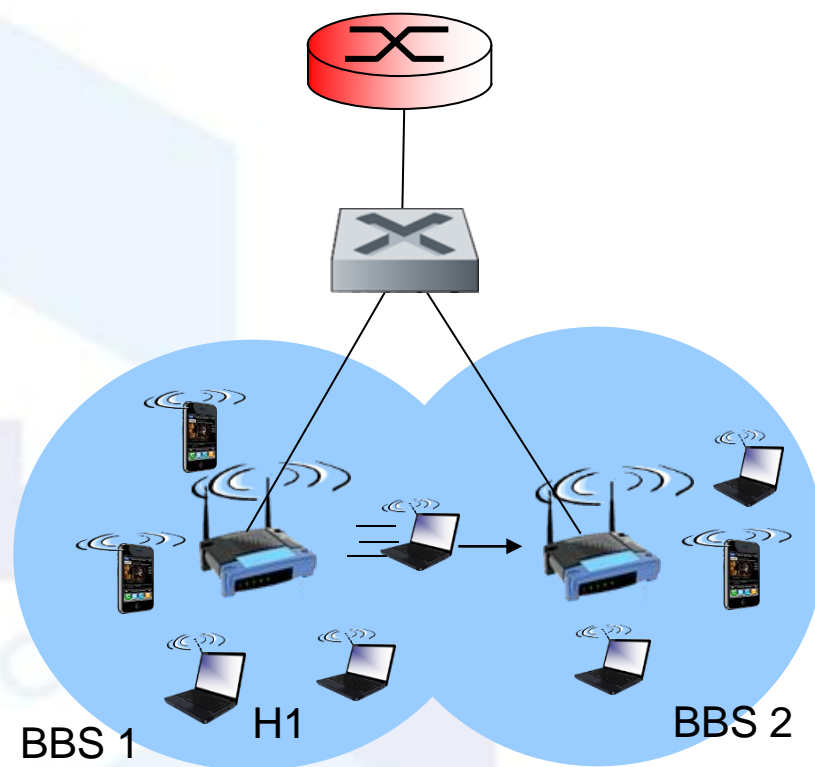


802.11 frame: các trường khác



802.11: di chuyển trong cùng subnet

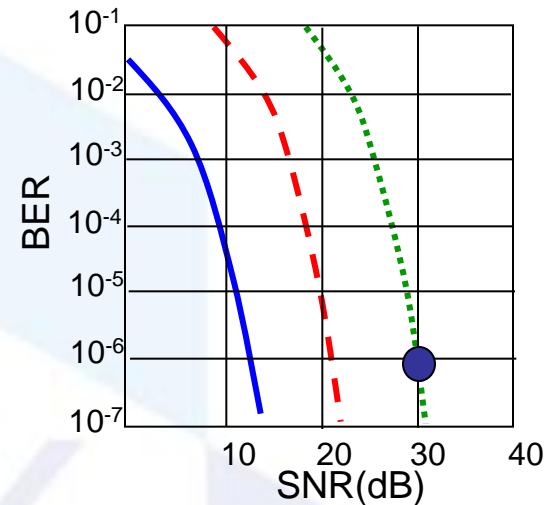
- H1 liên kết với BSS1
- Switch, tự học, nhớ H1 trên cổng kết nối với BSS1
- H1 di chuyển từ BSS1 đến BSS2
 - Liên kết với BSS2
 - Giữ địa chỉ IP
- Làm thế nào để giữ các kết nối TCP hiện có trên H1 ?
 - 802.11f



802.11: các khả năng nâng cao

Tốc độ thích hợp

- ❖ Thiết bị không dây tự động thay đổi tốc độ truyền (kỹ thuật điều chế tăng vật lý) khi di chuyển dẫn đến SNR thay đổi



- QAM256 (8 Mbps)
- - - QAM16 (4 Mbps)
- BPSK (1 Mbps)
- operating point

1. SNR giảm -> BER tăng khi node di chuyển ra xa AP

2. Khi BER quá cao, node sẽ chuyển sang tốc độ truyền thấp hơn với BER thấp hơn

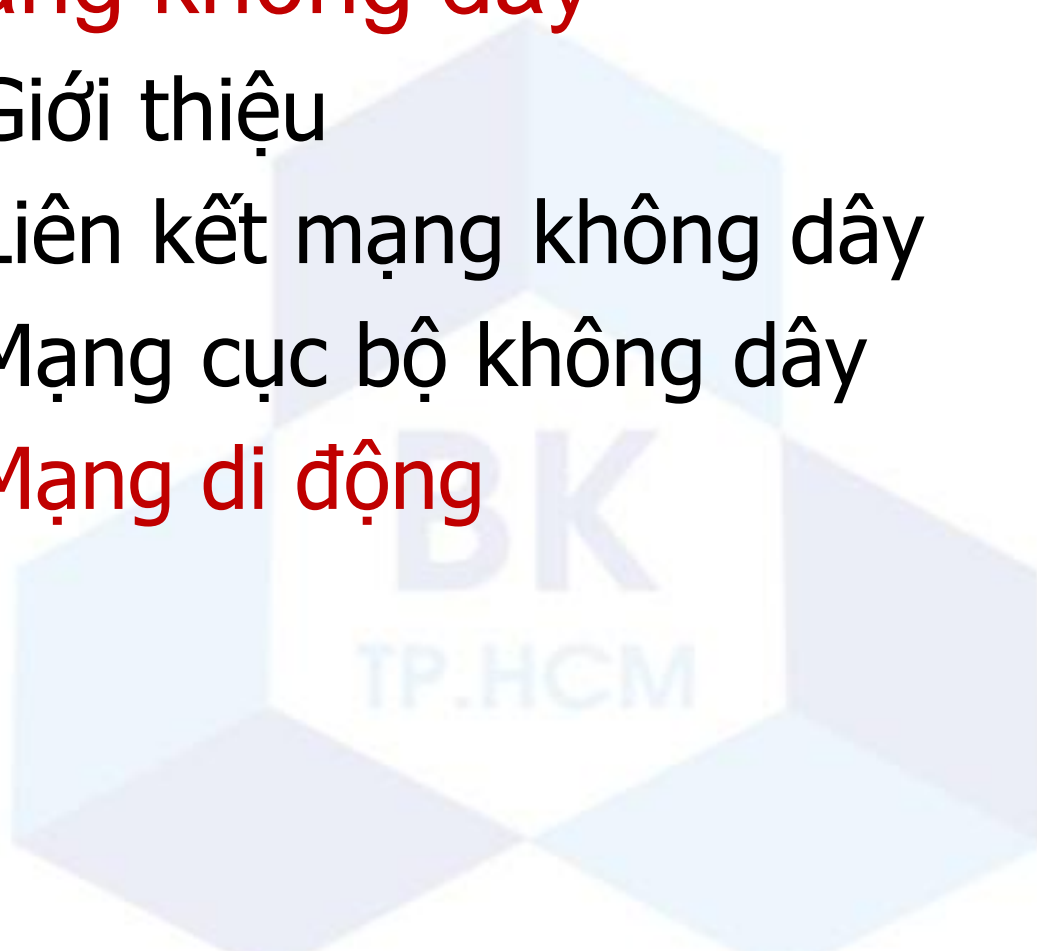
802.11: các khả năng nâng cao

Quản lý năng lượng

- ❖ Node đến AP: “I am going to sleep until next beacon frame”
 - AP biết và không gửi các frame đến node này
 - node thức dậy trước khi frame beacon kế tiếp
- ❖ beacon frame: chứa danh sách các node với các khung AP đến node chờ đợi để gửi
 - node sẽ thức dậy nếu các frame AP đến node được gửi; nếu không ngủ lại cho đến frame beacon kế tiếp

Nội dung

- **Mạng không dây**
 - Giới thiệu
 - Liên kết mạng không dây
 - Mạng cục bộ không dây
 - **Mạng di động**



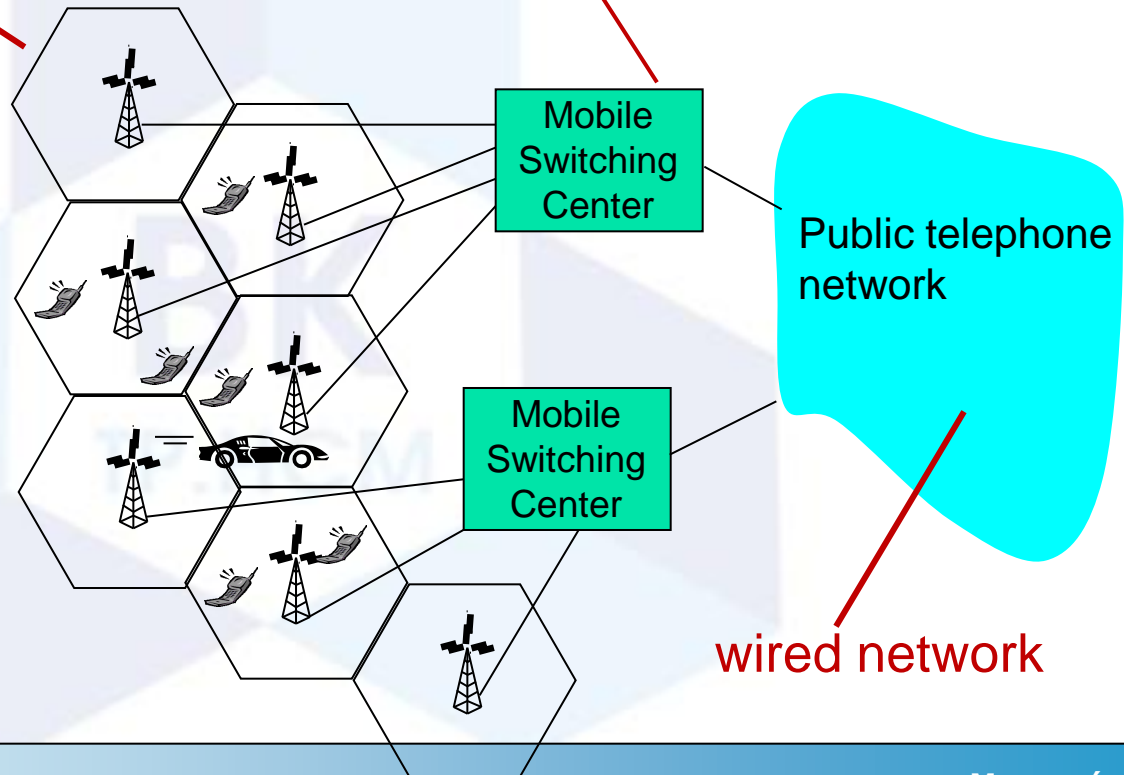
Các thành phần của kiến trúc mạng di động

cell

- ❖ covers geographical region
- ❖ *base station* (BS)
analogous to 802.11 AP
- ❖ *mobile users* attach to network through BS
- ❖ *air-interface*: physical and link layer protocol between mobile and BS

MSC

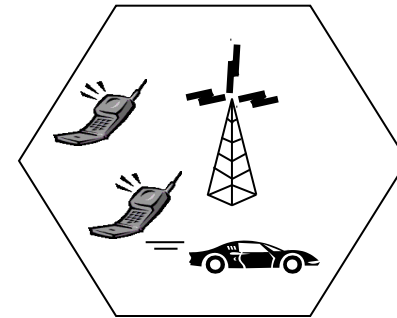
- ❖ connects cells to wired tel. net.
- ❖ manages call setup (more later!)
- ❖ handles mobility (more later!)



wired network

Kỹ thuật chia sẻ phổ tần vô tuyến

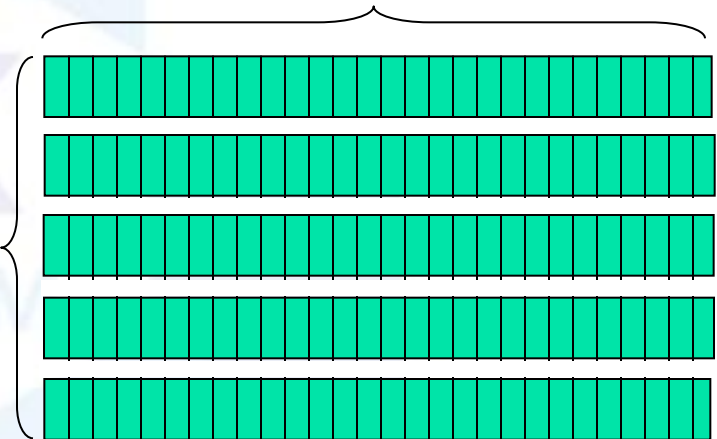
- **Kết hợp FDMA/TDMA:**
phổ phân chia phổ
thành các kênh tần số,
phân chia mỗi kênh
thành các khe thời gian



time slots

- **CDMA:** Code Division
Multiple Access

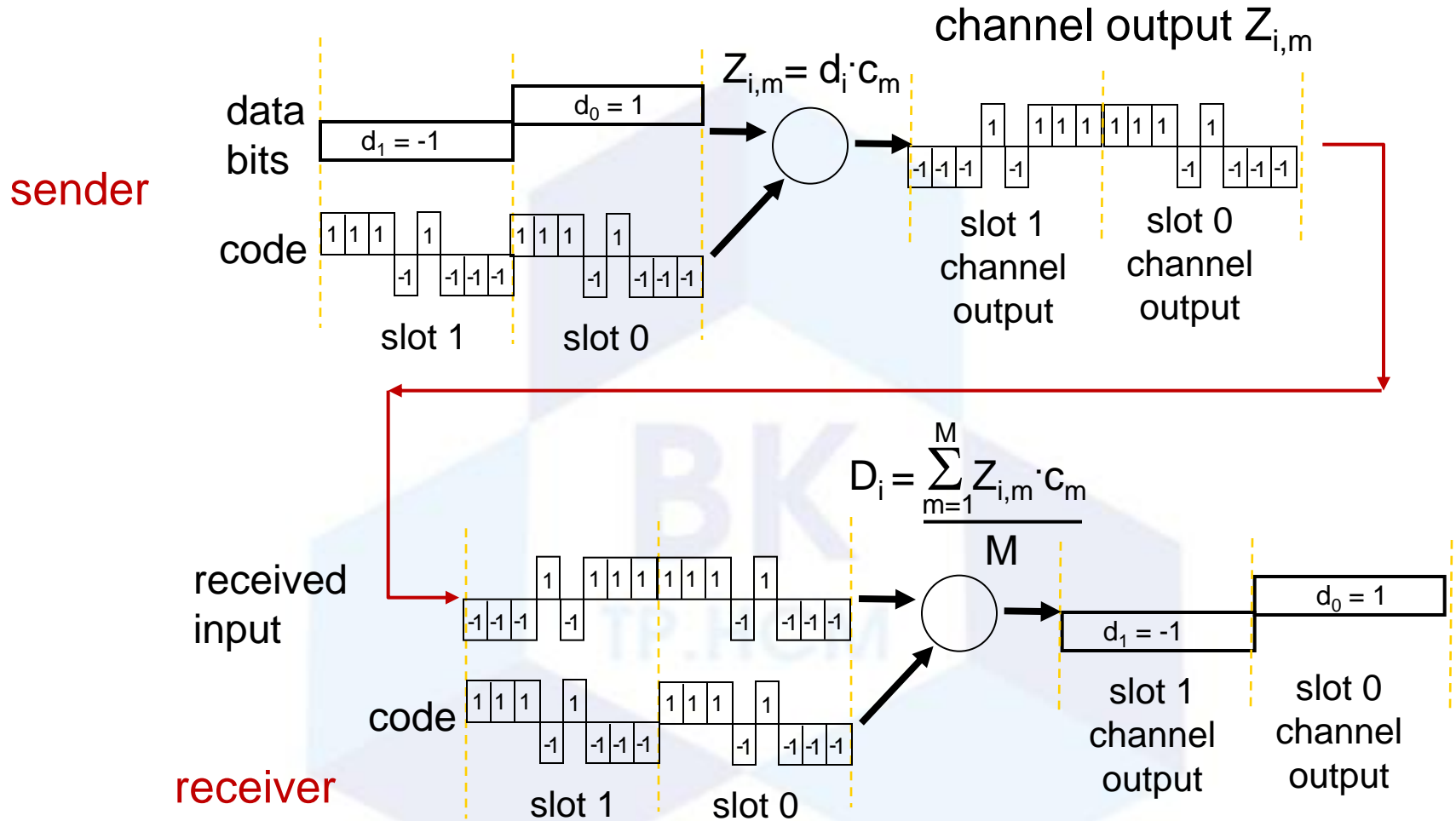
frequency
bands



Code Division Multiple Access (CDMA)

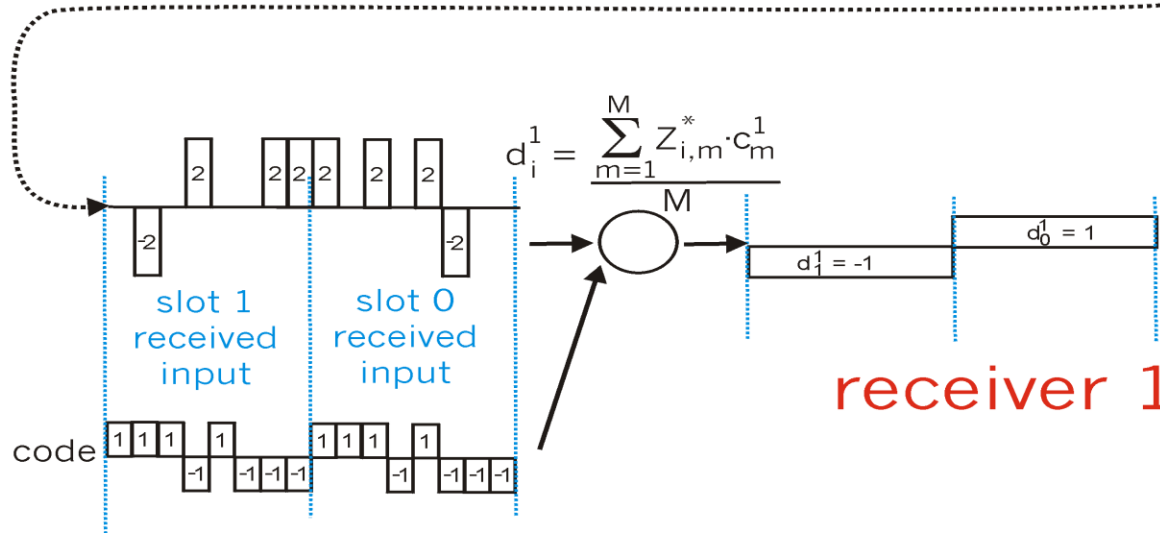
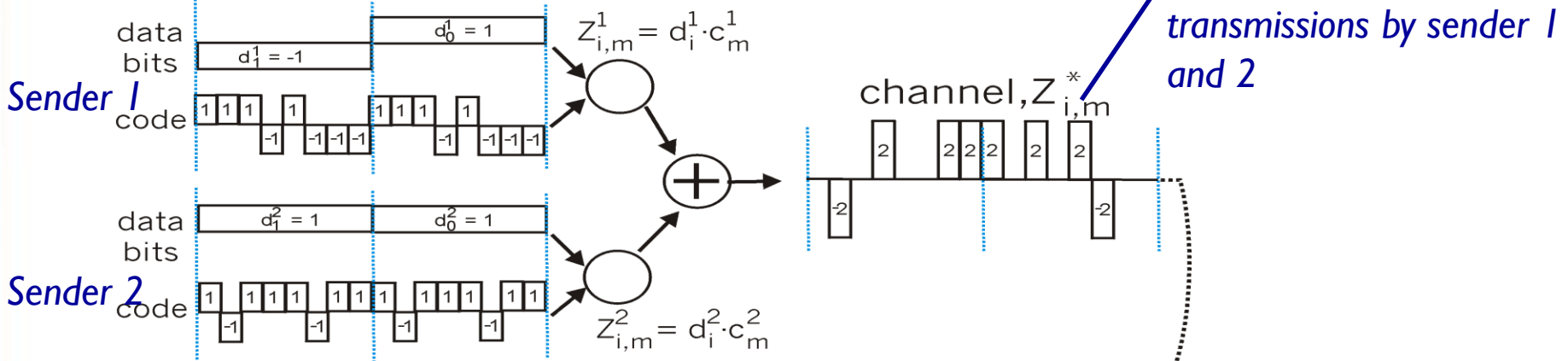
- Code duy nhất được gán cho mỗi người dùng
 - Tất cả mọi người dùng đều chia sẻ chung một tần số nhưng mỗi người có một code ("chipping" sequence) để mã hóa dữ liệu
 - Cho phép nhiều người dùng "cùng tồn tại" và truyền tải đồng thời với nhau là tối thiểu (nếu mã là "trực giao").

CDMA encode/decode



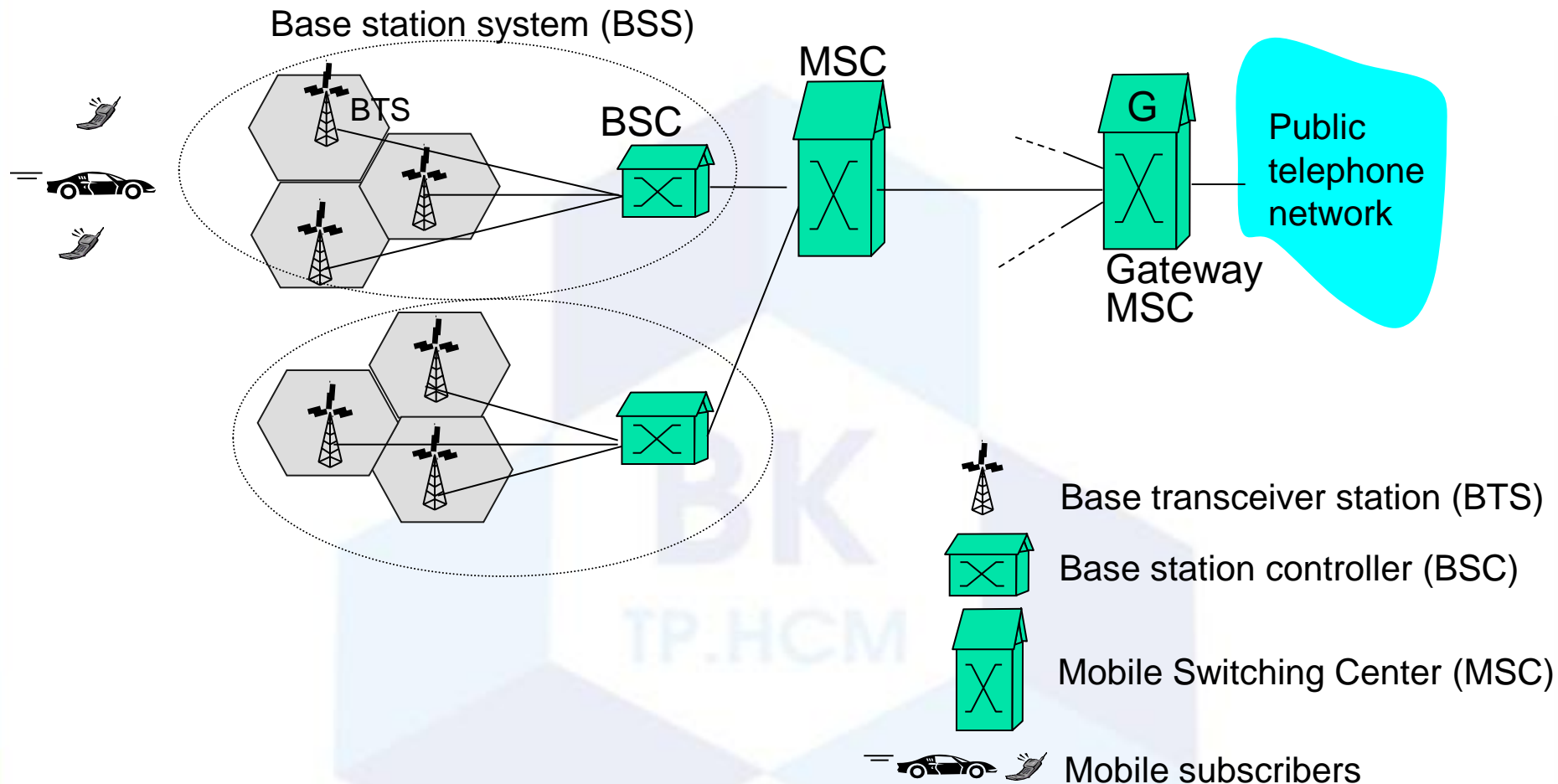
CDMA encode/decode

senders

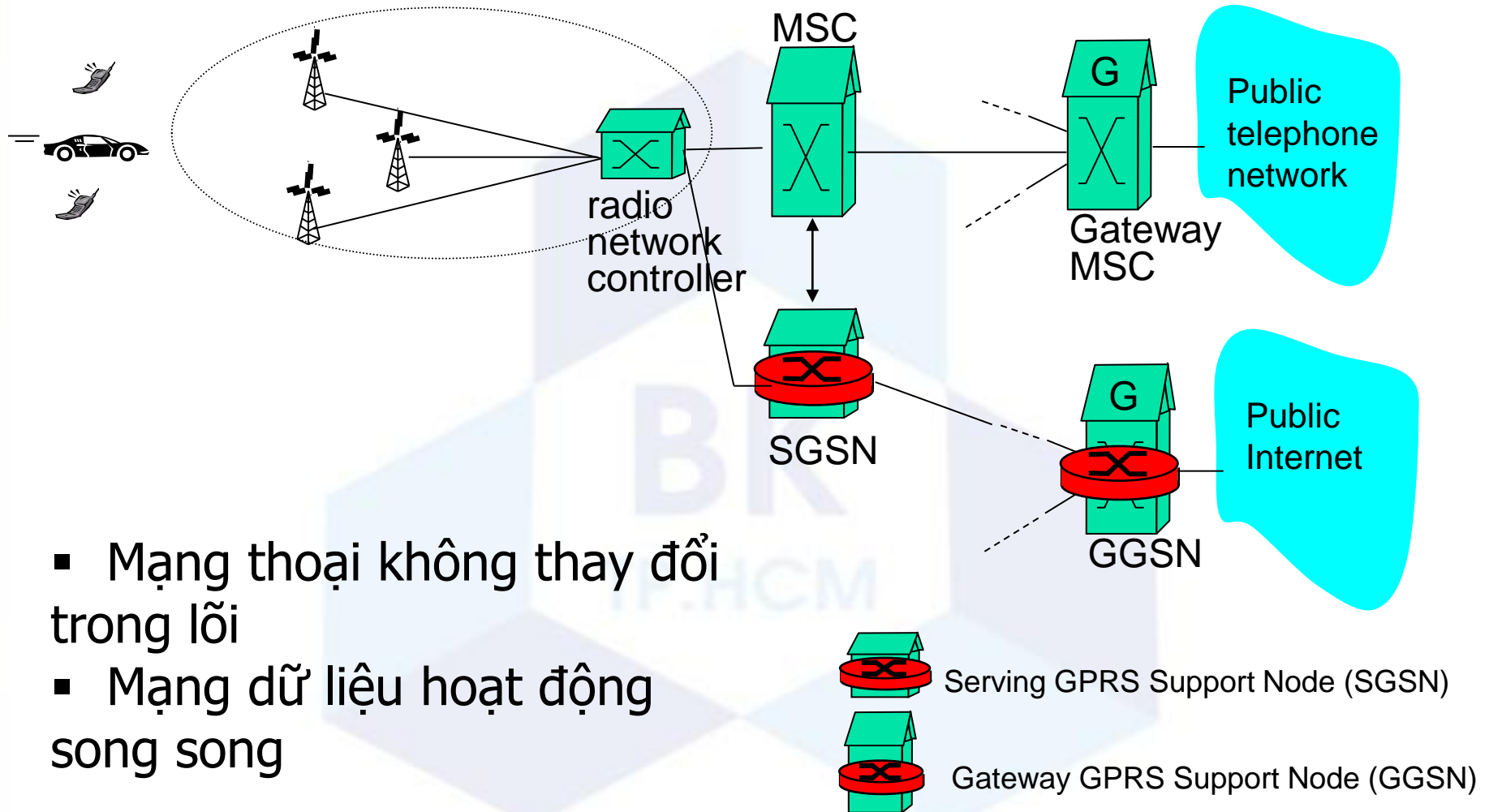


using same code as sender 1, receiver recovers sender 1's original data from summed channel data!

Kiến trúc mạng 2G(thoại)



Kiến trúc mạng 3G (thoại + dữ liệu)



- Mạng thoại không thay đổi trong lõi
- Mạng dữ liệu hoạt động song song