

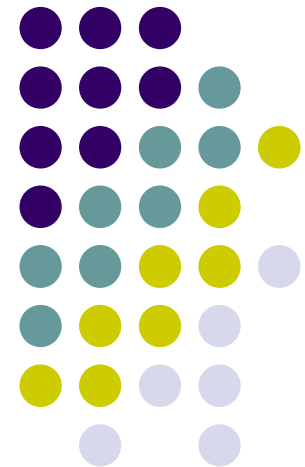
# Chương 8 (cont.)

## LAN & WAN

---

Khoa CNTT- ĐHBK Hà Nội

Giảng viên: Ngô Hồng Sơn  
Bộ môn Truyền thông và Mạng máy tính





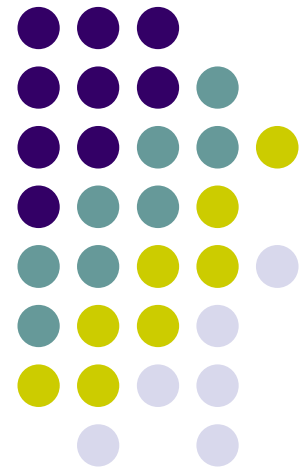
# Tổng quan

- Tuần trước : Tầng liên kết dữ liệu
  - Các dịch vụ của tầng liên kết dữ liệu
  - Các giao thức đa truy nhập
  - Mạng LAN Ethernet, ARP và địa chỉ vật lý
- Tuần này: Tiếp tục mạng LAN
  - LAN: Bridge và Switch,
  - VLAN
  - WLAN
  - WAN
  - ...

# Mạng LAN (cont.)

---

Hub, Switch, Bridge

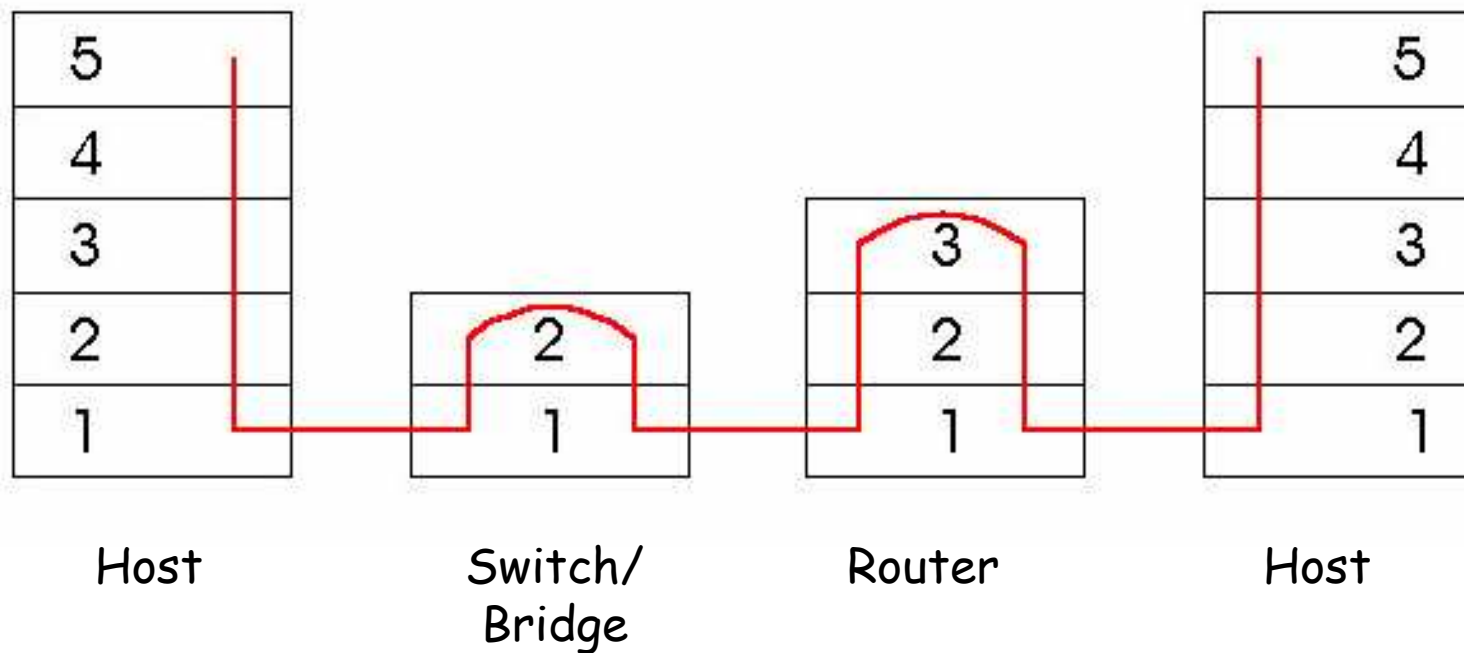


# Các thiết bị kết nối mạng LAN



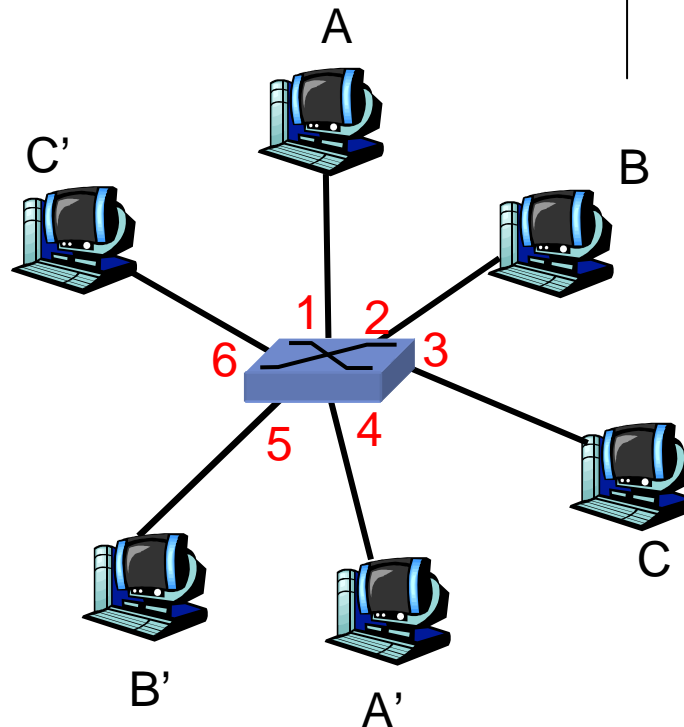
- Hub, bridge và switch
  - Một thiết bị mạng LAN với nhiều cổng
- Hub: Chuyển tiếp tín hiệu ở tầng vật lý
  - Nhận tín hiệu từ một cổng (khuyếch đại) và chuyển tiếp đến các cổng còn lại
  - Không có các dịch vụ của tầng liên kết dữ liệu
- Bridge và switch
  - Thông minh hơn hub
  - Có thể lưu và chuyển tiếp dữ liệu (Ethernet frame)

# Router/Switch/Bridge



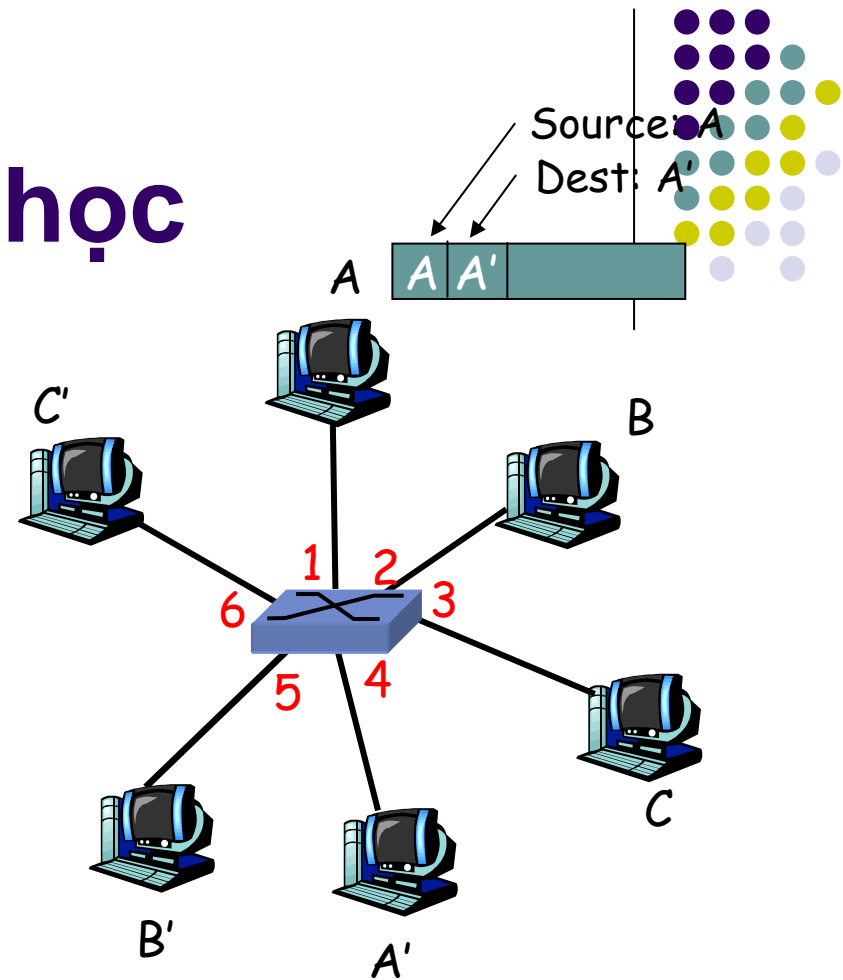
# Switch

- Cho phép nhiều cặp liên kết cùng hoạt động
  - E.g. A-to-A' và B-to-B', không có xung đột
- Giao thức Ethernet được sử dụng trên mỗi link, không sợ xung đột với các link khác
  - Mỗi link là một vùng xung đột riêng
- Switch có một bảng đ/c MAC cho biết máy nào ở cổng nào
  - (Đ/c MAC máy trạm, số hiệu cổng, TTL)



# Switch: Cơ chế tự học

- Switch tự nhận biết đ/c MAC của các máy nối vào
- Bảng chuyển tiếp



MAC addr	interface	TTL
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>60</i>

# Switch: Cơ chế chuyển tiếp

## Khi nhận được 1 frame

1. Tìm đ/c cổng vào
2. Tìm địa chỉ cổng ra dùng bảng chuyển tiếp
3. **if** tìm thấy cổng ra  
    **then** {  
        **if** cổng ra == cổng vào  
            **then** hủy bỏ frame  
            **else** chuyển tiếp frame đến cổng ra  
        }  
    **else** quảng bá frame



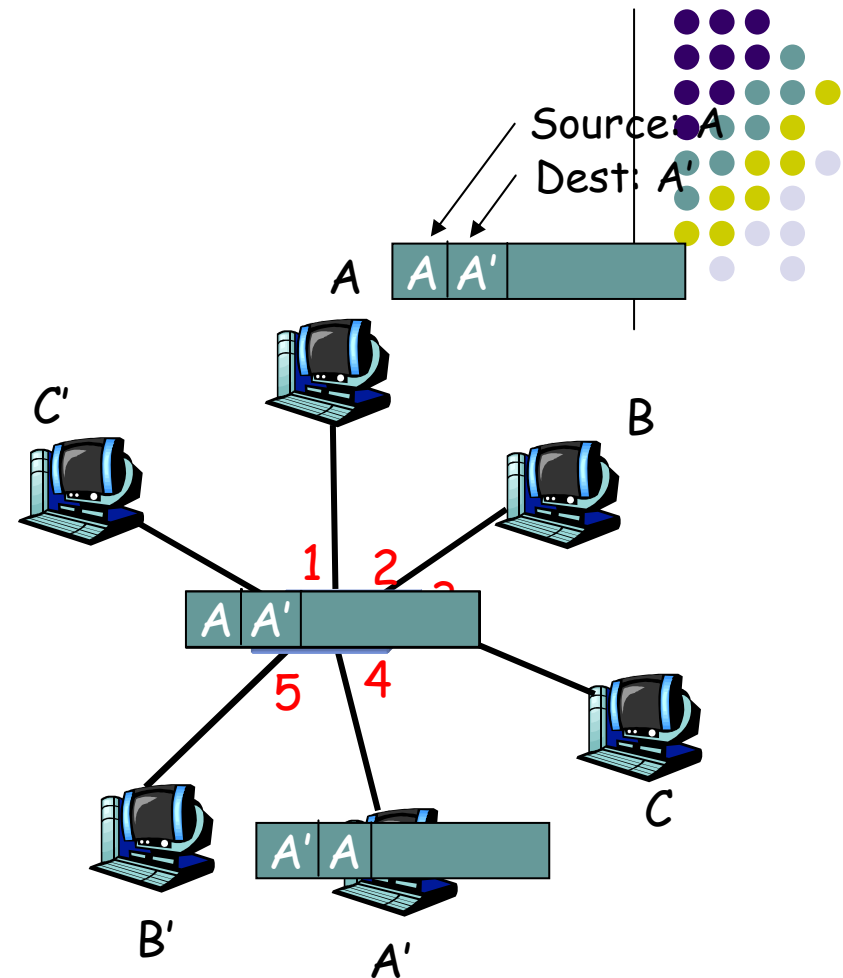


## Ví dụ

- Không có cổng ra:  
*Quảng bá*

- Đã biết đ/c A:

*Chuyển trực tiếp*

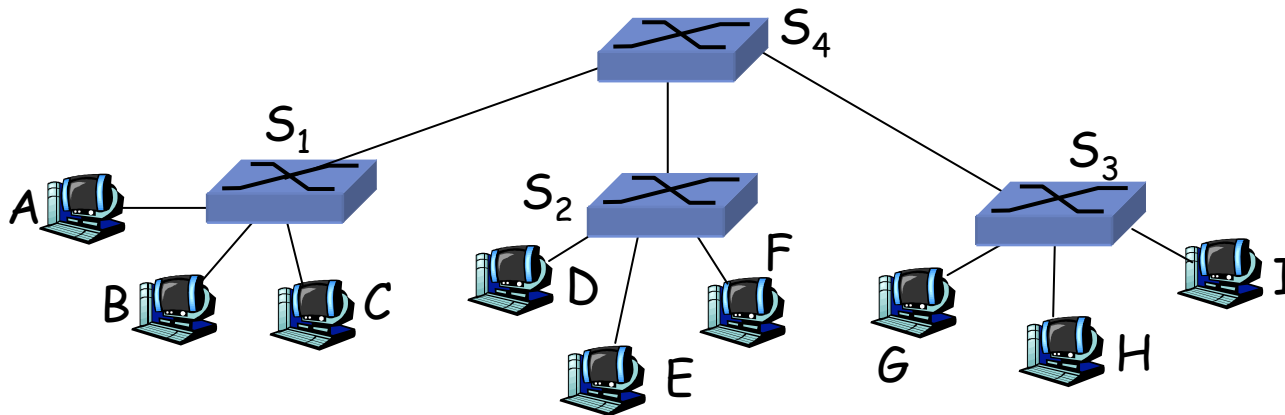


MAC addr	interface	TTL
A	1	60
A'	4	60

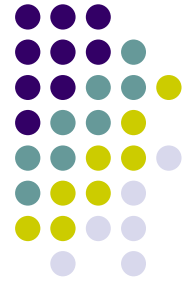
*Bảng chuyển tiếp  
(Ban đầu rỗng)*

# Nối các switch với nhau

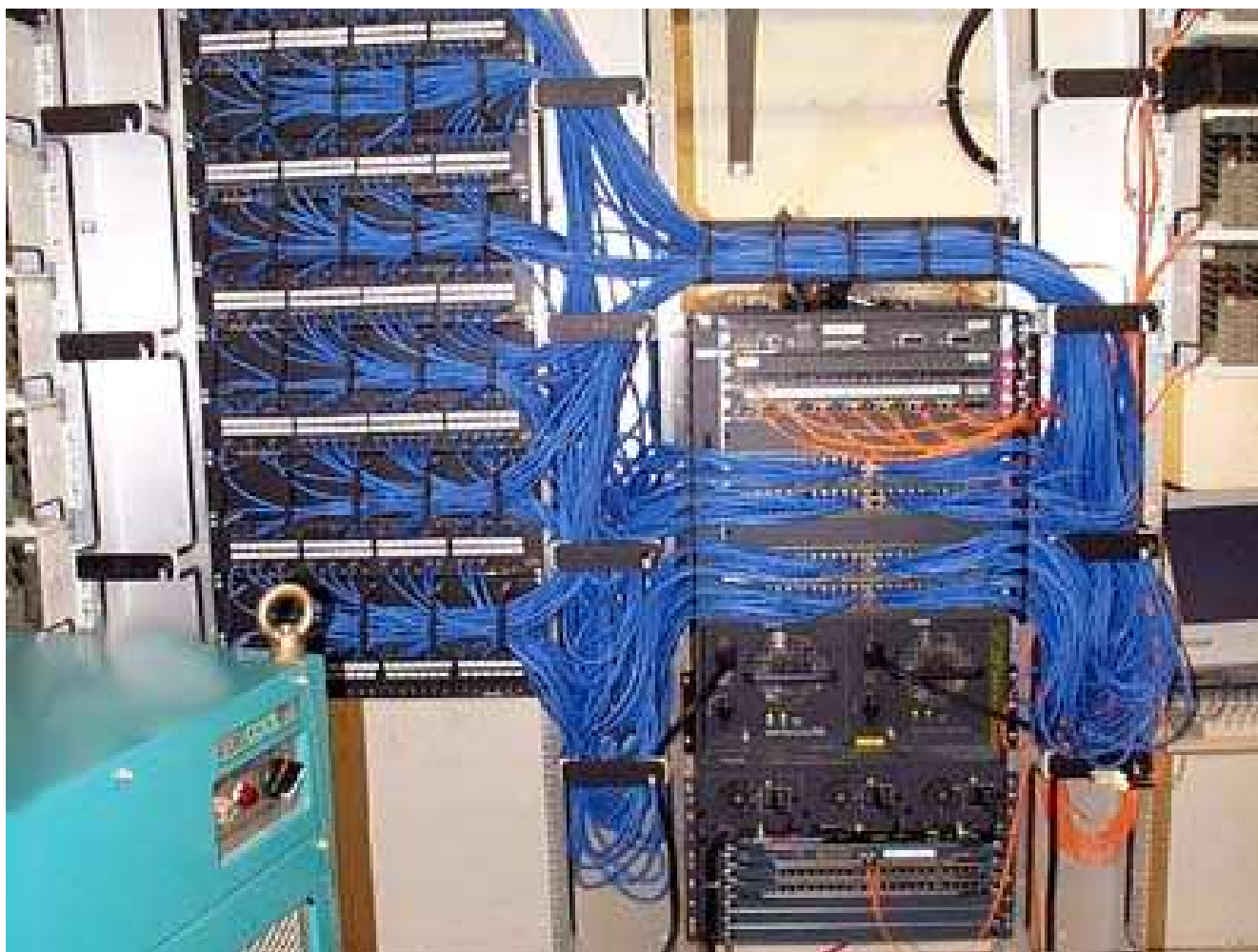
- Các switch có thể được nối với nhau



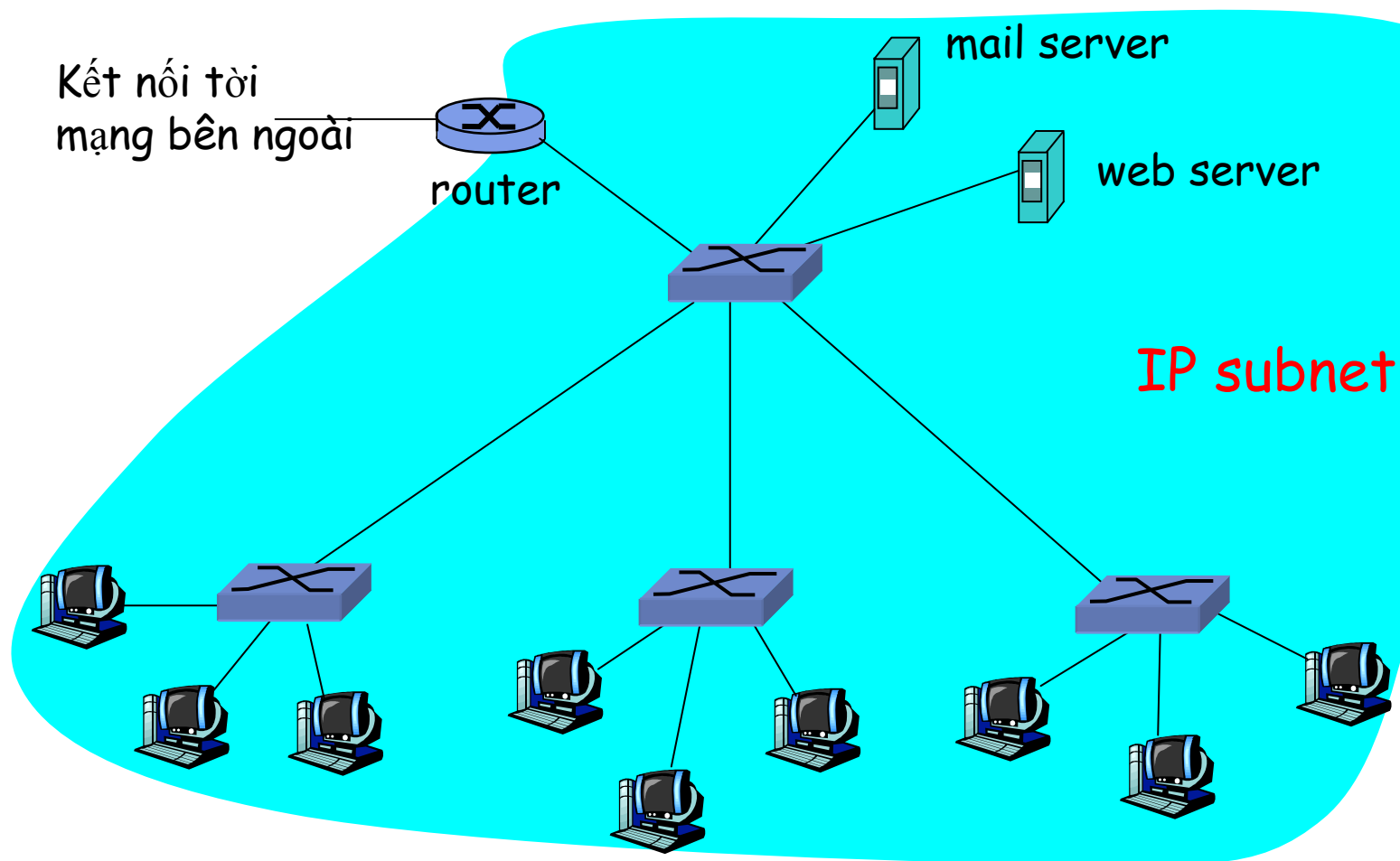
- Cũng dùng cơ chế tự học



# Thực tế!



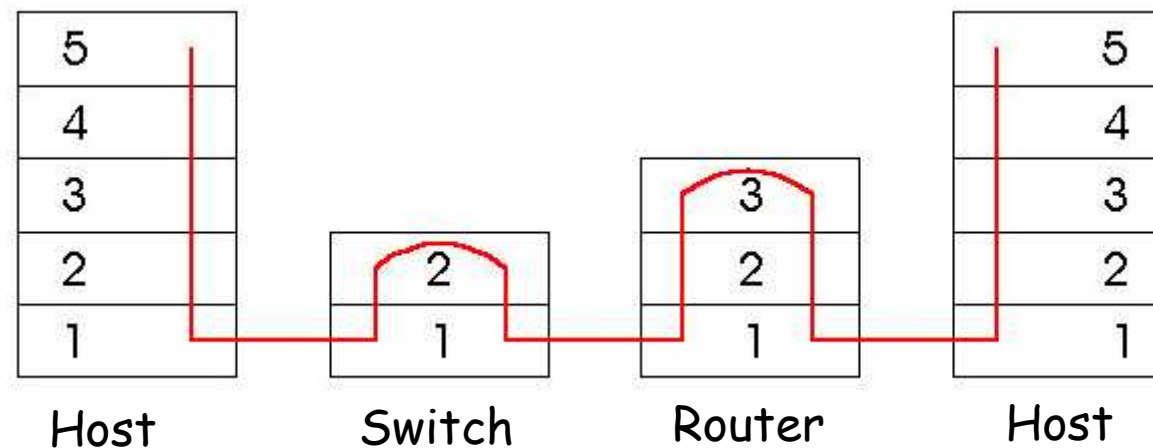
# Một mạng điển hình





# So sánh Switch và Router

- Lưu và chuyển tiếp
  - routers: tầng mạng
  - switches: tầng liên kết dữ liệu
- Router quản lý bảng chọn đường, giải thuật chọn đường, chuyển tiếp gói tin
- switches quản lý bảng chuyển tiếp, tự học, lọc frame



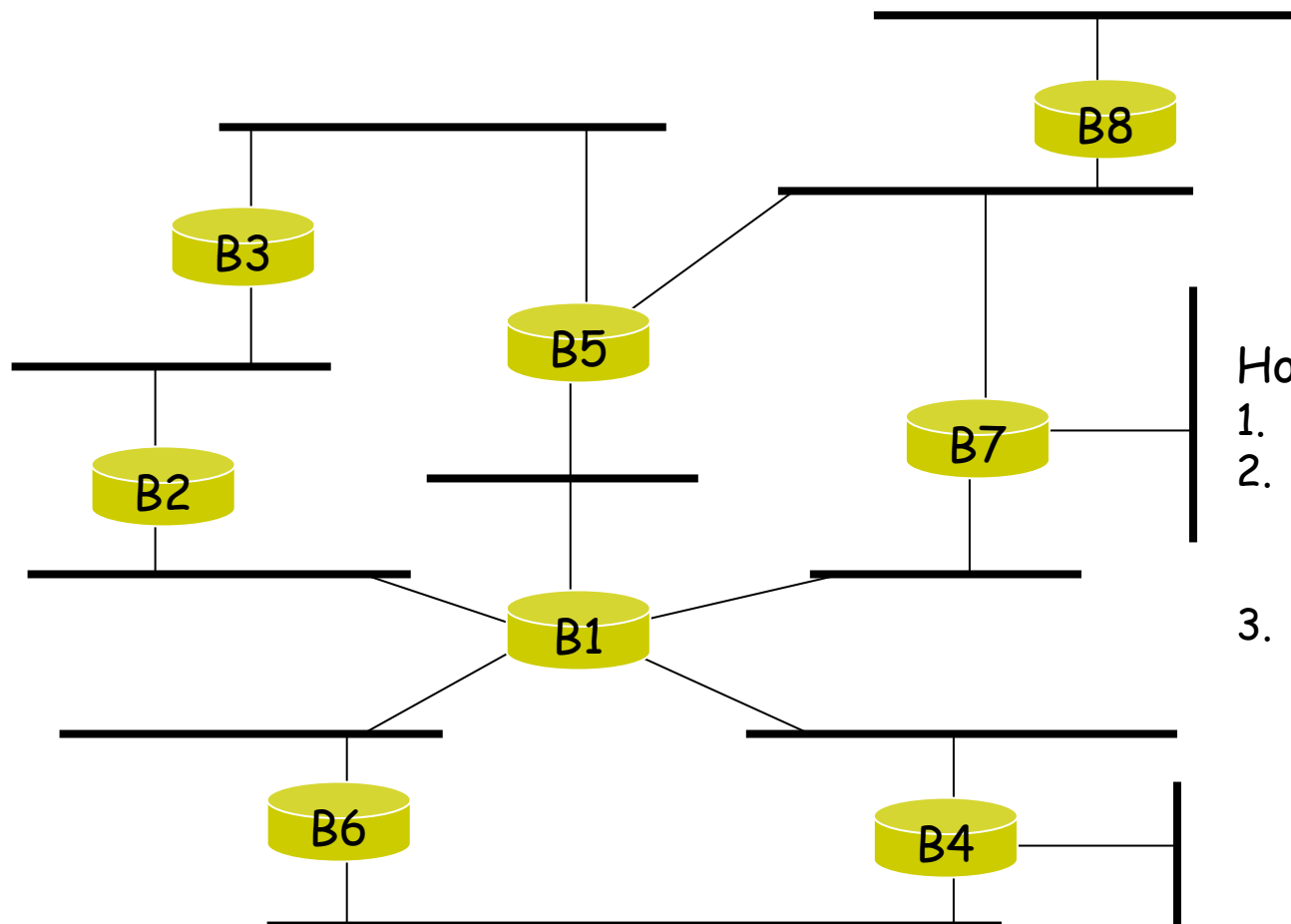


# Spanning Tree Protocol

- Các switch nối với nhau theo một đồ thị (!=cây)
- Spanning Tree Protocol sẽ tìm một đồ thị con không có vòng lặp.
  - Spanning => Bao gồm tất cả các switches.
  - Tree => Dạng cây, không vòng lặp.
- Là một giao thức phân tán:
  - Cho phép xác định nút gốc (root) của cây
  - Switches chỉ chuyển tiếp dữ liệu qua cổng thuộc cây đó.



# Ví dụ về Spanning Tree

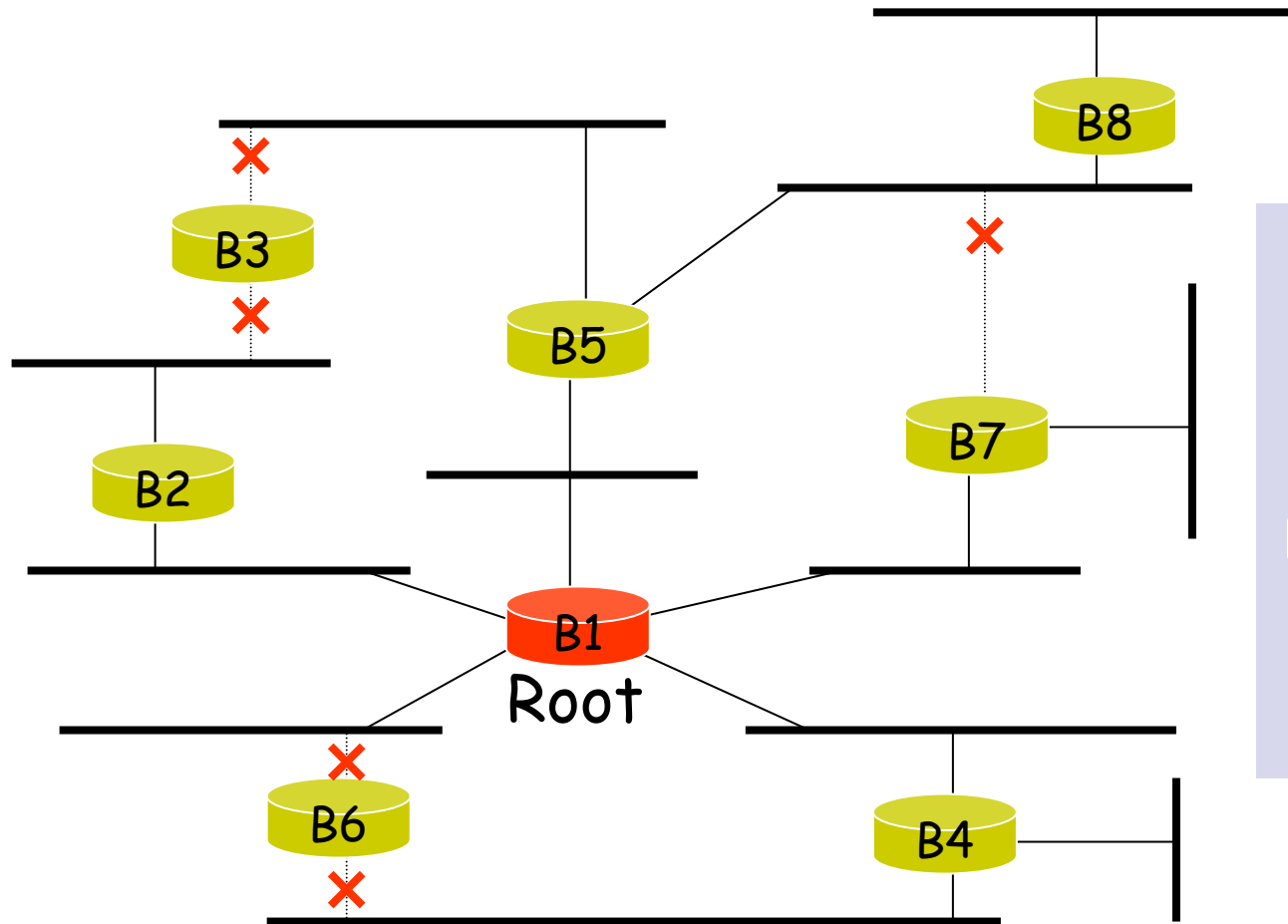


Hoạt động:

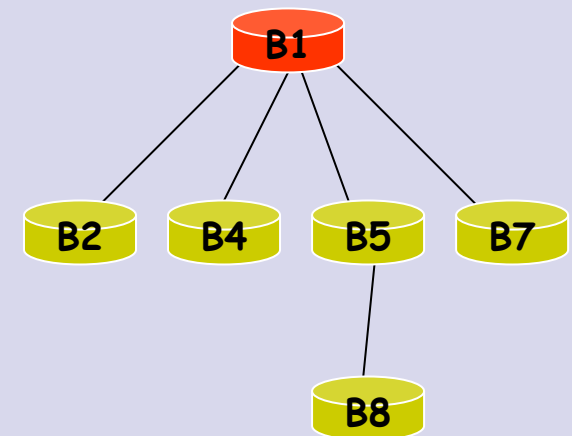
1. Chọn 1 nút làm **root**
2. Với mỗi mạng LAN, chọn một nút đại diện gần với nút gốc nhất.
3. Các switch còn lại phải liên lạc với root thông qua nút đại diện.



# Example Spanning Tree



Spanning Tree:







# Spanning Tree Protocol

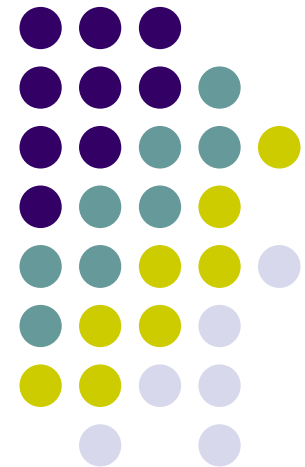
1. Quảng bá định kỳ thông tin:  
(ID nút gửi, ID nút gốc, khoảng cách tới gốc).
2. Khởi tạo: Khoảng cách là 0.
3. Switch quảng bá cho đến khi nhận được một thông điệp tốt hơn:
  - a. Có ID gốc nhỏ hơn
  - b. ID gốc bằng nhau nhưng khoảng cách nhỏ hơn
  - c. ID của nút gửi nhỏ hơn.
4. Nếu nhận được 1 thông điệp tốt thì chuyển tiếp nó (tăng khoảng cách lên 1).
5. Nếu không được chỉ định là switch đại diện thì không được gửi thông điệp quảng bá.

Hiển nhiên, sau một thời gian:

- Chỉ nút gốc thường xuyên phát đi thông điệp cấu hình,
- Switch chỉ chuyển tiếp thông điệp cấu hình tới mạng LAN mà nó là đại diện.

# Virtual LAN (VLAN)

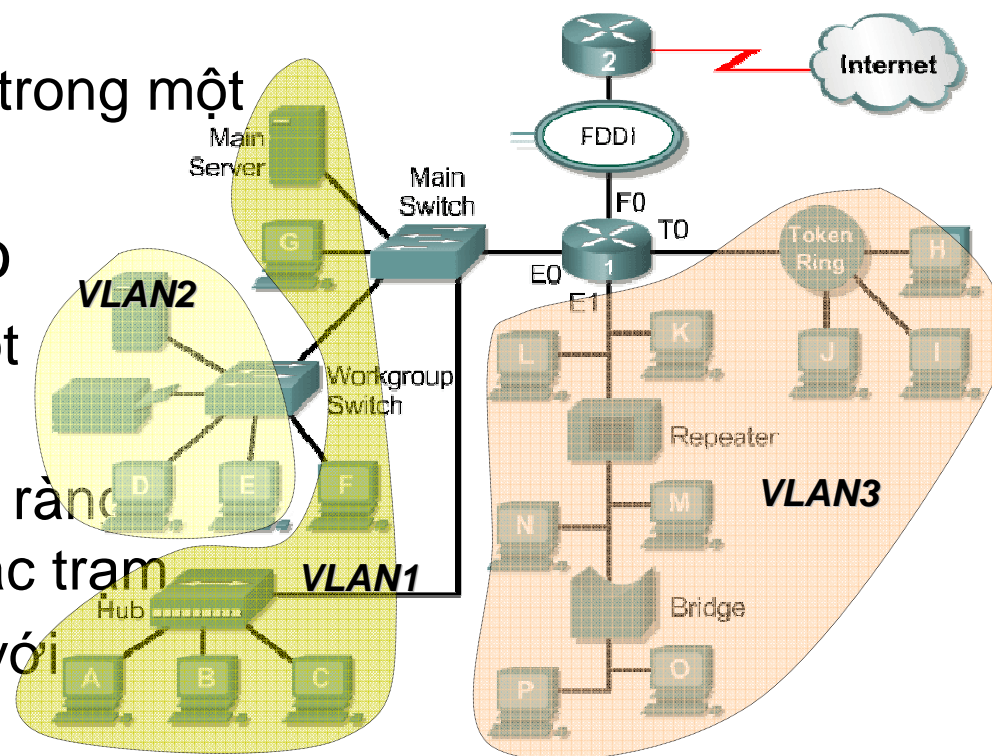
---



# Mạng LAN ảo (Virtual LAN)

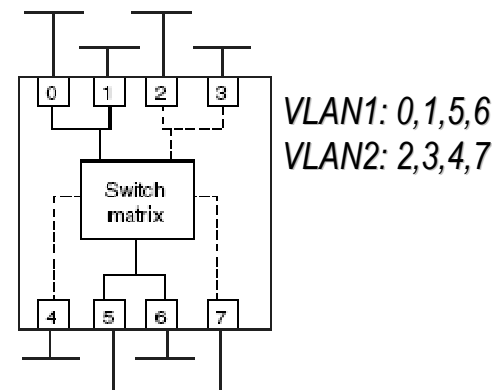
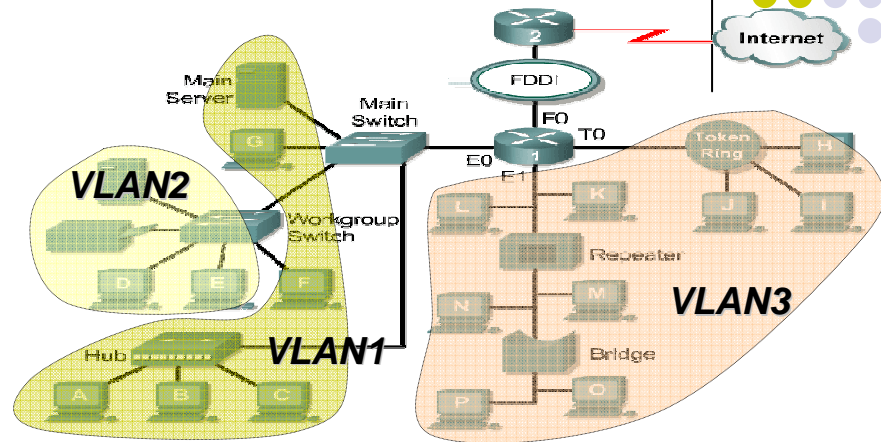


- Yêu cầu thực tế
  - Chia sẻ tài nguyên (file, máy in, v.v.) giữa các trạm “xa nhau”
  - Bảo mật thông tin nội bộ trong một phòng ban
- Giải pháp mạng LAN ảo
  - Nhóm các trạm thành một mạng LAN logic
  - Mạng LAN logic không bị ràng buộc về mặt địa lý của các trạm
  - Mạng LAN logic độc lập với các ứng dụng mạng



# Broadcast domain & cách xây dựng VLAN

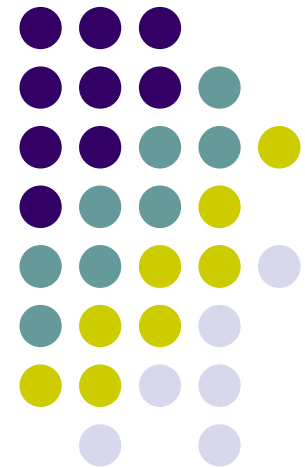
- Broadcast domain
  - Khoảng “không gian mạng” mà các MAC PDU có thể đi đến
  - Mặc định:  
Broadcast domain = LAN
  - Broadcast domain thường giới hạn bởi các Switch hoặc Router
- Port Grouping VLAN
  - Nhóm các cổng Switch (VLAN 2)
  - MAC-based VLAN (VLAN1, VLAN2)
  - Layer 3-based VLAN (VLAN 3)
  - ...
- Kết nối các VLAN



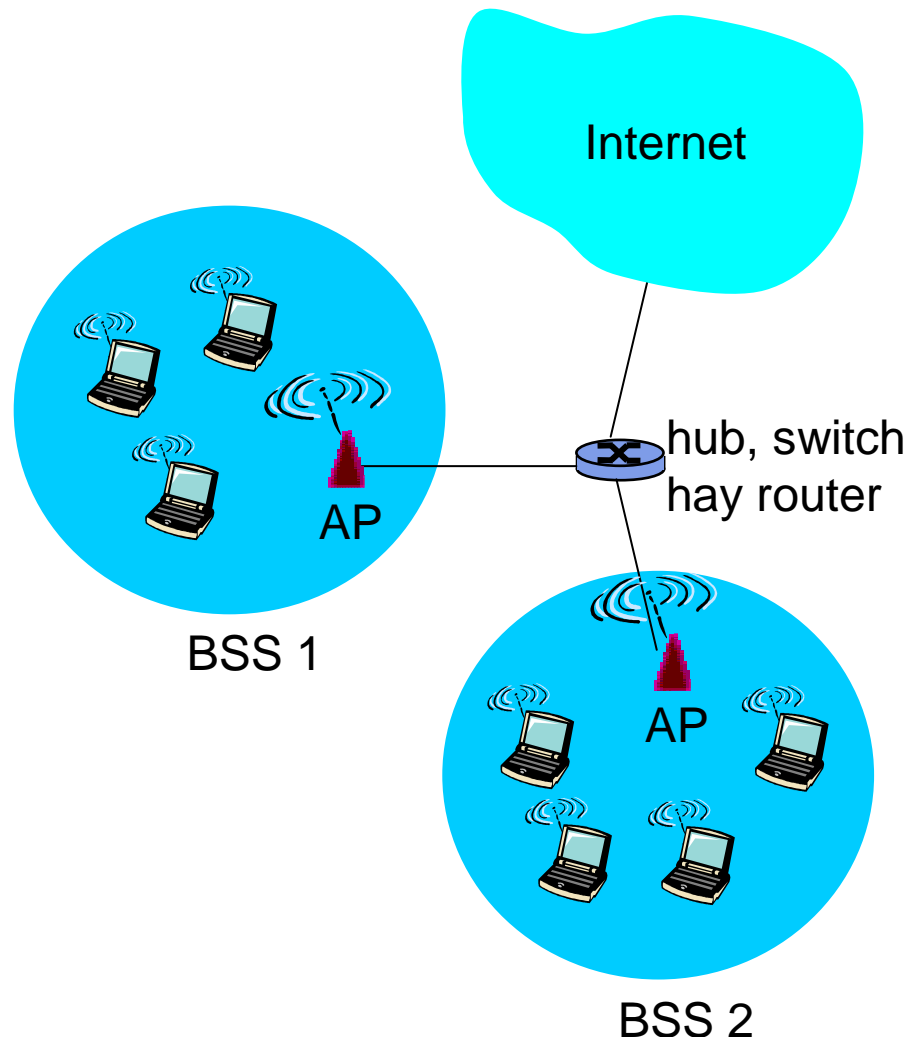
802.1Q aware LAN switch			
VID = 2	VID = 1	VID = 4	VID = 2
PVID = 1	PVID = 1	PVID = 2	PVID = 2
0	1	2	3

# Wireless LAN

---



# Tổng quan về 802.11 LAN



- Gồm một số trạm cơ sở (base station = **access point**) và các máy trạm có giao diện mạng không dây
- Chế độ trạm cơ sở
  - Basic Service Set (BSS)
    - wireless hosts
    - access point (AP): base station
- Chế độ Ad hoc : Chỉ cần máy trạm



# Các chuẩn

- **802.11b**
    - Dải tần 2.4-5 GHz (unlicensed spectrum)
    - Tốc độ tối đa 11 Mbps
  - **802.11a**
    - Dải 5-6 GHz
    - Tốc độ tối đa 54 Mbps
  - **802.11g**
    - Dải 2.4-5 GHz
    - Tốc độ tối đa 54 Mbps
  - **802.11n**: cho phép dùng nhiều ăng-ten (MIMO)
    - Dải 2.4-5 GHz
    - Tốc độ tối đa 200 Mbps
- 
- Điều sử dụng CSMA/CA để quản lý đa truy nhập
  - Có thể hỗ trợ 2 chế độ: base-station và ad hoc

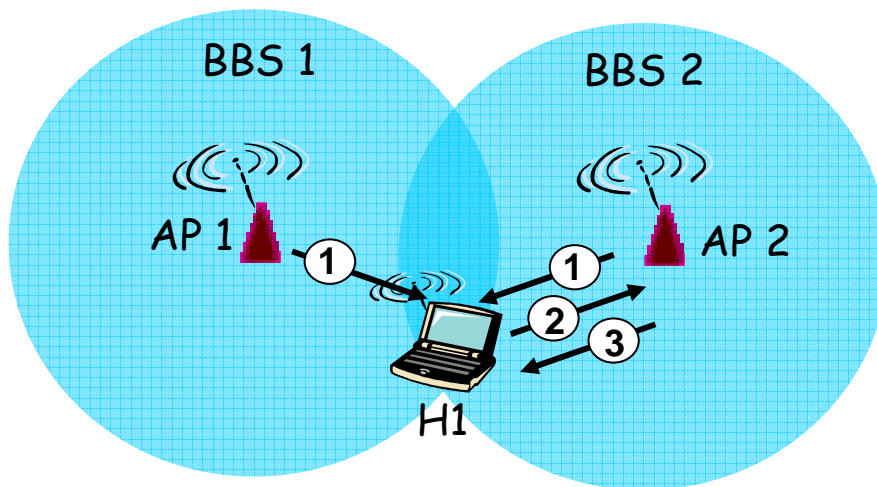


# 802.11: Kênh, liên kết

- Dải tần được chia làm 11 kênh với tần số khác nhau
  - Người quản trị lựa chọn tần số cho AP (có thể tự động)
- Máy trạm: Phải tạo một liên kết với 1 AP
  - Quét kênh, lắng nghe các frame khởi tạo (*beacon frames*) có chứa tên của AP (SSID) và địa chỉ MAC của AP
  - Chọn một AP để tạo liên kết

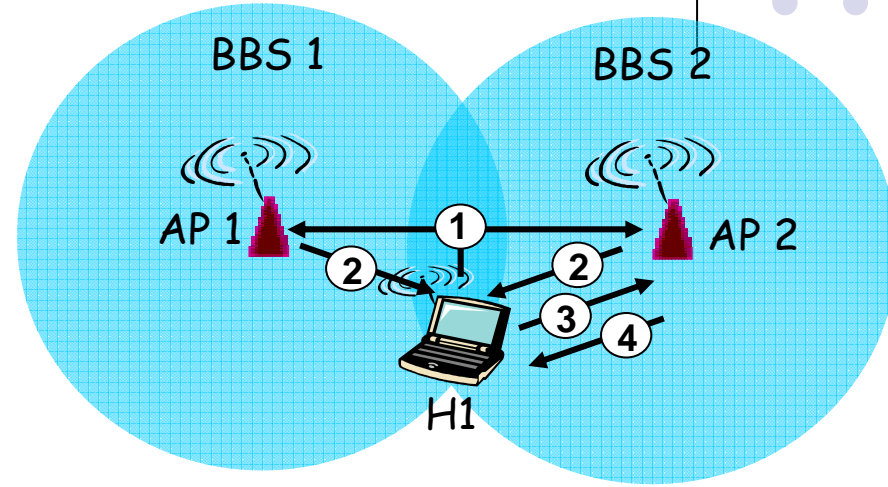


# Phương pháp dò: chủ động/bị động



## Passive Scanning:

- (1) frames khởi tạo được gửi từ APs
- (2) H1 gửi yêu cầu lập liên kết tới AP2
- (3) Xác nhận yêu cầu



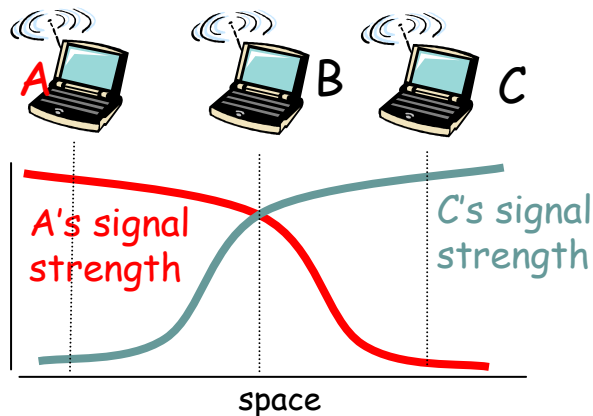
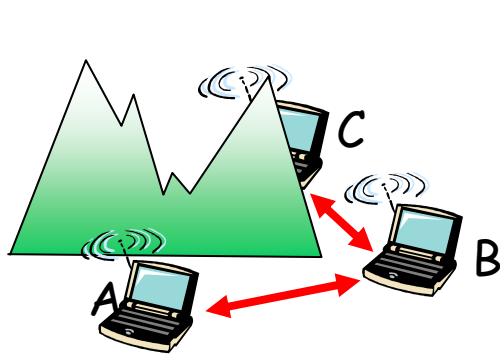
## Active Scanning:

- (1) H1 quảng bá yêu cầu tìm AP
- (2) APs trả lời thông tin về mình
- (3) H1 gửi yêu cầu lập liên kết tới AP2
- (4) Xác nhận yêu cầu

# IEEE 802.11: Quản lý đa truy nhập



- 802.11: CSMA
- 802.11: CA – Collision Avoidance
  - Khó phát hiện xung đột trong môi trường mạng không dây
  - Nhiều trường hợp không thể phát hiện xung đột : hidden terminal, fading





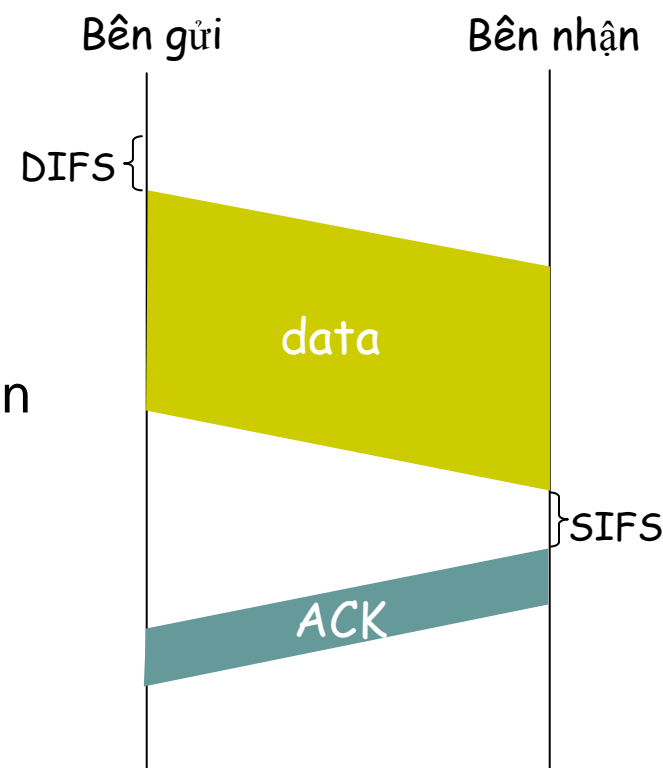
# IEEE 802.11 MAC Protocol: CSMA/CA

## Bên gửi

- 1 If kênh rỗi trong khoảng thời gian **DIFS** then truyền toàn bộ frame (không có CD)
- 2 if kênh bận then bắt đầu cơ chế back-off ngẫu nhiên  
Khi hết thời gian back-off, truyền dữ liệu  
Nếu không thấy ACK, tăng khoảng thời gian back-off, lặp lại 2

## Bên nhận

- if nhận tốt frame then trả lời ACK sau khoảng **SIFS**



DIFS: Distributed Inter Frame Space

SIFS: Short Inter Frame Space

Tại sao cần ACK?



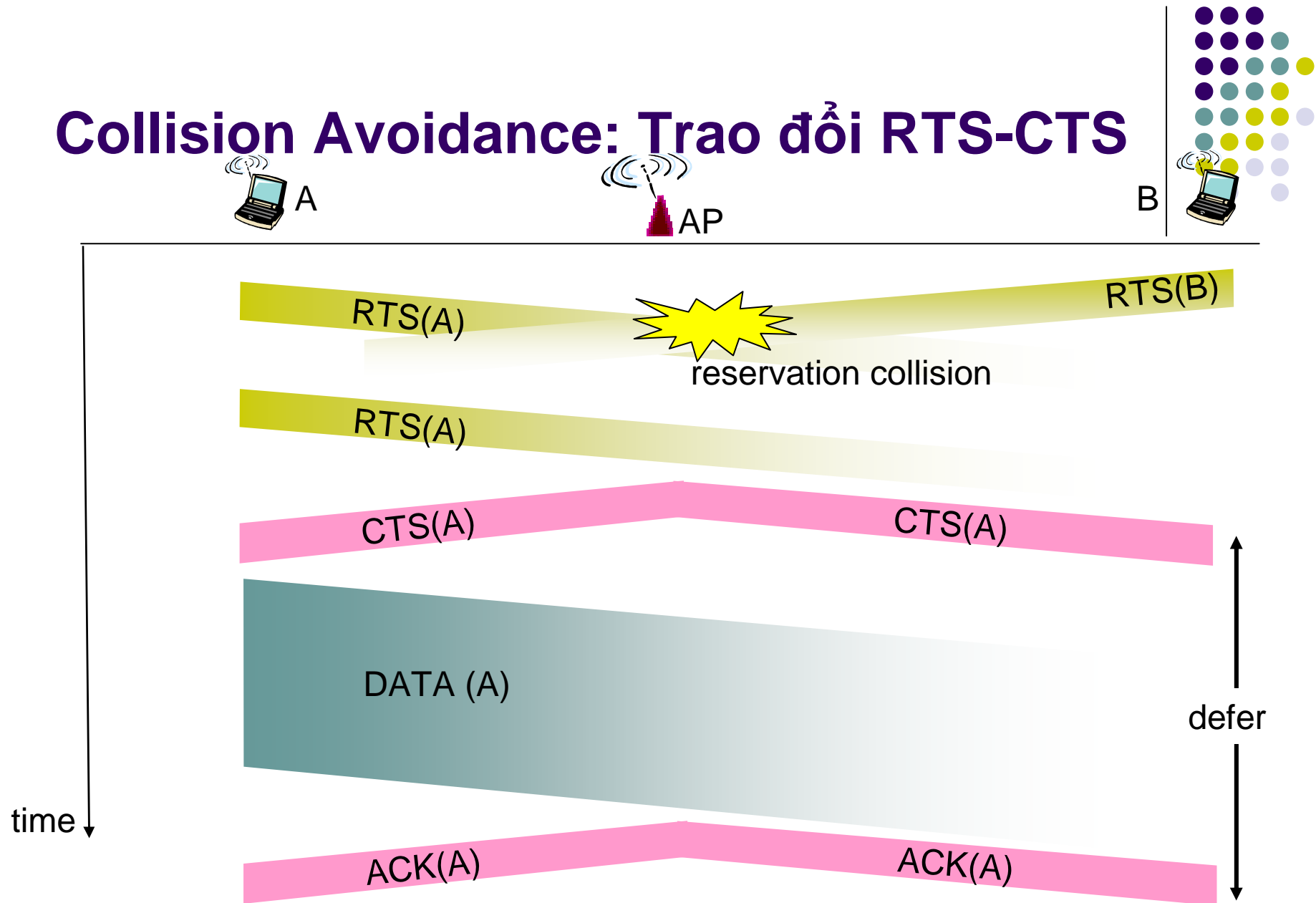
# Phương pháp tránh xung đột

*ý tưởng:* Cho phép bên gửi “đặt chỗ” kênh truyền, không dùng truy nhập ngẫu nhiên: tránh xung đột cho những frame dài

- Bên gửi gửi các gói tin RTS (request-to-send) tới BS sử dụng CSMA
  - RTS có thể bị xung đột (xong gói tin rất nhỏ)
- BS quảng bá gói tin CTS (clear-to-send CTS) để trả lời
- Các trạm đều nhận được RTS
  - Bên gửi truyền frame
  - Các trạm khác phải hủy quá trình truyền của mình

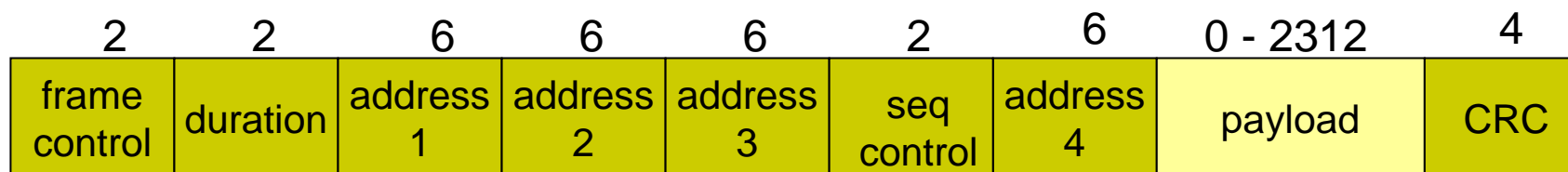
Tránh được xung đột nhờ vào việc đặt chỗ bằng các gói tin điều khiển kích thước nhỏ

# Collision Avoidance: Trao đổi RTS-CTS





# 802.11 frame: Vấn đề địa chỉ



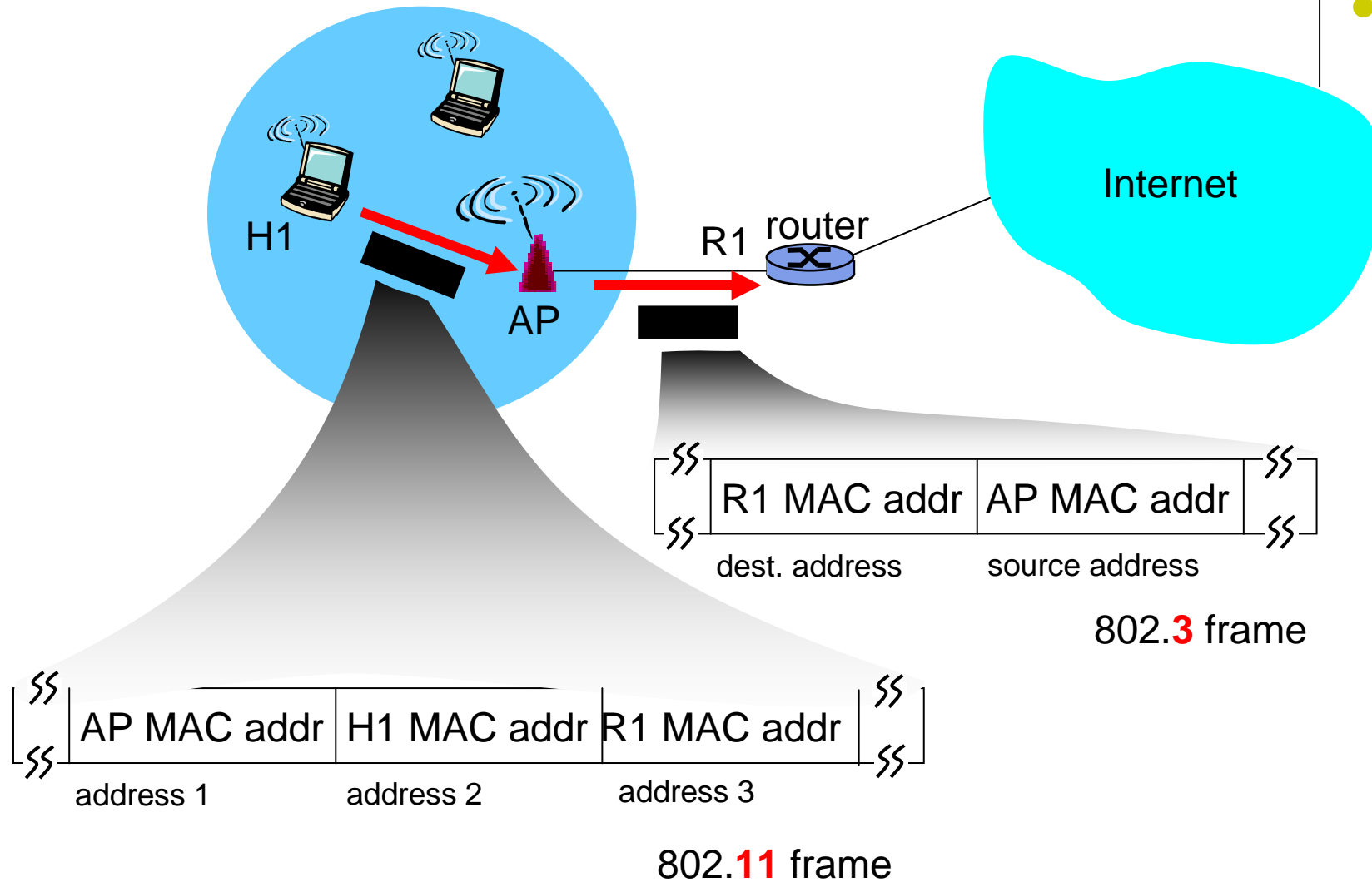
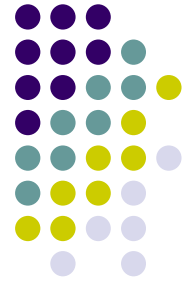
Address 1: địa chỉ đích

Address 2: địa chỉ nguồn

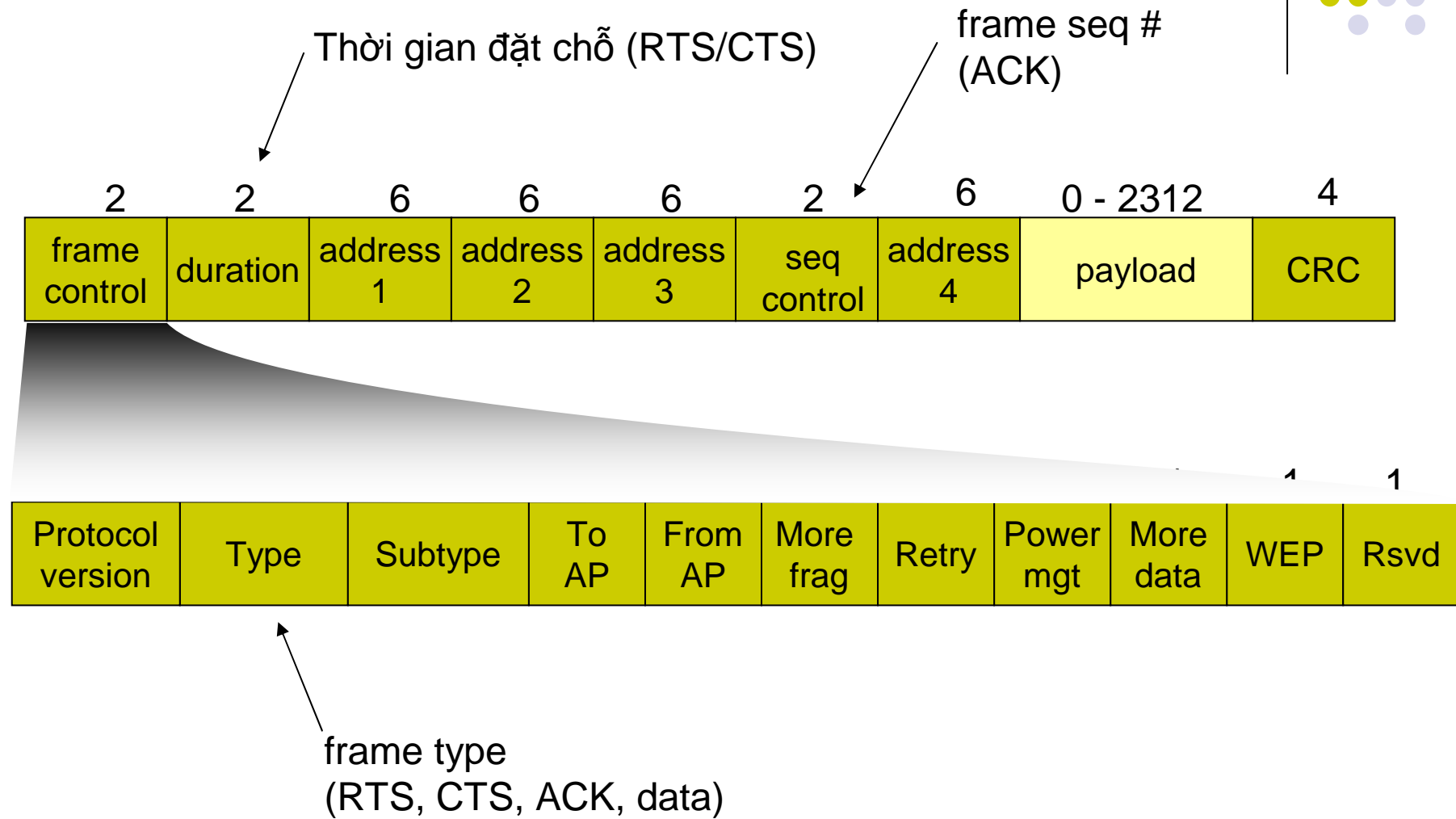
Address 3: Địa chỉ vật lý của router gắn với AP

Address 4: Sử dụng trong chế độ ad hoc

# 802.11 frame: Vấn đề địa chỉ



# 802.11 frame





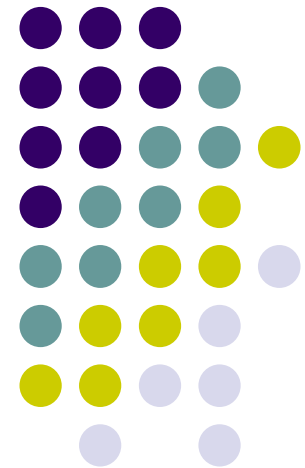
# Tóm tắt về LAN



- Ethernet LAN
- Thiết bị kết nối LAN: Hub, switch, bridge
- VLAN, WLAN

# Physical layer

---

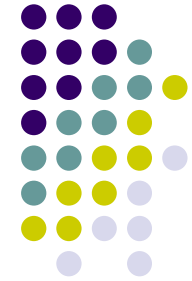




# Tổng quan

- Đảm nhận việc truyền dòng bit
  - đặt dòng bit từ máy trạm lên đường truyền
  - lấy dòng bit từ đường truyền vào máy trạm
- Một số vấn đề
  - Phương tiện truyền
  - Mã hóa
  - Điều chế
  - Dồn kênh...

# Từ tín hiệu tới gói tin



Analog Signal



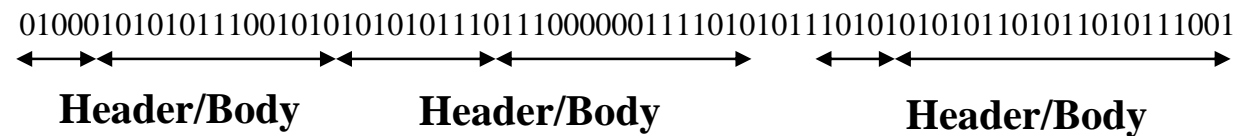
“Digital” Signal



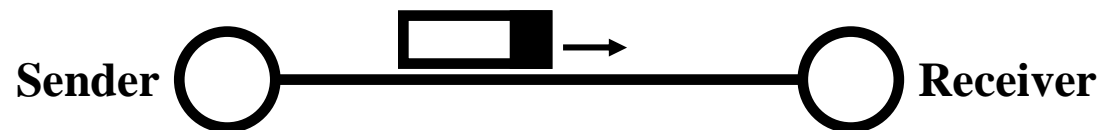
Bit Stream

**0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1**

Packets



Packet  
Transmission





# Đường truyền

- Hữu tuyến
  - Twisted Pair
  - Coaxial Cable
  - Fiber Optics
- Vô tuyến, không dây
  - Radio
  - Hồng ngoại
  - Ánh sáng
  - ...

# Cáp xoắn đôi



(a)

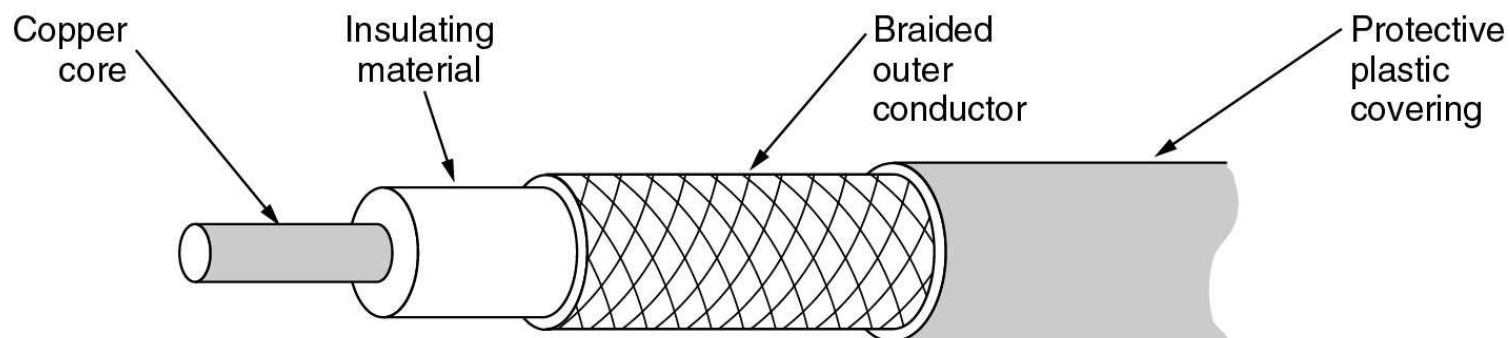


(b)

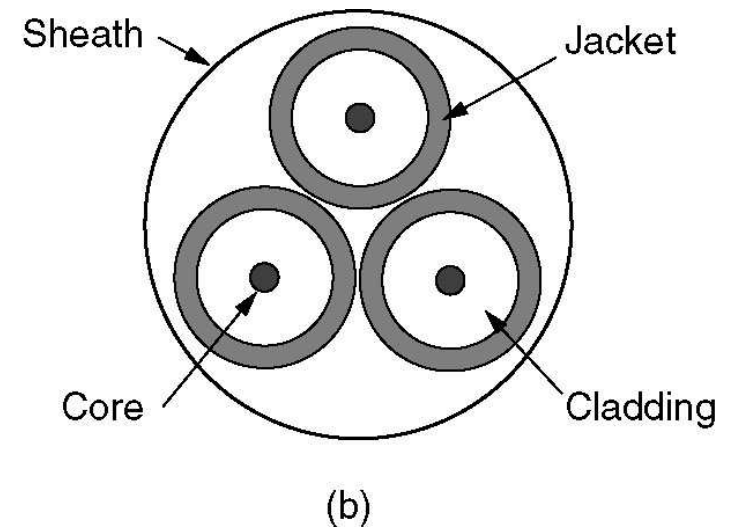
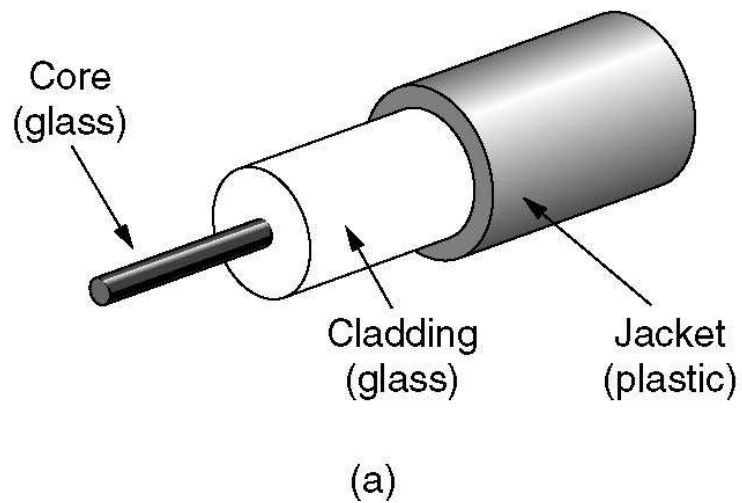
(a) Category 3 UTP.

(b) Category 5 UTP.

# Cáp đồng trục



# Cáp sợi quang

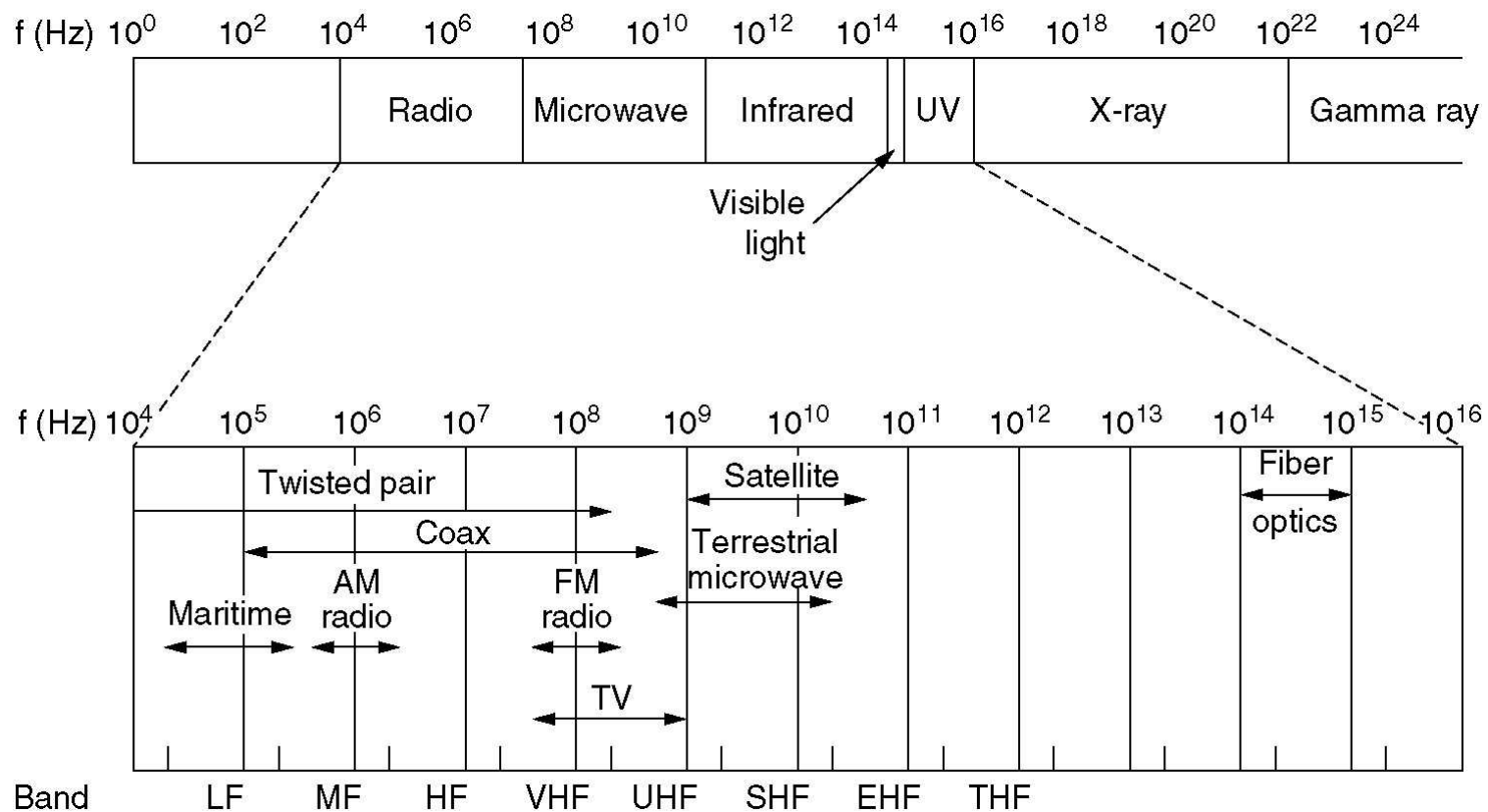


(a) Một sợi cáp

(b) Một đường cáp với 3 lõi



# Dải tần của các kênh truyền thông



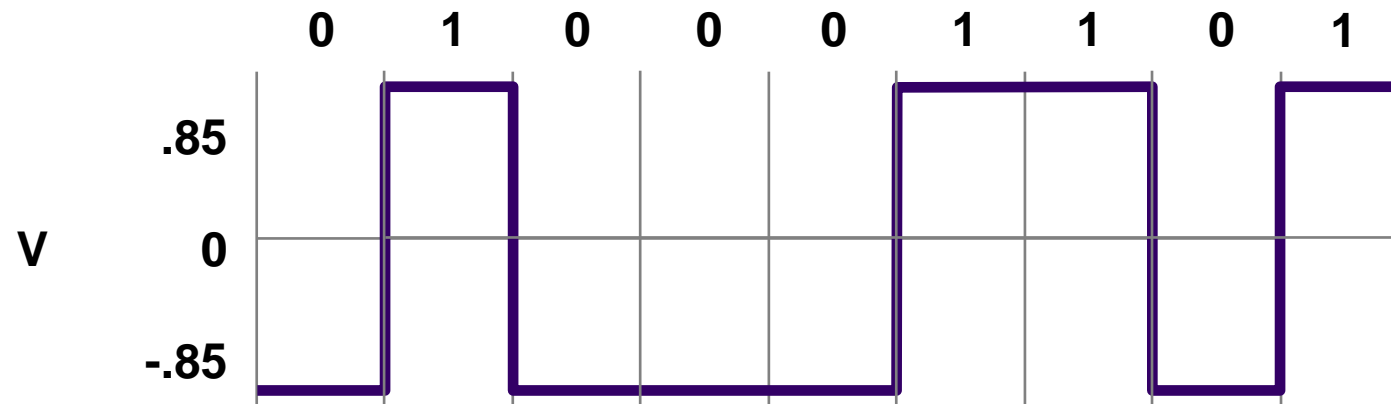


# Mã hóa thông tin

- Sử dụng các tín hiệu rời rạc, điện áp khác nhau để biểu diễn các bit 0 và 1.
- Việc truyền phải được đồng bộ giữa hai bên
- Có thể mã hóa theo từng bit hoặc một khối các bit, e.g., 4 hay 8 bits.
- Có nhiều cách biểu diễn khác nhau, NRZ, Manchester,...

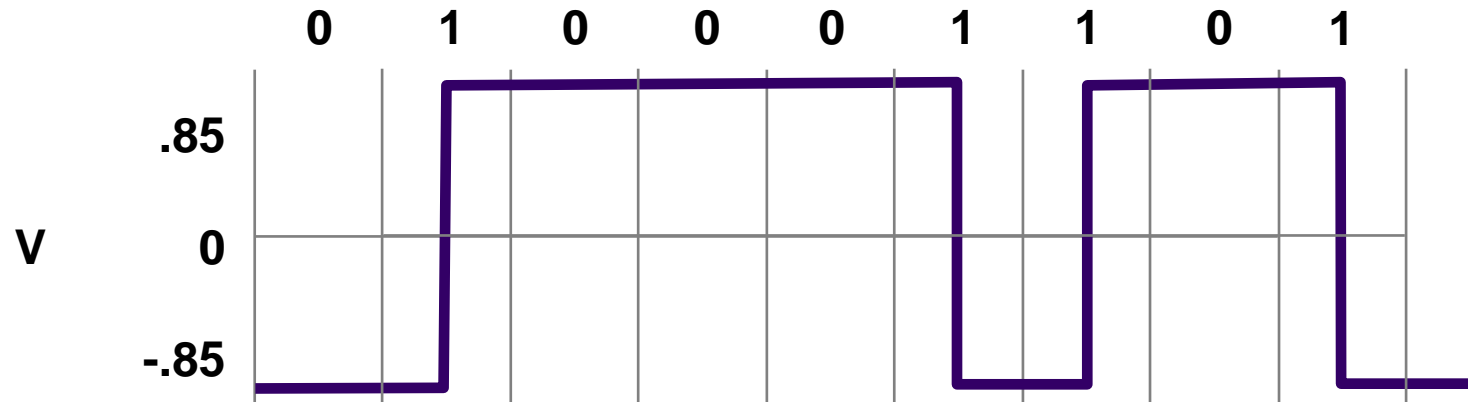
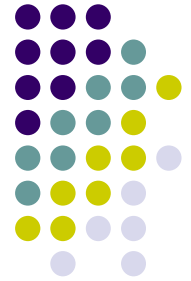


# Non-Return to Zero (NRZ)



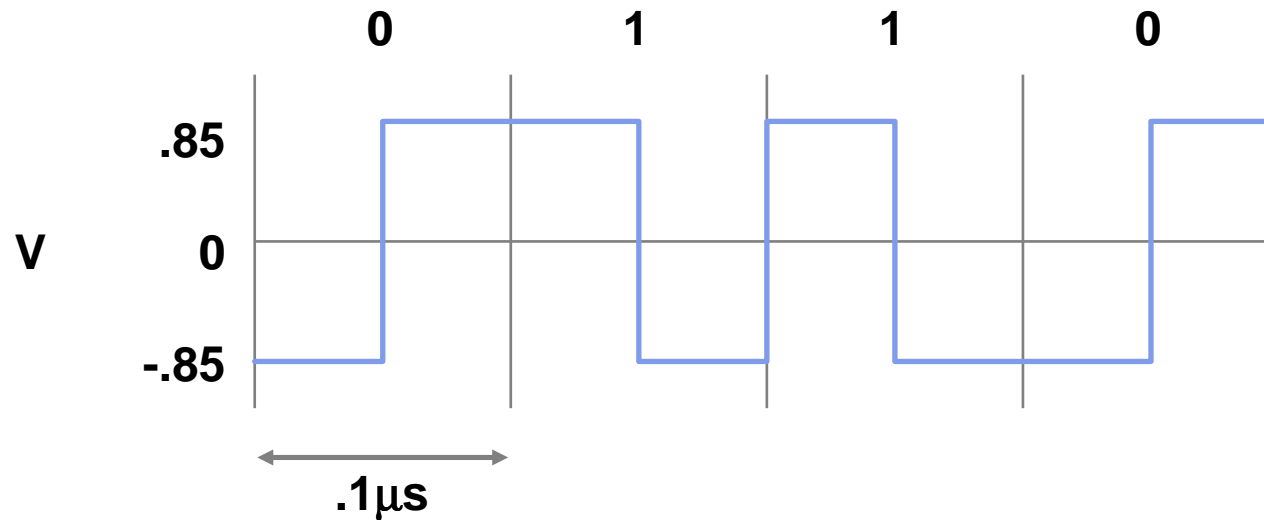
- 1 -> điện áp cao; 0 -> điện áp thấp

# Non-Return to Zero Inverted (NRZI)



- 1 -> chuyển điện áp; 0 -> giữ nguyên

# Ethernet Manchester Encoding



- Điện áp chuyển từ thấp lên cao : 0
- Điện áp chuyển từ cao về thấp : 1



# Còn nhiều vấn đề khác nữa

- Điều chế
- Dồn kênh
- Chuyển đổi tín hiệu...
- ....
- Cần nhiều thời gian và khóa học khác!



# Next week: Security

- Virus, mal-ware, security hole and DoS
- Password cracking
- Sniffing, phishing and information protection
- Firewall, Anti-virus
- Encryption



# Acknowledgement

- This course materials contain charts and texts provided by:
  - Materials from the textbook “Computer Network, a top down approach” J.F Kurose and K.W. Ross
  - Materials from the textbook “Computer Network”, A. Tanenbaum