

Chương 2. Mạng cục bộ (Local Area Network - LAN)



Nội dung

- Giới thiệu chung
- Kỹ thuật hỏi vòng (polling)
- Kỹ thuật dành sẵn kênh truyền với phương pháp điều khiển truy nhập phân tán (channel reservation with distributed control)
- Truy nhập ngẫu nhiên (random access)



Giới thiệu

Hỏi vòng

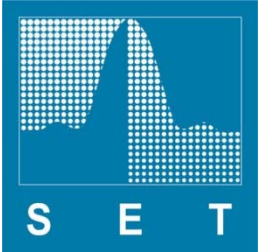
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA

- CSMA – **Carrier Sense Multiple Access**
- Nhận xét: để nâng cao hiệu suất kênh → giảm xác suất va đập → cần phải có cơ chế kiểm tra trạng thái kênh truyền
- CSMA: trước khi truy nhập kênh, trạm có cơ chế kiểm tra trạng thái kênh truyền (carrier sense):
 - Nếu có sóng mang (carrier): kênh truyền bận (có một trạm khác đang truy nhập kênh)
 - Nếu không có sóng mang: kênh truyền rỗi
- Phân loại:
 - **1-persistent CSMA**
 - **p-persistent CSMA**
 - **None-persistent CSMA**



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

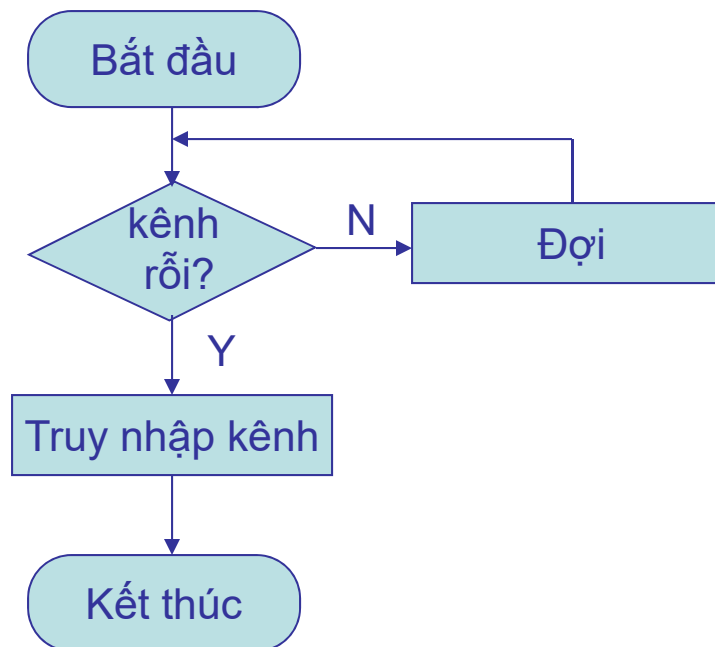
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

1-persistent CSMA

■ Cơ chế truy nhập kênh:

- “nghe ngóng” trước khi truyền
- nếu kênh rỗi → truyền ngay





Giới thiệu

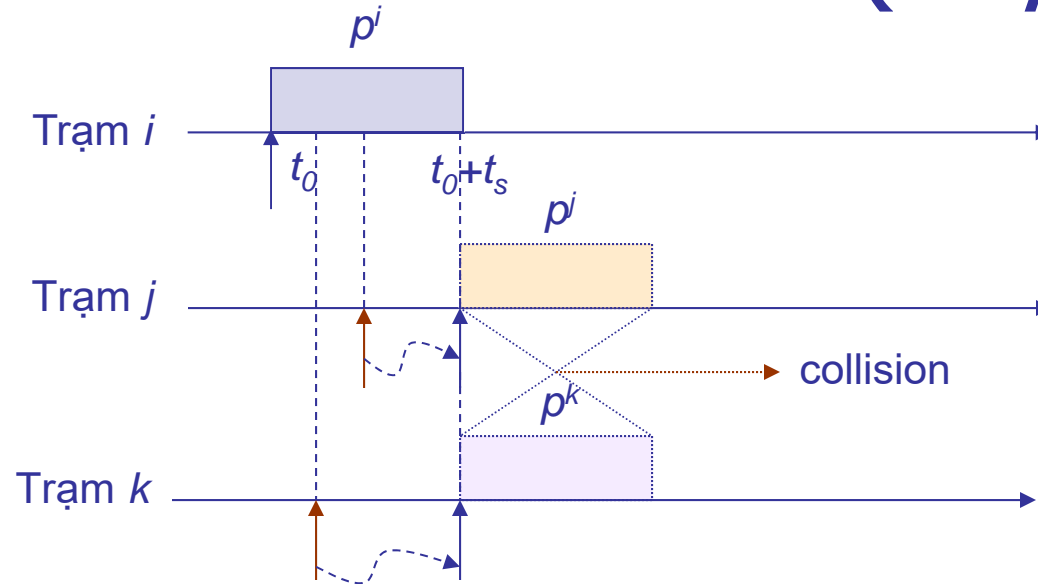
Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

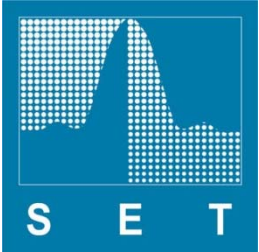
Bài tập

1-persistent CSMA (*tiếp...*)



■ Nhận xét:

- Va đập xảy ra khi có từ 2 trạm cùng đợi và cùng truy nhập kênh truyền khi kênh chuyển sang trạng thái rỗi
- Xác suất xảy ra va đập vẫn cao, đặc biệt khi tải lớn hoặc với gói dài



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

p-persistent CSMA

- p-persistent CSMA khắc phục nhược điểm của 1-persistent CSMA
- p-persistent CSMA đưa ra khái niệm mini slot: với $t_{ms} \ll t_{s_i}$ thông thường là thời gian lan truyền tối đa của tín hiệu trên kênh (2 x round trip propagation delay)
- Cơ chế truy nhập kênh:
 - Khi kênh truyền rỗi, trạm truy nhập kênh với xác suất p , hoặc, trạm đợi một mini slot với xác suất $(1-p)$ sau đó kiểm tra trạng thái kênh
 - Khi kênh bận, đợi đến khi kênh rỗi



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập phân tán

Truy nhập ngẫu nhiên

Bài tập

Speed	Slot time ^[3]	Time Interval
10 Mbit/s	512 bit times	51.2 microseconds
100 Mbit/s	512 bit times	5.12 microseconds
1 Gbit/s ^[4]	4096 bit times	4.096 microseconds
2.5 Gbit/s onward	no half-duplex operation	



Giới thiệu

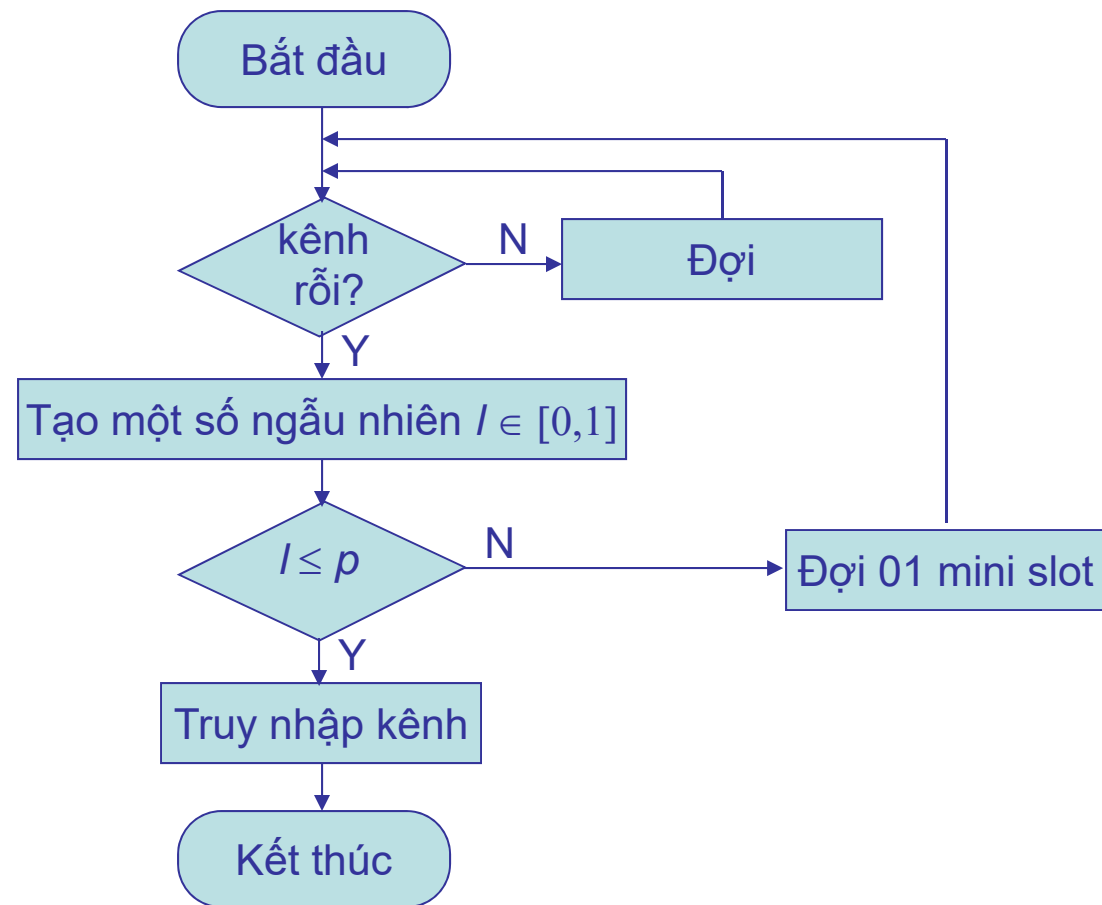
Hỏi vòng

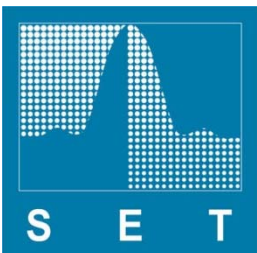
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

p-persistent CSMA (*tiếp...*)





Giới thiệu

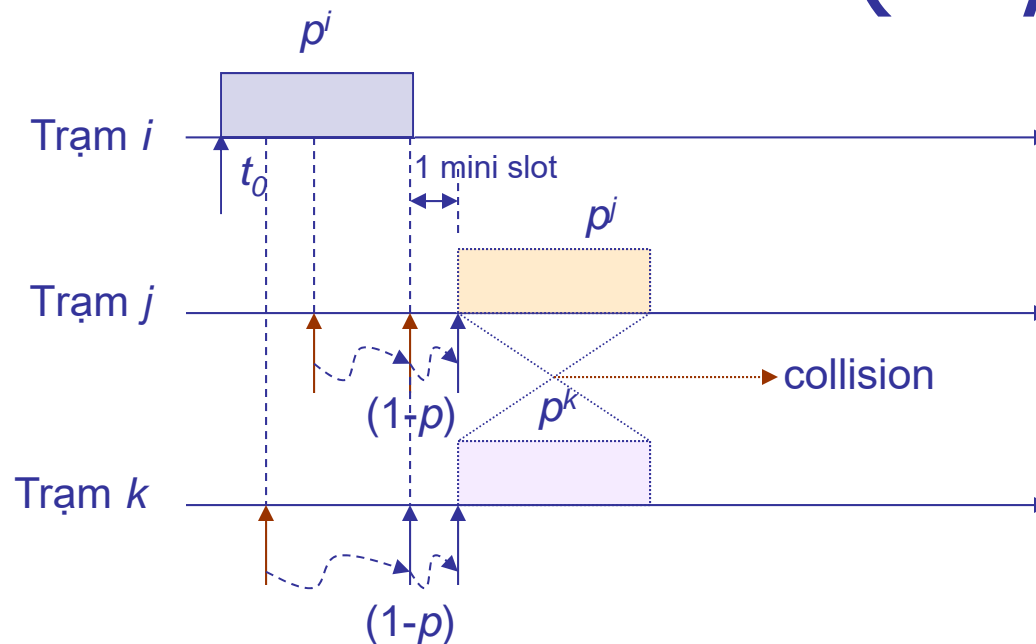
Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

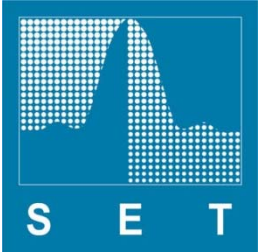
Bài tập

p-persistent CSMA (*tiếp...*)



■ Nhận xét:

- Va đập xảy ra khi có từ 2 trạm trở lên cùng truy nhập với xác suất p hoặc tất cả các trạm cùng đợi với xác suất $(1-p)$
- Với p càng nhỏ thì xác suất va đập càng thấp, tuy nhiên hiệu suất kênh cũng giảm do thời gian kênh truyền không bị chiếm (idle) tăng



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

p-persistent CSMA (*tiếp...*)

- Chọn p như thế nào để cải thiện hiệu suất kênh?
 - Giả thiết có n trạm cùng truy nhập kênh truyền và kênh truyền bận
 - Tại thời điểm kênh truyền rỗi, xác suất xảy ra va đập là (khi có hơn 1 trạm truy nhập kênh hoặc tất cả các trạm cùng đợi một mini slot):

$$p_c = 1 - p(1 - p)^{n-1} \quad (8.32)$$

- Khảo sát cực trị của (8.32), có thể tính được:

$$p = \frac{1}{n} \quad (8.33)$$



Giới thiệu

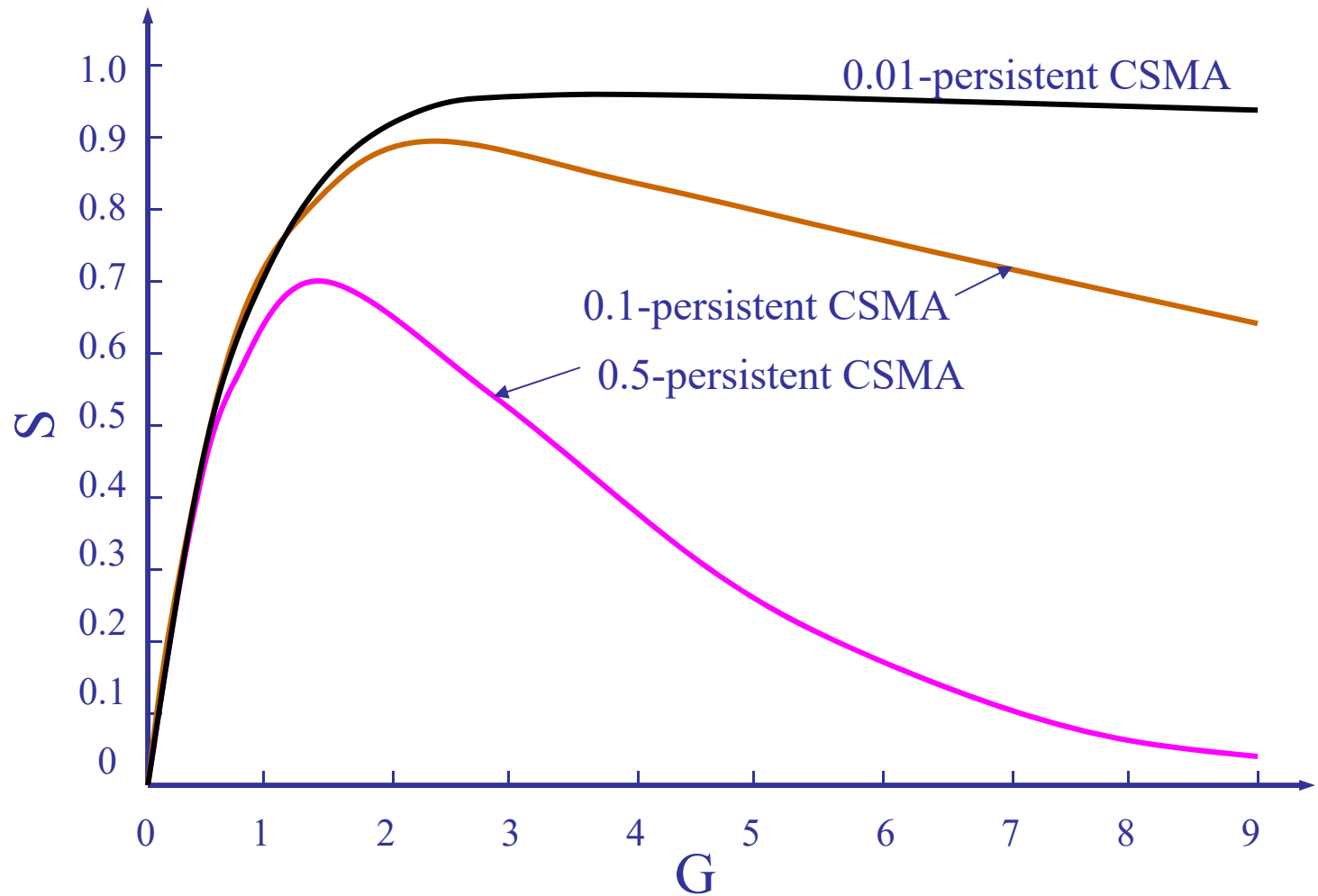
Hỏi vòng

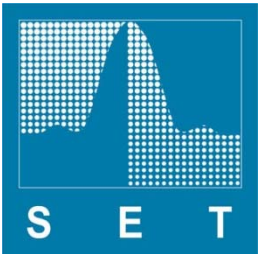
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

p-persistent CSMA (*tiếp...*)





Giới thiệu

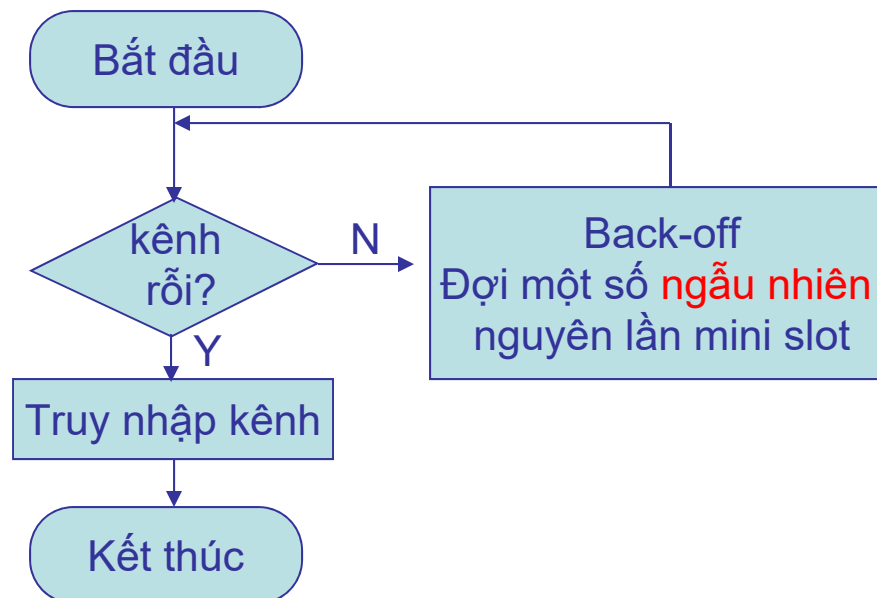
Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

None-persistent CSMA (*tiếp...*)



- Khái niệm "back-off": Khi kênh truyền bận, một trạm sẽ trì hoãn truy nhập kênh một khoảng thời gian ngẫu nhiên bằng số nguyên lần của mini slot



Giới thiệu

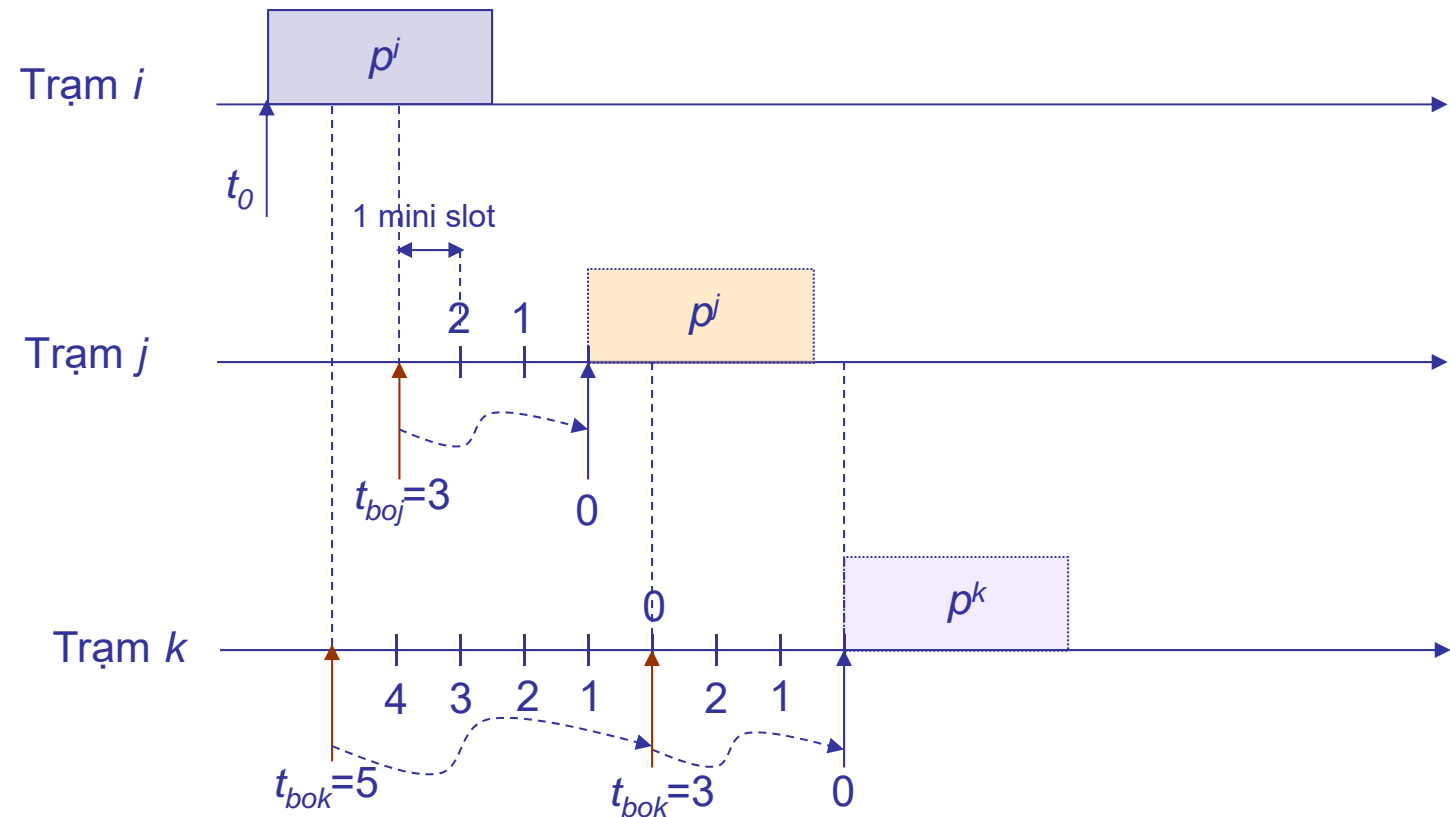
Hỏi vòng

Truy nhập phân tán

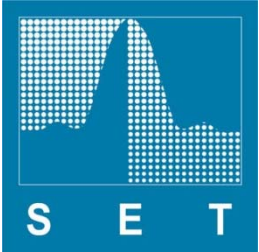
Truy nhập ngẫu nhiên

Bài tập

None-persistent CSMA (*tiếp...*)



- Nhận xét: nếu thời gian back-off lớn: hiệu suất cũng giảm



Giới thiệu

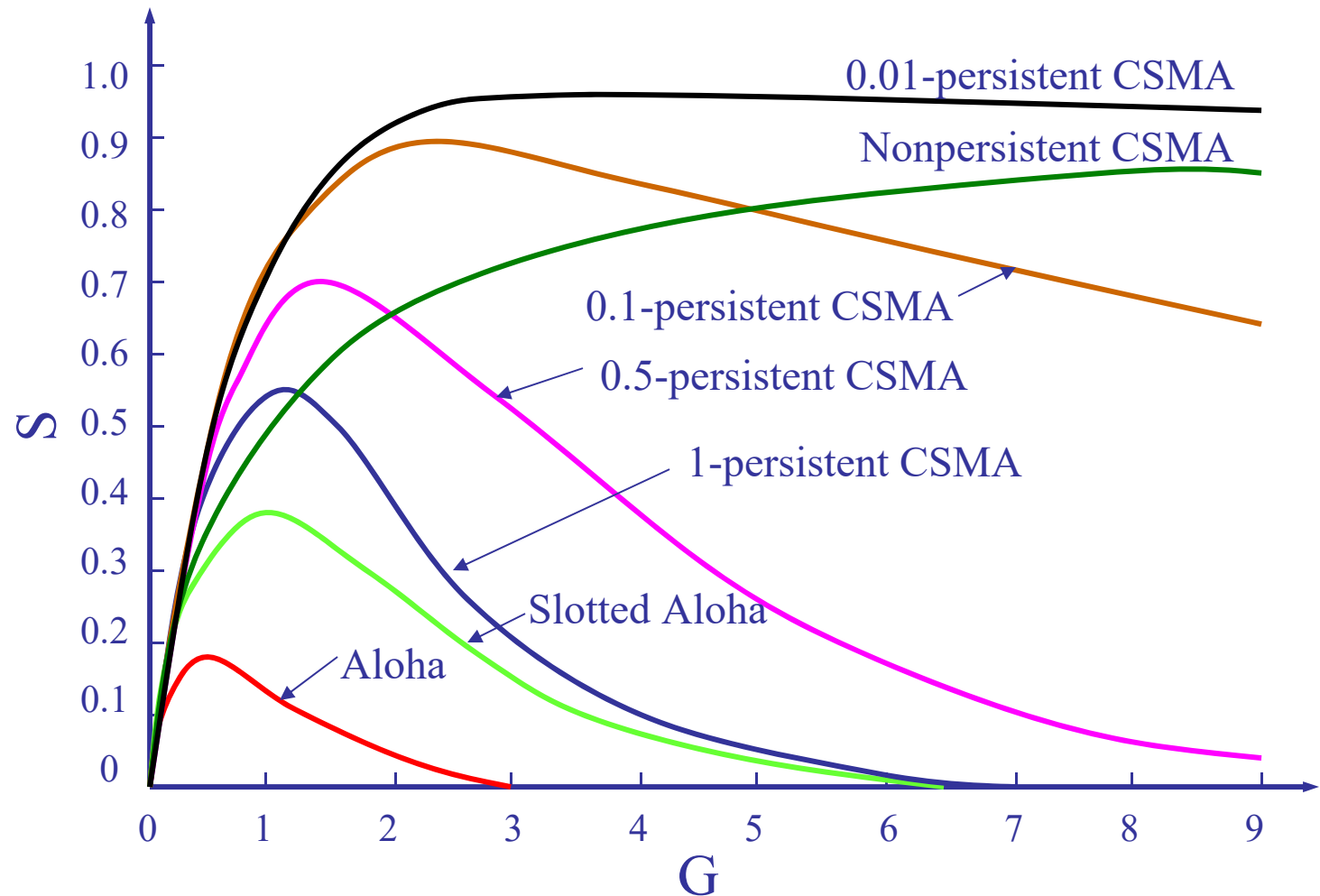
Hỏi vòng

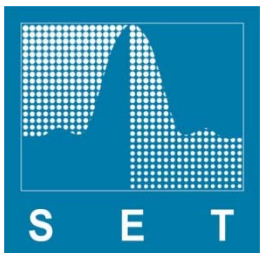
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

None-persistent CSMA (*tiếp...*)





Giới thiệu

Hỏi vòng

**Truy nhập
phân tán**

**Truy nhập
ngẫu nhiên**

Bài tập

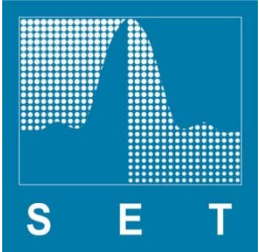
Va đập trong CSMA



t_0
time
↓

t_1

!



Giới thiệu

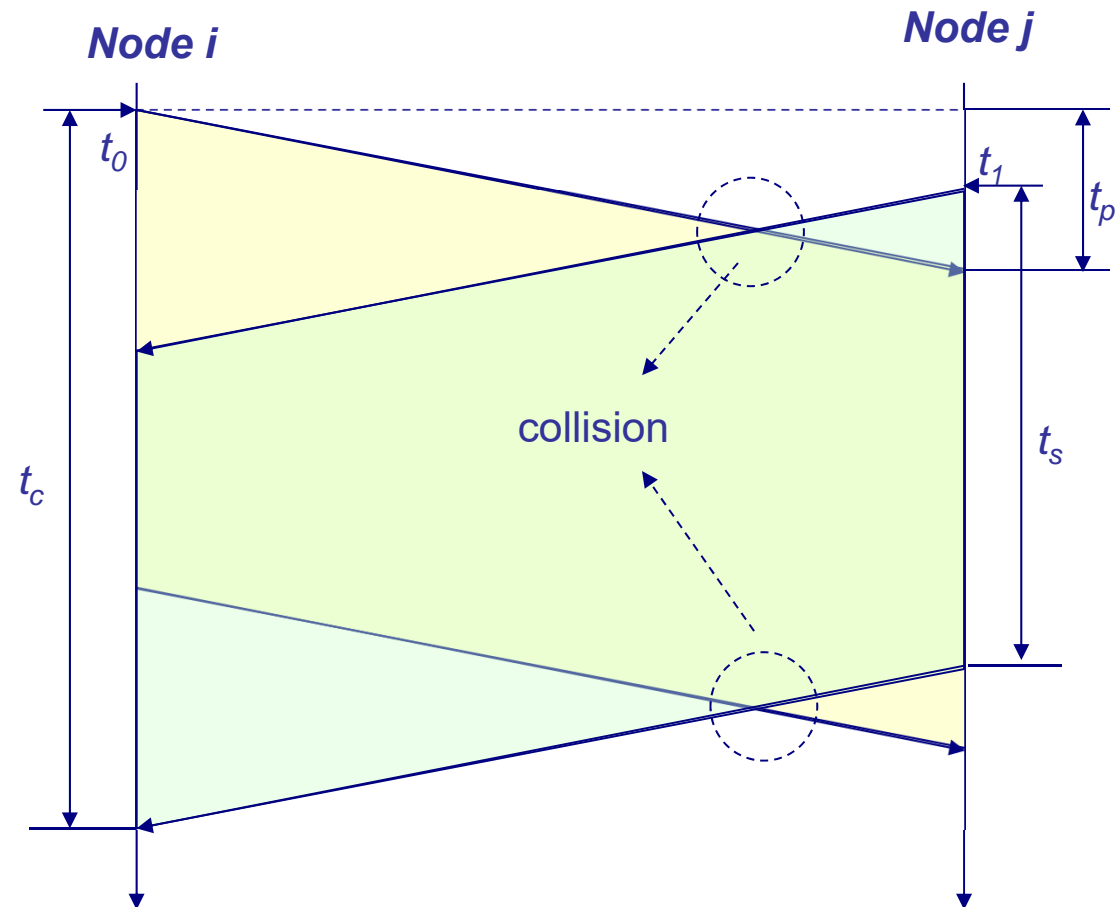
Hỏi vòng

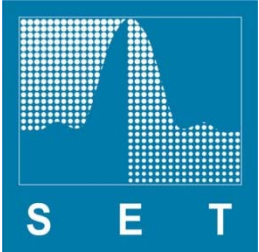
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Va đập trong CSMA (*tiếp...*)





Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

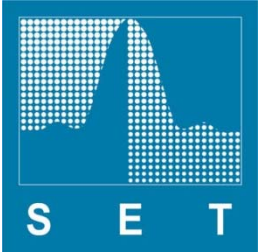
Va đập trong CSMA (*tiếp...*)

■ Nhận xét:

□ Va đập vẫn xảy ra do $t_p > 0 \rightarrow$ chiều dài kênh truyền càng lớn thì xác suất va đập càng tăng.

□ t_c : thời gian kênh truyền bị chiếm để truyền số liệu bị va đập; phụ thuộc vào kích thước gói (t_s); t_c càng lớn thì hiệu suất càng nhỏ

→ tăng hiệu suất kênh truyền bằng cách giảm t_c



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

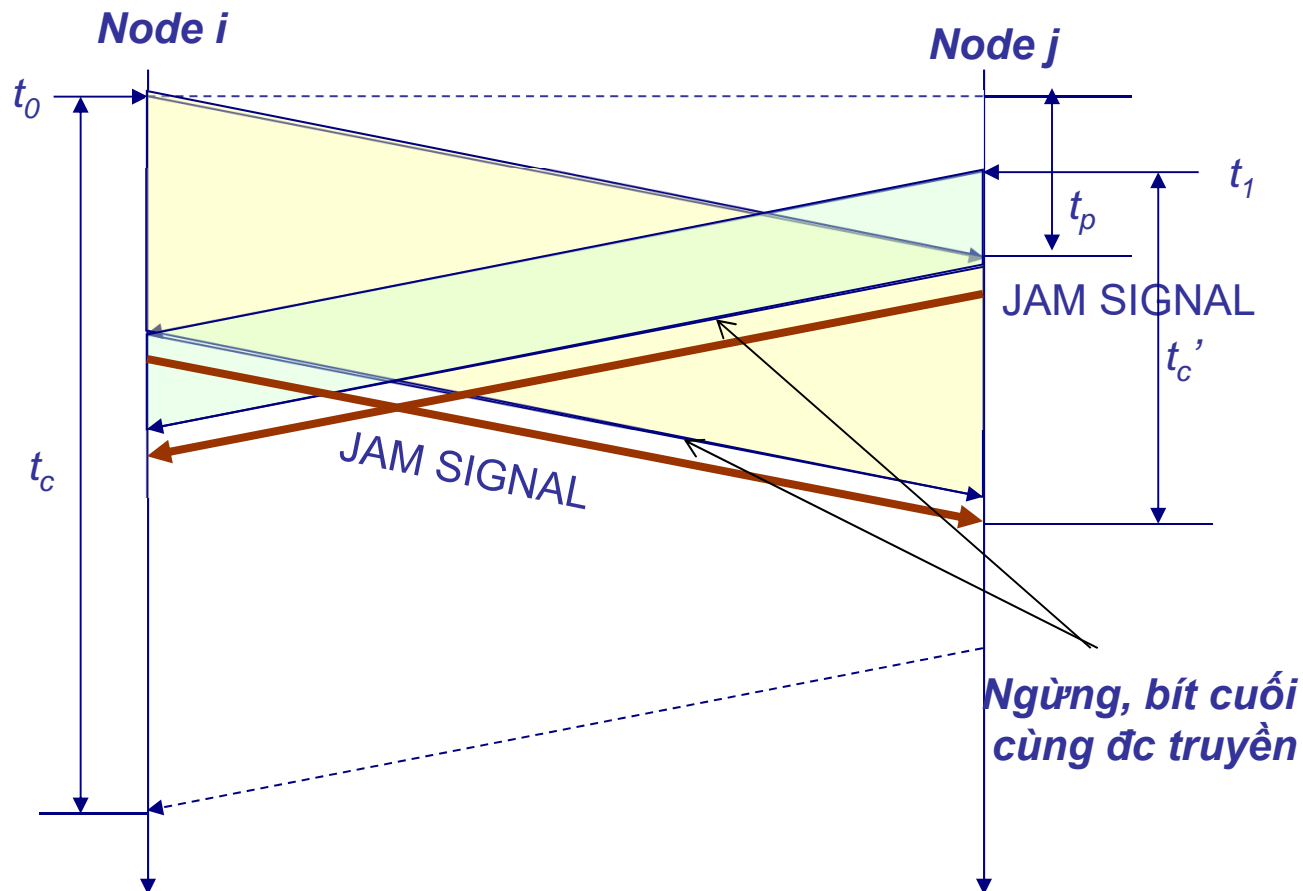
Bài tập

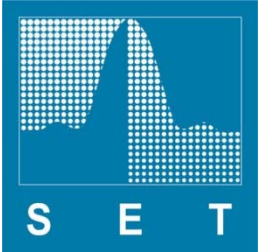
CSMA/CD (CSMA with Collision Detection)

■ CSMA/CD:

- Đưa thêm cơ chế phát hiện va đập (collision detection - CD)
- Khi va đập xảy ra, các trạm thực hiện các bước:
 - ◇ Các trạm dừng truyền gói
 - ◇ Gửi bản tin JAM SIGNAL để báo hiệu cho các trạm khác
 - ◇ Backoff theo hàm mũ

CSMA/CD (tiếp...)





Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA/CD (*tiếp...*)

■ Thời gian back-off:

$$0 < t_{bo} \leq 2^k \quad (8.34)$$

■ Trong đó k là số lần truy nhập không thành công.

■ Tác dụng của t_{bo} :

□ Giảm xác suất va đập

□ Điều khiển luồng:

◇ số lần truy nhập không thành công càng lớn
→ back-off time tăng → lưu lượng gửi dữ
liệu vào mạng càng giảm



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

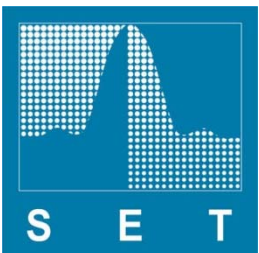
Bài tập

CSMA/CD efficiency

- ❖ T_{prop} = max prop delay between 2 nodes in LAN
- ❖ t_{trans} = time to transmit max-size frame

$$\text{efficiency} = \frac{1}{1 + 5t_{\text{prop}}/t_{\text{trans}}}$$

- ❖ efficiency goes to 1
 - as t_{prop} goes to 0
 - as t_{trans} goes to infinity
- ❖ better performance than ALOHA: and simple, cheap, decentralized!



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

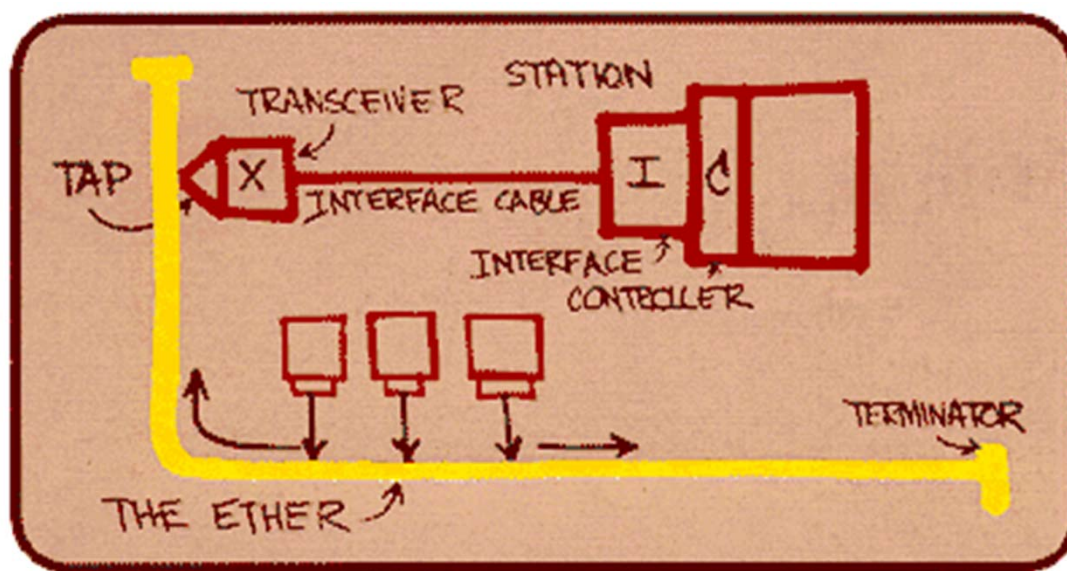
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

IEEE 802.3 - Ethernet

■ IEEE 802.3 định nghĩa:

- Các chuẩn truyền dẫn và biến đổi tín hiệu lớp vật lý
- Cơ chế MAC: CSMA/CD



(Metcalfe's Ethernet Sketch)



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

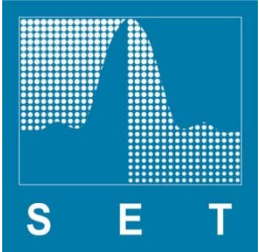
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Phân loại Ethernet

■ Các hệ thống Ethernet 10Mb/s:

- ❑ 10Base5. Chuẩn Ethernet đầu tiên, dựa trên cáp đồng trục loại dày. Tốc độ 10 Mb/s, sử dụng băng tần cơ sở, topo BUS, chiều dài cáp tối đa cho 1 phân đoạn mạng là 500m, $d_{\min}=2.5\text{m}$
- ❑ 10Base2. “thin Ethernet”, dựa trên hệ thống cáp đồng trục mỏng với tốc độ 10 Mb/s, topo BUS, chiều dài cáp tối đa của phân đoạn là 185 m (IEEE làm tròn thành 200m), $d_{\min}=0.5\text{m}$
- ❑ 10BaseT. Chữ T là viết tắt của “twisted”: cáp đôi xoắn. Star topology dùng HUB, tốc độ 10 Mb/s.
- ❑ 10BaseF (F: Fiber Optic). Chuẩn Ethernet dùng cho sợi quang hoạt động ở tốc độ 10 Mb/s, ra đời năm 1993.



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

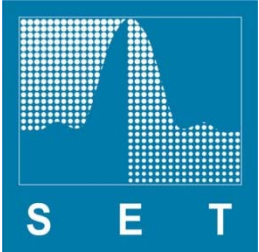
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Phân loại Ethernet

■ Các hệ thống Ethernet 100 Mb/s – Fast Ethernet

- 100BaseT. Chuẩn Ethernet hoạt động với tốc độ 100 Mb/s trên cả cặp xoắn cặp lẫn cáp sợi quang.
- 100BaseX. Chữ X nói lên đặc tính mã hóa đường truyền của hệ thống này (sử dụng phương pháp mã hoá 4B/5B của chuẩn FDDI), topo Star
 - ◇ 100BaseFX: Tốc độ 100Mb/s, cáp quang đa mode, max=412m
 - ◇ 100BaseTX: Tốc độ 100Mb/s, cáp đôi xoắn, max=100m.
- 100BaseT2 và 100BaseT4. Các chuẩn này sử dụng 2 cặp và 4 cặp cáp đôi xoắn Cat 3 trở lên tuy nhiên hiện nay hai chuẩn này ít được sử dụng.



Giới thiệu

Hỏi vòng

**Truy nhập
phân tán**

**Truy nhập
ngẫu nhiên**

Bài tập

Phân loại Ethernet

■ Các hệ thống Giga Ethernet

- 1000BaseX. Chữ X nói lên đặc tính mã hoá đường truyền (chuẩn này dựa trên kiểu mã hoá 8B/10B dùng trong hệ thống kết nối tốc độ cao Fibre Channel được phát triển bởi ANSI).
 - 1000Base-SX: tốc độ 1000 Mb/s, cáp quang với sóng ngắn.
 - 1000Base-LX: tốc độ 1000 Mb/s, cáp quang với sóng dài.
 - 1000Base-CX: tốc độ 1000 Mb/s, sử dụng cáp đồng.
- 1000BaseT. Hoạt động ở tốc độ Giga bit, băng tần cơ sở trên cáp đôi xoắn Cat 5 trở lên. Sử dụng kiểu mã hoá đường truyền riêng để đạt được tốc độ cao trên loại cáp này.



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Các đặc tính của Ethernet

■ Cấu trúc khung lớp MAC (MAC frame)



- Preamble: Bắt đầu khung
- Destination Address: Địa chỉ MAC máy đích
- Source Address: Địa chỉ MAC máy nguồn
- Ethertype: Loại dữ liệu được đóng gói vào MAC frame (IP, ARP .v.v.)
- Data: Dữ liệu, bao gồm cả khung LLC 802.2
- Frame Check Sequence: 32 bit chống lỗi CRC (cyclic redundancy check)



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

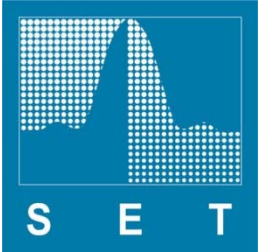
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Các đặc tính của Ethernet

■ Cấu trúc địa chỉ MAC:

- ❑ Mỗi giao tiếp mạng Ethernet được định danh duy nhất bởi 48 bit địa chỉ (6 octet)
- ❑ Đây là địa chỉ được ấn định khi sản xuất thiết bị, gọi là địa chỉ MAC (Media Access Control Address).
- ❑ Địa chỉ MAC được biểu diễn bởi các chữ số hexa (hệ cơ số 16).
Ví dụ : 00:60:97:8F:4F:86 hoặc 00-60-97-8F-4F-86.
- ❑ Khuôn dạng địa chỉ MAC được chia làm 2 phần:
 - 3 octet đầu xác định hãng sản xuất, quản lý bởi IEEE.
 - 3 octet sau do nhà sản xuất ấn định.



Giới thiệu

Hỏi vòng

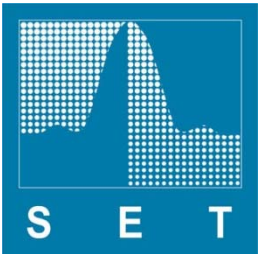
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Các đặc tính của Ethernet

- Địa chỉ MAC được sử dụng để:
 - Nhận biết trạm gửi dữ liệu (MAC src. addr.)
 - Bên nhận kiểm tra địa chỉ đích (MAC dest. addr) để nhận biết các khung gửi đến cho mình



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

IEEE 802.3: Minimum Frame Length

Example #1: Cable = 400m, transm. speed = 10 Mbit/sec, propagation speed = 2×10^8 m/sec

Propagation delay time:

$$t_{prop} = \frac{d}{V} = \frac{400}{2 \times 10^8} = 2 \times 10^{-6} = 2 \mu\text{sec}$$

The *round-trip* propagation delay is, of course, twice this. Thus the round trip delay is

$$2 \times t_{prop} = 4 \mu\text{sec}$$

With a data rate of 10 Mbit/sec each bit has

$$t_b = \frac{1}{R} = \frac{1}{10,000,000} = 0.1 \mu\text{sec}$$



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

IEEE 802.3: Minimum Frame Length

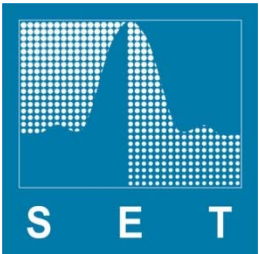
Example #1: Cable = 400m, transm. speed = 10 Mbit/sec,
propagation speed = 2×10^8 m/sec

The number of bits we can fit into a round-trip
propagation delay is

$$n_b = 2 \times \frac{t_p}{t_b} = \frac{4}{0.1} = 40 \text{ bits}$$

The minimum frame length is thus 40 bits (5 bytes).

Using a power of 2 so we might use 64 bits (8 bytes).



Giới thiệu

Hỏi vòng

**Truy nhập
phân tán**

**Truy nhập
ngẫu nhiên**

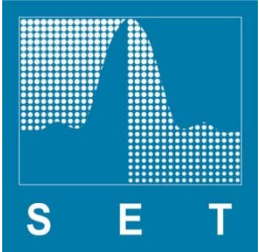
Bài tập

IEEE 802.3: Minimum Frame Length

Example #2:

Two nodes are communicating using CSMA/CD protocol. Speed transmission is 100 Mbits/sec and frame size is 1500 bytes. The propagation speed is 3×10^8 m/sec.

Calculate the distance between the nodes such that the time to transmit the frame = time to recognize that the collision have occurred.



Giới thiệu

Hỏi vòng

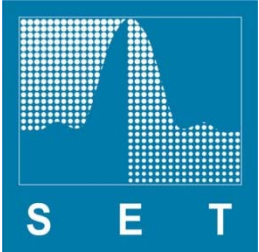
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA/CA (CSMA with Collision Avoidance)

- CSMA/CA được sử dụng trong các mạng không dây.
- Do tính chất của môi trường vô tuyến:
 - Cơ chế kiểm tra trạng thái kênh truyền hoạt động không hiệu quả.
 - Cơ chế phát hiện va đập hoạt động không hiệu quả.



Giới thiệu

Hỏi vòng

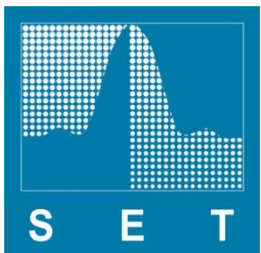
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Các tính chất của đường truyền vô tuyến

- Hiện tượng công suất giảm theo khoảng cách (pathloss): công suất tín hiệu tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách \rightarrow mỗi mạng không dây có một tầm phủ sóng với bán kính R



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

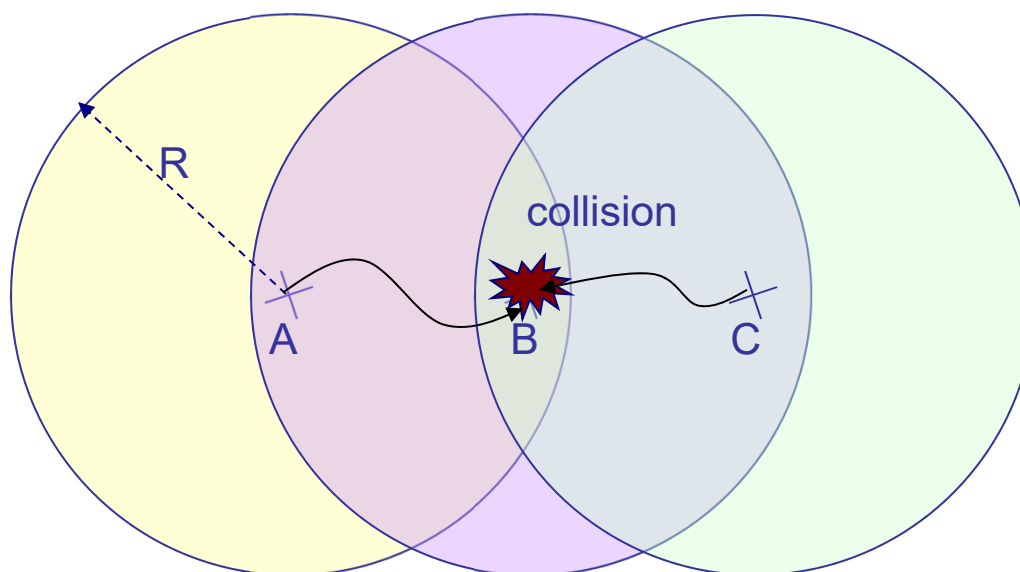
Truy nhập
ngẫu nhiên

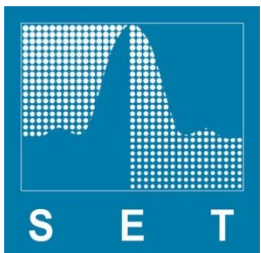
Bài tập

Các tính chất của đường truyền vô tuyến (*tiếp...*)

■ Vấn đề nút ẩn (hidden node problem):

- (A,B), (B,C) nằm trong vùng phủ sóng của nhau
 - (A,C) nằm ngoài tầm phủ sóng của nhau
 - A và C đều gửi dữ liệu cho B: va đập xảy ra tại B
- Cơ chế kiểm tra trạng thái kênh làm việc không hiệu quả





Giới thiệu

Hỏi vòng

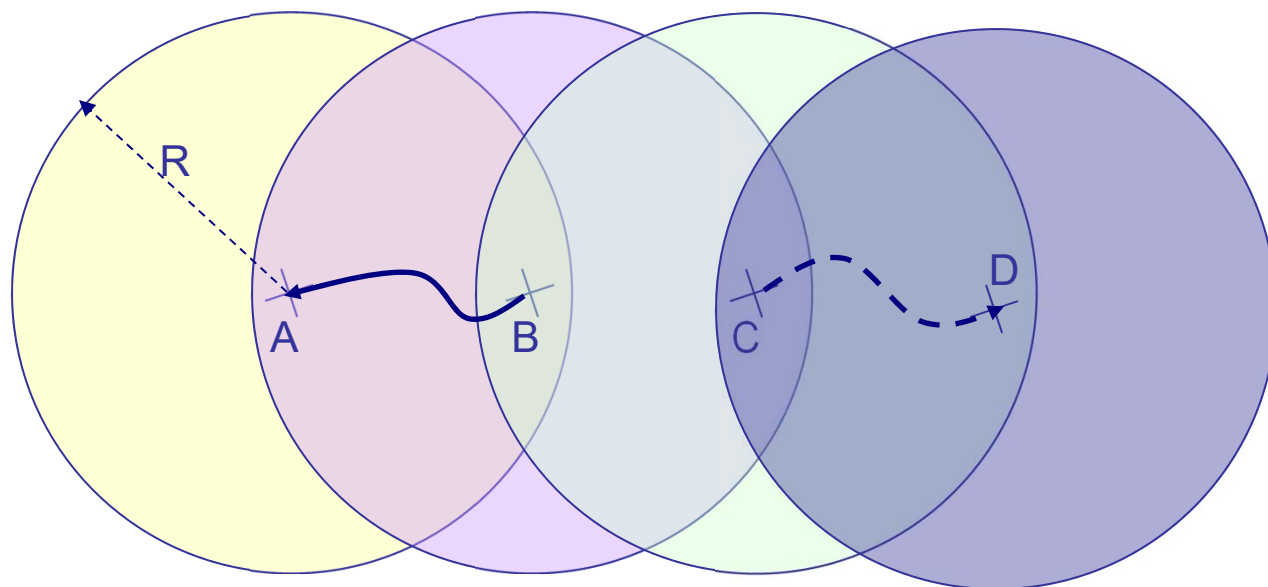
Truy nhập
phân tán

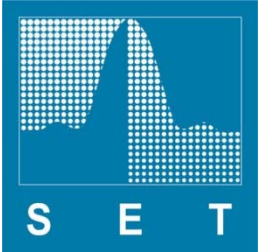
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Các tính chất của đường truyền vô tuyến (*tiếp...*)

- Vấn đề nút hiện (expose node problem):
 - B gửi dữ liệu cho A
 - Do (B,C) nằm trong vùng phủ sóng, khi C truy nhập kênh để gửi dữ liệu cho D, nó thấy kênh truyền bận → C trì hoãn truy nhập kênh
- **Hiệu suất kênh truyền giảm**





Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA trong mạng không dây

- Trước khi truy nhập kênh, kiểm tra trạng thái kênh như CSMA/CD.
- Nếu kênh truyền bận: đợi đến khi kênh truyền rỗi
- Tiếp tục đợi thêm một khoảng thời gian DIFS (DCF Inter-Frame Space – 34us) cho trước (DIFS=RTT)
- Back-off một số mini slot (9us) t_{BO} ngẫu nhiên
- Sau mỗi mini slot: $t_{BO} = t_{BO} - 1$
- Nếu trong thời gian back-off kênh truyền lại bận thì trạm dừng đếm lùi và bảo toàn giá trị t_{BO} tại thời điểm dừng.
- Sau khi kênh truyền chuyển sang trạng thái rỗi một khoảng thời gian DIFS, trạm tiếp tục đếm lùi.
- Nếu $t_{BO} = 0 \rightarrow$ truy nhập kênh và gửi gói



Giới thiệu

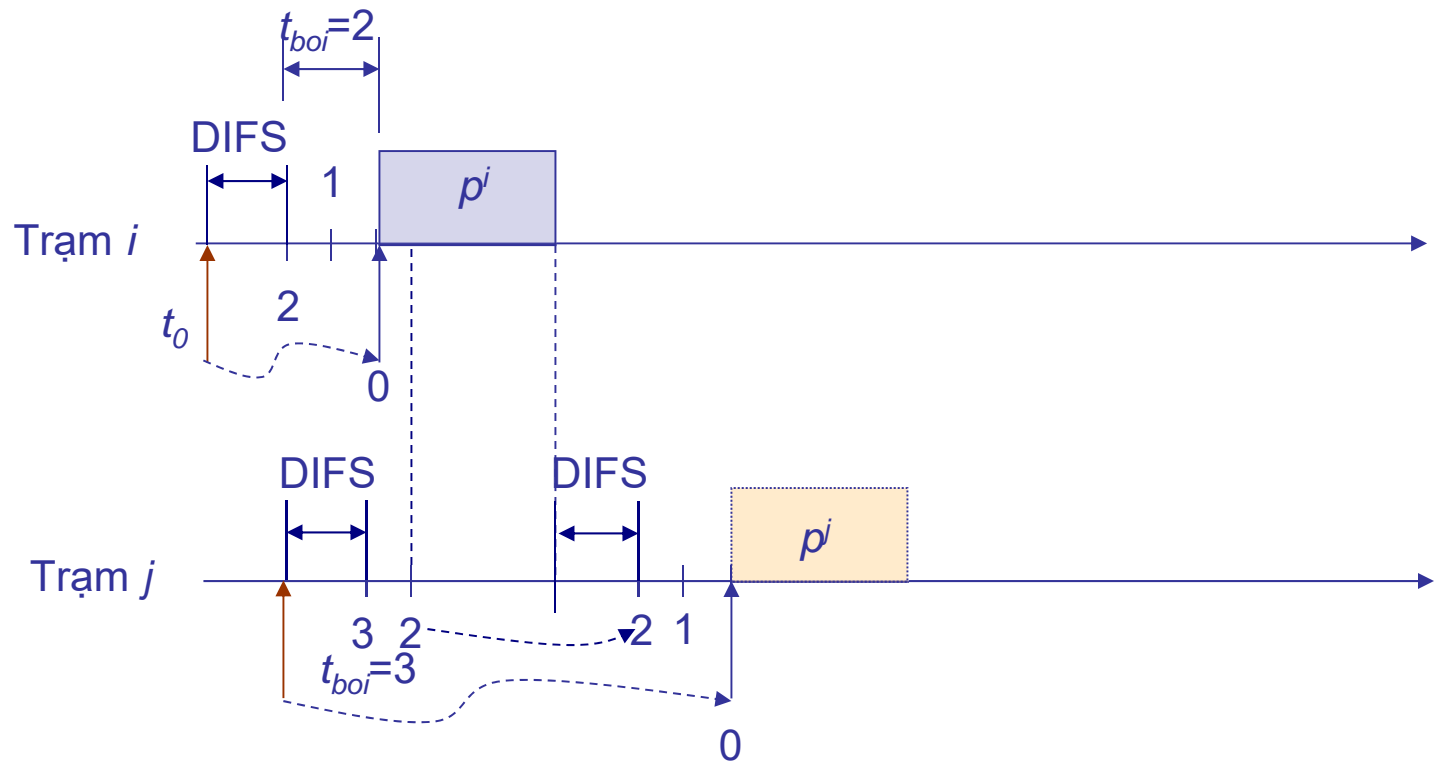
Hỏi vòng

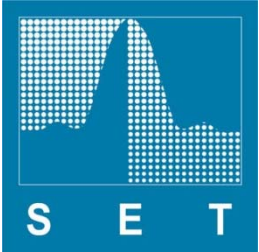
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA trong mạng không dây (*tiếp...*)





Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA trong mạng không dây (*tiếp...*)

- Do kênh truyền vô tuyến là kênh không tin cậy:
 - Sau khi nhận được gói một khoảng SIFS (Service Inter-Frame Space), bên thu sẽ trả lại bên phát một gói ACK.
 - $SIFS < DIFS \rightarrow$ gói ACK có độ ưu tiên cao hơn gói dữ liệu



Giới thiệu

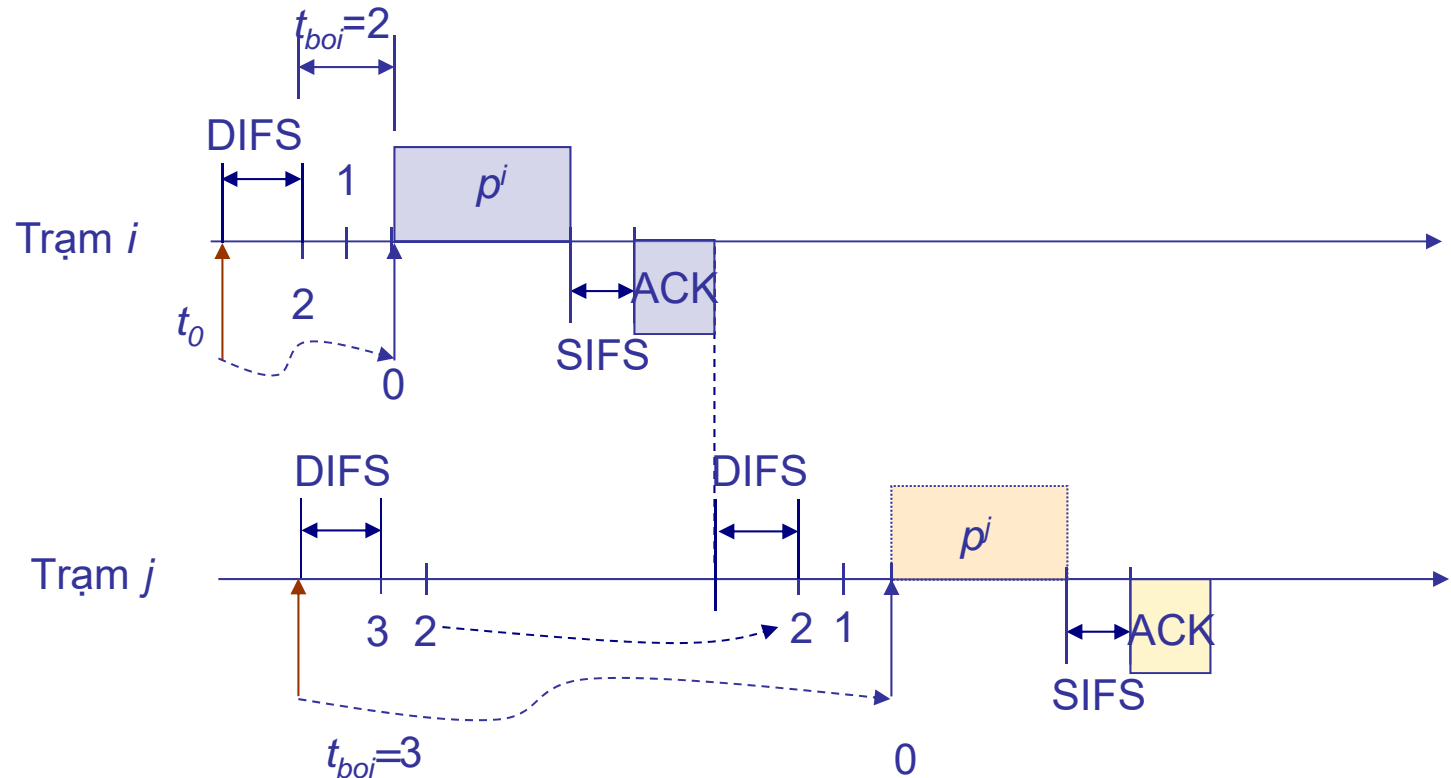
Hỏi vòng

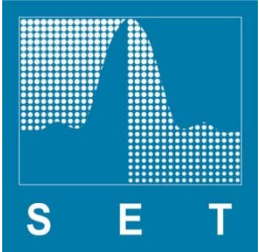
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

CSMA trong mạng không dây (*tiếp...*)





Giới thiệu

Hỏi vòng

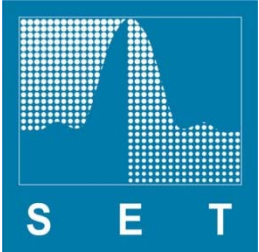
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Tránh va đập trong mạng không dây – MACA/MACAW

- Mạng không dây không sử dụng cơ chế phát hiện va đập (CD) mà sử dụng cơ chế **tránh va đập** (Collision Avoidance - CA)
- Collision Avoidance:
 - Trước khi phát: bên phát quảng bá bản tin RTS (Ready-To-Send)
 - Khi nhận được RTS, bên thu quảng bá bản tin CTS (Clear-To-Send)
 - Trong RTS và CTS mang theo bản tin NAV (Network Allocation Vector) chứa thời gian chiếm kênh của bên phát.
 - Các trạm khác dừng việc truy nhập kênh trong khoảng thời gian được chỉ ra trong NAV



Giới thiệu

Hỏi vòng

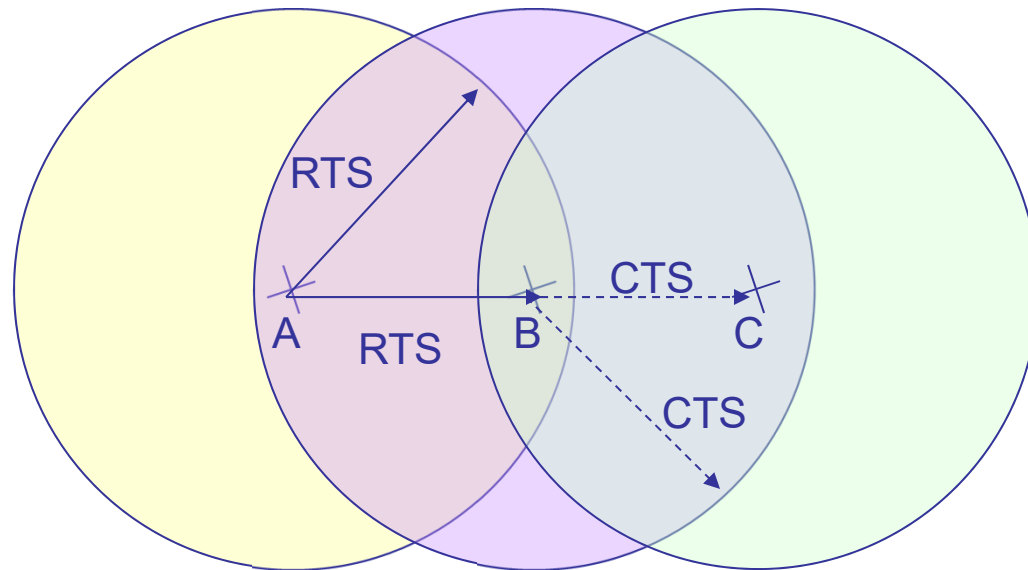
Truy nhập
phân tán

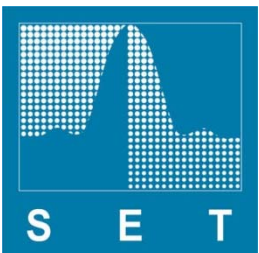
Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Tránh va đập trong mạng không dây (*tiếp...*)

- Giả sử A gửi dữ liệu cho B
 - C khi nhận được CTS → trì hoãn gửi dữ liệu cho B





Giới thiệu

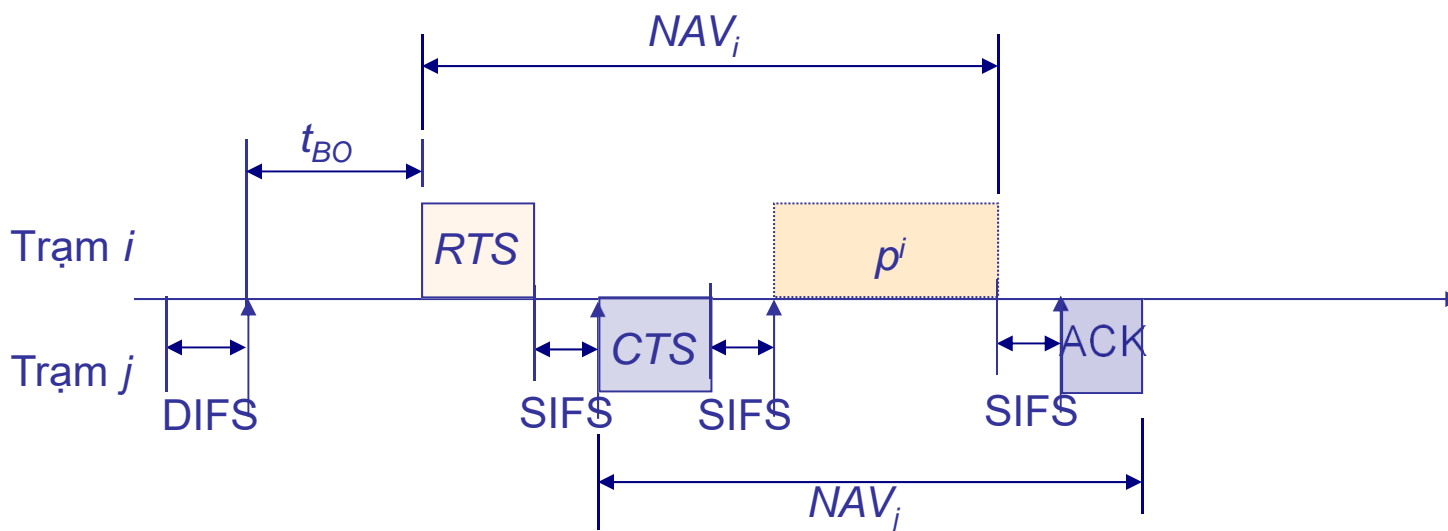
Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

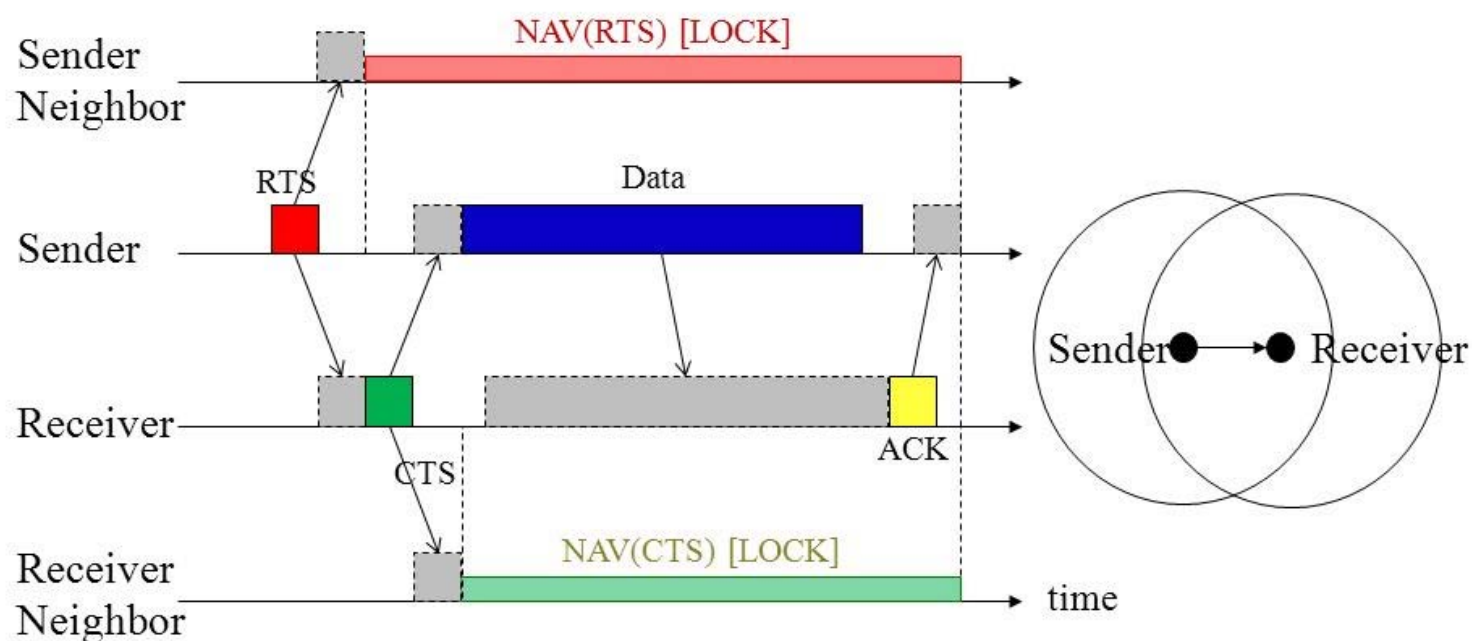
Tránh va đập trong mạng không dây (*tiếp...*)

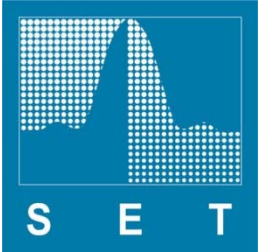


CSMA/CA with RTS/CTS

➤ Solve hidden terminal problem

➤ High overhead





Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

IEEE 802.11 - WiFi

■ IEEE 802.11:

- Giới thiệu năm 1999 bởi IEEE
- WiFi = **Wireless Fidelity**
- Định nghĩa các chuẩn lớp liên kết dữ liệu và lớp vật lý
- Cơ chế truy nhập: Kết hợp CSMA/CA và MACAW (**MACA for Wireless LANs**)

IEEE 802.11 (*tiếp...*)

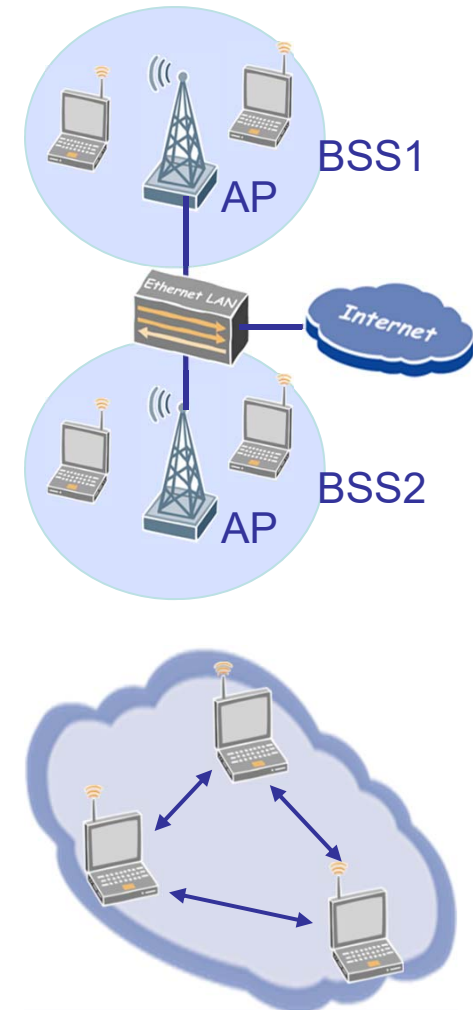
■ Hoạt động ở 2 chế độ:

□ Chế độ cơ sở: Basic Service Set (BSS)

- ◇ Các trạm liên lạc với nhau thông qua Access Point (AP)

□ Chế độ Adhoc:

- ◇ Các trạm liên lạc trực tiếp với nhau





Giới thiệu

Hỏi vòng

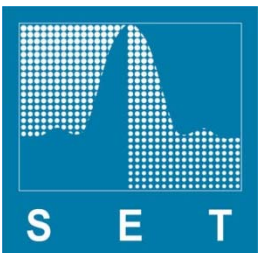
Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

IEEE 802.11 (*tiếp...*)

- **802.11a**
 - Dải 5-6 GHz
 - Thông lượng tối đa 54 Mbps
- **802.11b**
 - Dải tần 2.4-5 GHz (unlicensed spectrum)
 - Thông lượng tối đa 11 Mbps
- **802.11g**
 - Dải 2.4-5 GHz
 - Thông lượng tối đa 54 Mbps
- **802.11n**: cho phép dùng nhiều ăng-ten (MIMO)
 - Dải 2.4-5 GHz
 - Tốc độ tối đa 200 Mbps



Giới thiệu

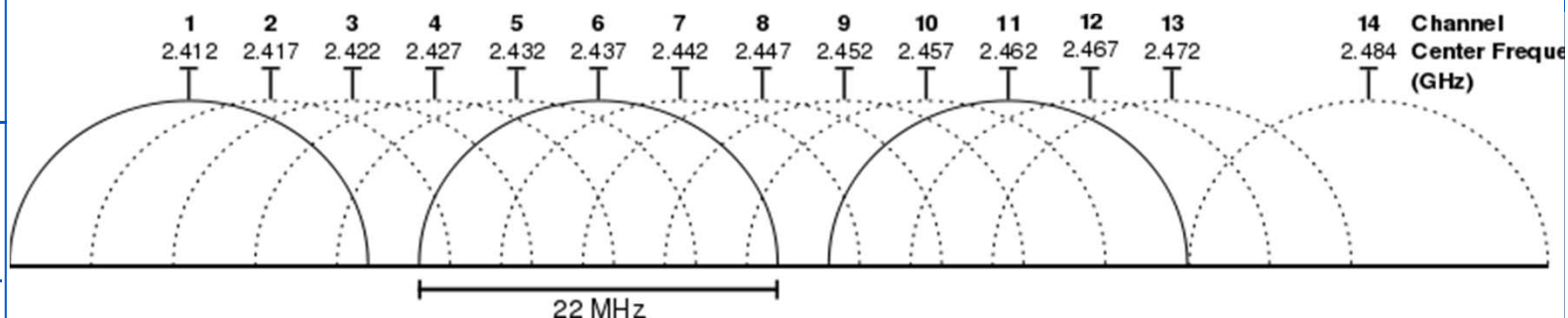
Hỏi vòng

Truy nhập phân tán

Truy nhập ngẫu nhiên

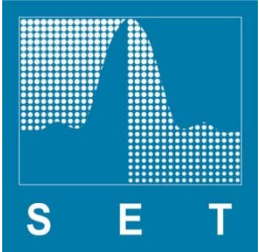
Bài tập

IEEE 802.11 (*tiếp...*)



■ Phân phối tài nguyên vô tuyến tại dải tần 2,4 GHz:

- 14 kênh vật lý
- Mỗi kênh có độ rộng 22MHz
- OFDM/DSSS



Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

IEEE 802.11 (*tiếp...*)

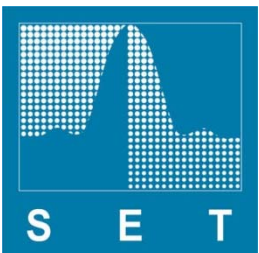
- Thêm các chức năng bảo mật cần thiết trong mạng không dây
 - Chống sử dụng tài nguyên mạng khi không được phép (truy nhập trái phép)
 - Chống nghe trộm dữ liệu
- Các công nghệ bảo mật chính:
 - WEP (Wired Equivalent Privacy)
 - WPA (WiFi Protected Access)



IEEE 802.11 (*tiếp...*)

■ Cấu trúc khung

Giới thiệu	Frame Ctrl.	Duration ID.	Src. Addr.	Dest. Addr.	Rx. node Addr.	Sequence Ctrl.	Tx. node Addr.	Data	FCS
	2	2	6	6	6	2	6	0 - 2312	4
Hỏi vòng	<ul style="list-style-type: none">• Frame Control: mang các thông tin điều khiển (loại bản tin .v.v.)• Duration Identifier: Chiều dài của frame (RTS/CTS)• Destination Address: Địa chỉ MAC máy đích• Source Address: Địa chỉ MAC máy nguồn• Receiver Node Address: Địa chỉ nút (trung gian) nhận (AP)• Transmission Node Address: Địa chỉ nút (trung gian) gửi (sử dụng ở chế độ adhoc)• Sequence Control: Số thự tự các phân mảnh dữ liệu khi đóng vào nhiều frame khác nhau• Data: Dữ liệu, bao gồm cả khung LLC 802.2• Frame Check Sequence: 32 bit chống lỗi CRC								
Truy nhập phân tán									
Truy nhập ngẫu nhiên									
Bài tập									



Giới thiệu

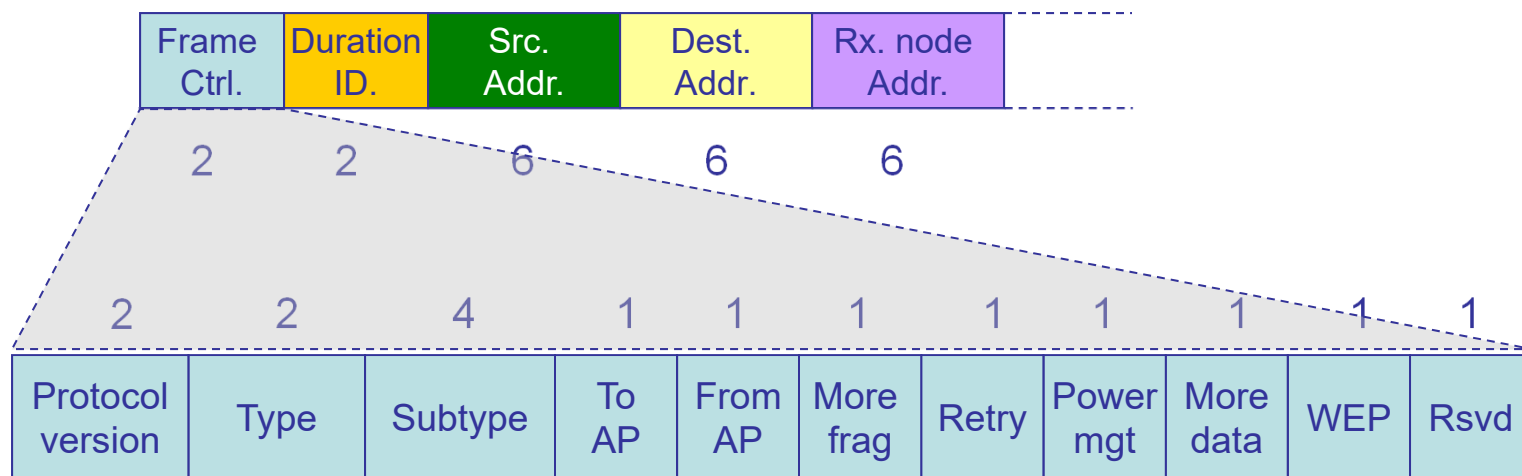
Hỏi vòng

**Truy nhập
phân tán**

**Truy nhập
ngẫu nhiên**

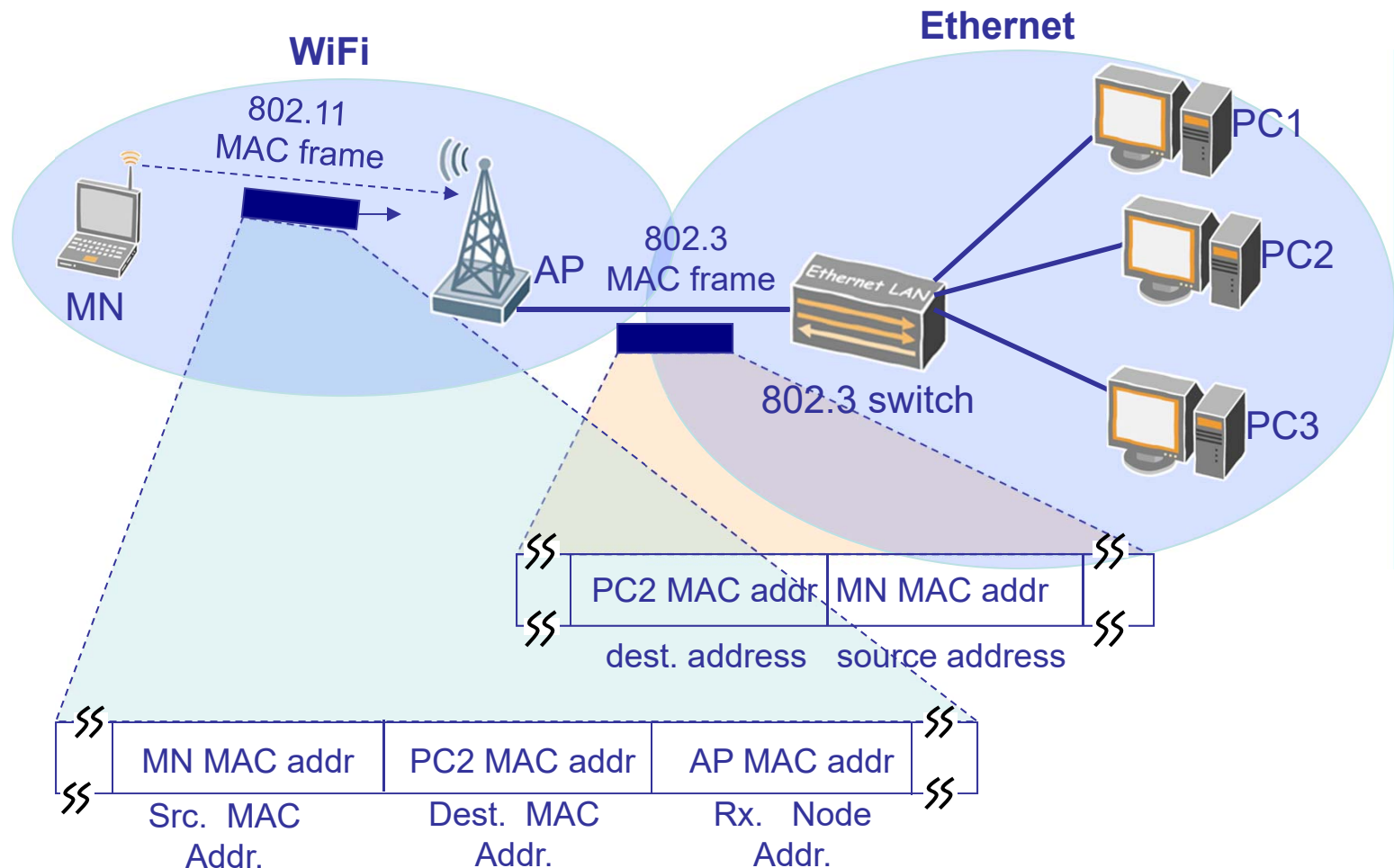
Bài tập

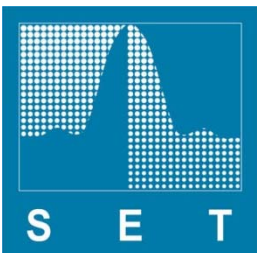
IEEE 802.11 (*tiếp...*)



frame type
(RTS, CTS, ACK, data)

IEEE 802.11 (*tiếp...*)





Giới thiệu

Hỏi vòng

Truy nhập
phân tán

Truy nhập
ngẫu nhiên

Bài tập

Bài tập

■ Cho mạng ALOHA với các tham số sau:

- Tốc độ truyền trên kênh truyền 10Mbit/s. Độ dài đường truyền là 500m. Tốc độ lan truyền tín hiệu trên đường truyền là $2 \cdot 10^8$ m/s.
- Có 30 máy tính được nối vào mạng này.
- Tốc độ trung bình của dòng dữ liệu từ các ứng dụng gửi đến bộ đệm phát của mỗi trạm là như nhau và là 100kbit/s. Biết rằng tiến trình các gói đến tuân theo tiến trình Poisson với độ dài gói cố định là 1000bit.
- Hỏi:
 - ◇ 1. Tính thông lượng S của dòng số liệu trên kênh truyền.
 - ◇ 2. Vẫn tốc độ tới bộ đệm phát 100kbit/s không đổi, tuy nhiên chiều dài gói là 100bit. Tính thông lượng S của dòng số liệu trên kênh truyền.
 - ◇ 3. Tính thông lượng cực đại S_{max} của kênh truyền theo đơn vị bit/s trong hai trường hợp độ dài gói là 100bit và 1000bit. Có nhận xét gì về mối liên hệ giữa độ dài gói, độ dài kênh truyền và thông lượng S_{max} ?

■ **Bài tập lớn**: Mô phỏng mạng ALOHA



Tài liệu tham khảo

- Joseph L. Hammond, Peter J. P. O'Reilly, Performance Analysis of Local Computer Networks, Addison-Wesley 1986
- Stefan Mangold, Sunghyun Choi, Guido R. Hiertz, Ole Klein, Bernhard Walke, Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs, IEEE Wireless Communications, December 2003



BÀI KIỂM TRA

1. Xét hai host A và B cách nhau m mét, được kết nối với nhau bởi một link có tốc độ R (bps), tốc độ truyền lan trên link là s (m/s), host A cần gửi một gói tin có kích thước L bit đến host B. Tính các thông số sau:

- a) Trễ lan truyền d_{prop} và trễ phục vụ gói d_{trans}
- b) Nếu bỏ qua trễ xử lý và trễ hàng đợi, tính trễ đầu cuối $d_{end-to-end}$
- c) Giả thiết host A bắt đầu truyền gói tin đi tại thời điểm $t=0$, tại thời điểm $t=d_{trans}$ bit cuối cùng của gói tin đang ở đâu?
- d) Giả thiết d_{prop} lớn hơn d_{trans} . Tại thời điểm $t=d_{trans}$ bit đầu tiên của gói tin nằm ở đâu?
- e) Giả thiết d_{prop} nhỏ hơn d_{trans} . Tại thời điểm $t=d_{trans}$ bit đầu tiên của gói tin nằm ở đâu?
- f) Giả thiết $s=2.5 \times 10^8$, $L=120$ bit. $R=56$ kbps. Tính khoảng cách m giữa hai host để d_{prop} bằng d_{trans} .

2. Two nodes are communicating using CSMA/CD protocol. Speed transmission is 100 Mbits/sec and frame size is 1500 bytes. The propagation speed is 3×10^8 m/sec.

Calculate the distance between the nodes such that the time to transmit the frame = time to recognize that the collision have occurred.