

BÀI 3. TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

1

1

Nội dung

- Mạng máy tính là gì?
- Một số hệ thống mạng tiêu biểu
- Kiến trúc phân tầng
- Một số giao thức mạng quan trọng

2

2

1. MẠNG MÁY TÍNH LÀ GÌ?

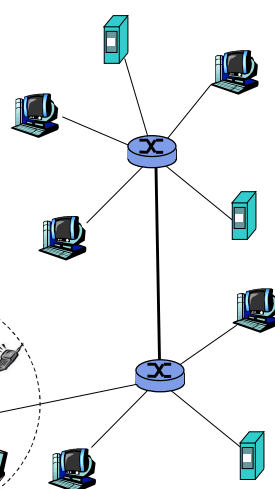
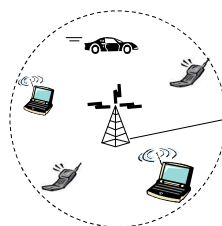
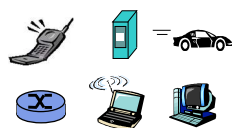
Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

3

3

1. Mạng máy tính là gì?

- Tập hợp các máy tính kết nối với nhau dựa trên một kiến trúc nào đó để có thể trao đổi dữ liệu
 - Máy tính: máy trạm, máy chủ, thiết bị mạng
 - Kết nối bằng một phương tiện truyền
 - Theo một kiến trúc mạng
- Các dạng máy tính?



4

4

Mạng máy tính là gì?

- Phương tiện truyền: đường truyền vật lý:
 - Hữu tuyến: cáp đồng, cáp quang
 - Vô tuyến: sóng hồng ngoại, sóng radio
- Kiến trúc mạng:
 - Hình trạng mạng: cách thức các máy tính kết nối bằng đường truyền vật lý với nhau
 - Giao thức mạng: cách thức các máy tính trao đổi dữ liệu với nhau như thế nào?
- Hoạt động cơ bản trên hệ thống mạng máy tính: truyền thông tin từ máy tính này sang máy tính khác
 - Tương tự như con người trao đổi thư tín qua hệ thống bưu điện
 - Máy nguồn: gửi dữ liệu
 - Máy đích: nhận dữ liệu

5

5

Phân loại mạng máy tính

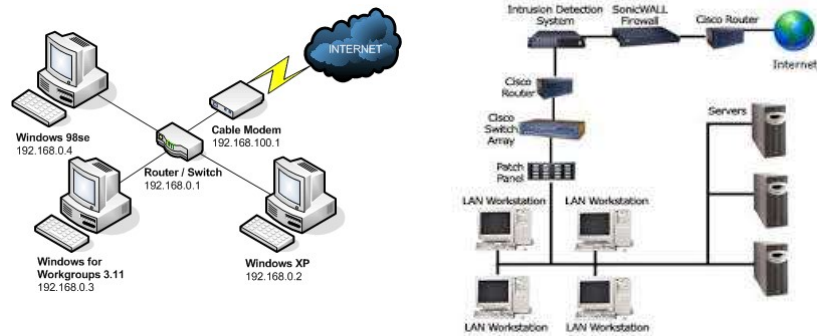
- Mạng cá nhân (PAN – Personal Area Network)
 - Phạm vi kết nối: vài chục mét
 - Số lượng người dùng: một vài người dùng
 - Thường phục vụ cho cá nhân
- Mạng cục bộ (LAN – Local Area Network):
 - Phạm vi kết nối: vài ki-lô-mét
 - Số lượng người dùng: một vài đến hàng trăm nghìn
 - Thường phục vụ cho cá nhân, hộ gia đình, tổ chức
- Mạng đô thị (MAN – Metropolitan Area Network)
 - Phạm vi kết nối: hàng trăm ki-lô-mét
 - Số lượng người dùng: hàng triệu
 - Phục vụ cho thành phố, khu vực
- Mạng diện rộng (WAN – Wide Area Network)
 - Phạm vi kết nối: vài nghìn ki-lô-mét
 - Số lượng người dùng: hàng tỉ
 - GAN – Global Area Network: phạm vi toàn cầu (Ví dụ: Internet)

6

6

Một số hệ thống mạng máy tính tiêu biểu

• Mạng LAN

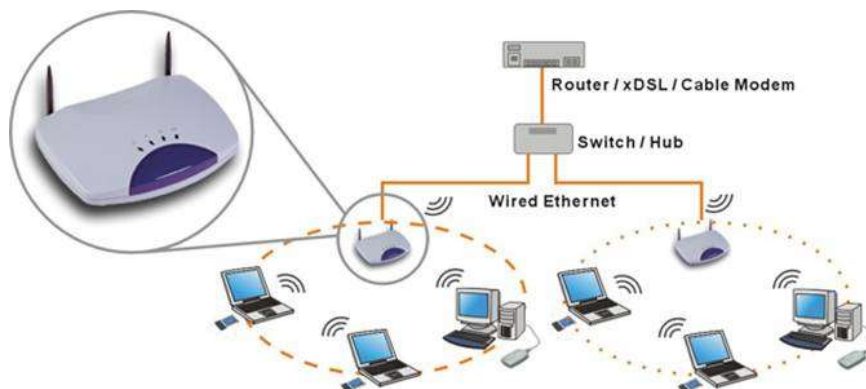


7

7

Một số hệ thống mạng máy tính tiêu biểu

• Mạng Wireless LAN (WiFi)



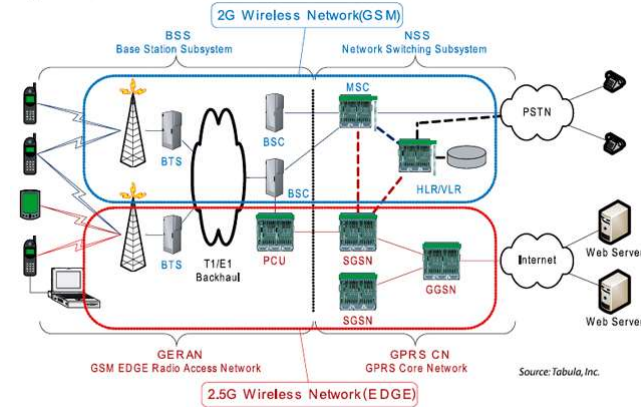
8

8

Một số hệ thống mạng máy tính tiêu biểu

• Mạng di động GSM 2G-2.5G

Figure 1: Wireless Network transition from 2G to 2.5G

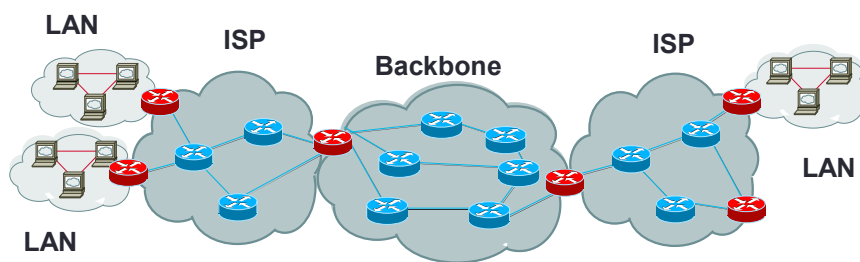


¹ GSM and 3GPP nomenclature will be used in this document since those standards are the most popular and most widely deployed worldwide.
² Wireless Core Network terminology should not be confused with the wireline Core Network. The wireless Core Network is analogous to the wireline Metro network and the GGSN wireless network element is analogous to a wireline Edge Router. Refer to Figure 4 for comparison.

9

9

Mạng Internet



- ISP: Hệ thống mạng của ISP
- Backbone: Hệ thống mạng trục (mạng lõi)
- Dữ liệu truyền từ máy này sang máy khác như thế nào?

10

10

Truyền thông tin trên mạng máy tính?

- Thông tin được tổ chức như thế nào?
 - Cú pháp?
 - Ngữ nghĩa?
- Định danh – đánh địa chỉ: Phân biệt các máy với nhau trên mạng?
- Tìm đường đi cho thông tin qua hệ thống mạng như thế nào?
- Làm thế nào để thông tin gửi đi không bị lỗi?
- Làm thế nào để thông tin gửi đi không làm quá tải đường truyền, quá tải máy nhận?
- Làm thế nào để chuyển dữ liệu thành tín hiệu?
- Làm thế nào để biết thông tin đã tới đích?
- ...

11

11

2. KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG

Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

12

12

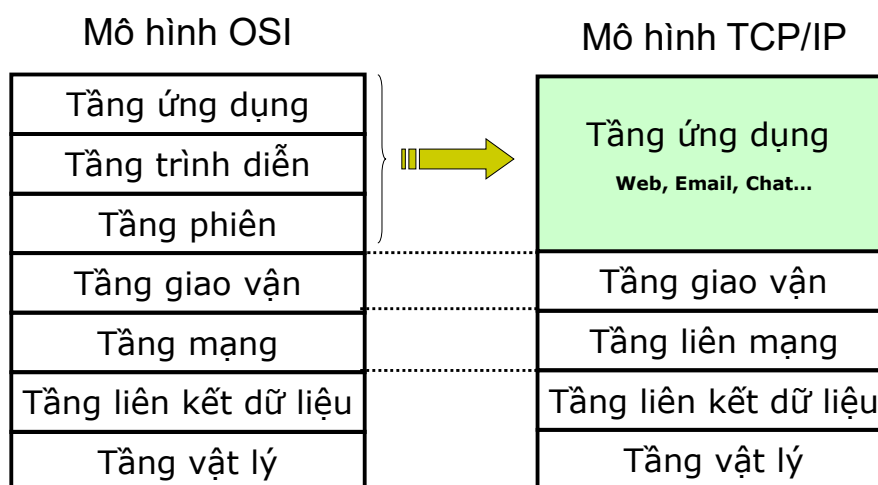
Kiến trúc phân tầng

- Để truyền thông tin từ máy này sang máy khác: cần giải quyết rất nhiều vấn đề → hệ thống mạng cần rất nhiều chức năng
- Kiến trúc phân tầng: chia các chức năng của hệ thống mạng thành các tầng. Các chức năng ở mỗi tầng được thực hiện/điều khiển bởi một hoặc nhiều giao thức
 - Dễ dàng xây dựng và thiết kế
 - Dễ dàng nâng cấp, thay đổi từng thành phần
- Các mô hình tiêu biểu:
 - Mô hình OSI: có ý nghĩa tham chiếu
 - Mô hình TCP/IP: được sử dụng trên thực tế

13

13

Mô hình OSI và mô hình TCP/IP



14

14

Mô hình TCP/IP – Tầng ứng dụng

- Cung cấp dịch vụ mạng cho người dùng
- Phối hợp hoạt động của chương trình client và chương trình server
 - Client: cung cấp giao diện cho người dùng
 - Server: đáp ứng dịch vụ
- Một số dịch vụ tiêu biểu: Web, Email, Lưu trữ và chia sẻ file (FTP)...
- Mô hình cung cấp dịch vụ:
 - Client/Server
 - Ngang hàng
 - Mô hình lai
- Máy chủ cung cấp dịch vụ thường được định danh bằng tên miền

15

15

Mô hình TCP/IP – Tầng giao vận

- Điều khiển quá trình trao đổi dữ liệu giữa các chương trình của tầng ứng dụng trên các hệ thống đầu-cuối
- Hai giao thức:
 - TCP: tin cậy
 - ✓ Chỉ gửi khi máy đích sẵn sàng nhận
 - ✓ Kiểm tra chắc chắn dữ liệu đã tới máy đích
 - ✓ Gửi lại dữ liệu khi có lỗi hoặc khi mất dữ liệu
 - UDP: không tin cậy, gửi ngay dữ liệu, không quan tâm đến tình trạng máy đích và hệ thống trung gian

16

16

Mô hình TCP/IP - Tầng liên mạng

- Cung cấp các cơ chế để kết nối các hệ thống mạng với nhau (internetworking)
 - Mạng của các mạng
- Giao thức IP : Internet Protocol
 - Định danh: sử dụng địa chỉ IP để gán cho các nút mạng (máy trạm, máy chủ, bộ định tuyến)
 - Khuôn dạng dữ liệu
- Định tuyến(chọn đường): tìm các tuyến đường tốt nhất qua hệ thống trung gian để gửi thông tin
- Chuyển tiếp: quyết định gửi dữ liệu qua tuyến đường nào

17

17

Mô hình TCP/IP – Tầng liên kết dữ liệu

- Điều khiển truyền tin trên liên kết vật lý giữa các nút mạng
 - Thiết lập kênh truyền
 - Điều khiển truy nhập kênh truyền khi có nhiều nút mạng dùng chung đường truyền:
 - ✓ Khi nào được gửi dữ liệu lên đường truyền
 - ✓ Phát hiện và xử lý tranh chấp khi có nhiều nút mạng cùng gửi dữ liệu lên đường truyền
 - ✓ Độ ưu tiên của các nút mạng
 - Điều khiển luồng: tốc độ gửi dữ liệu trên nút nguồn phù hợp với nút đích
 - Phát hiện và sửa lỗi trên gói tin
- Chuyển tiếp dữ liệu từ liên kết vật lý này sang liên kết vật lý khác

18

18

Mô hình TCP/IP – Tầng vật lý

- Quy định cách thức điều chế các bit thành tín hiệu số (xung vuông)
- Quy định cách thức điều chế tín hiệu số thành tín hiệu tương tự để truyền đi
- Một số chuẩn phổ biến hiện nay cho mạng LAN:
 - Cáp xoắn đôi: 100-BASE-T, 1000-BASE-T
 - Cáp quang: 1000-BASE-SX, 1000-BASE-LX
 - Không dây: WiFi (a/b/g/n)

19

19

Định danh trên kiến trúc phân tầng

- Định danh trong hệ thống mạng máy tính: gán cho mỗi đối tượng (dịch vụ, máy trạm, thiết bị mạng) một giá trị riêng.
- Tại sao phải định danh?
 - Phân biệt các đối tượng trong hệ thống
 - Xác định dữ liệu xuất phát từ đâu
 - Xác định dữ liệu đi đến đâu
- Mỗi tầng có nhiệm vụ khác nhau để điều khiển việc truyền thông tin giữa những đối tượng khác nhau → mỗi tầng có cơ chế định danh khác nhau
 - Cùng một đối tượng có thể mang nhiều định danh → có thể cần cơ chế “phân giải” để tìm kiếm một định danh của đối tượng trên tầng này khi biết định danh của đối tượng đó ở tầng khác

20

20

Định danh trên kiến trúc phân tầng

- Tầng ứng dụng : **tên miền** định danh cho máy chủ cung cấp dịch vụ
 - Tên miền: chuỗi ký tự dễ nhớ với người dùng. Thiết bị mạng không dùng tên miền khi truyền tin
 - Ví dụ: mps.gov.vn (máy chủ Web của Bộ CA)
- Tầng giao vận: **số hiệu cổng** định danh cho các dịch vụ khác nhau
 - Số hiệu cổng: từ 1-65535
 - Ví dụ: Web-80, DNS-53, Email(SMTP-25, POP-110, IMAP-143)

21

21

Định danh trên kiến trúc phân tầng

- Tầng mạng: **địa chỉ IP** định danh cho các máy trạm, máy chủ, bộ định tuyến
 - Có thể dùng trong mạng nội bộ và mạng Internet
 - Địa chỉ IPv4: 4 số có giá trị từ 0-255, các nhau bởi 1 dấu '.'
 - Ví dụ: 123.30.9.222 (máy chủ Web của Bộ CA)
- Tầng liên kết dữ liệu: **địa chỉ MAC** định danh cho các máy trạm, máy chủ, thiết bị mạng
 - Kích thước: 48 bit
 - Biểu diễn bằng dạng hexa
 - Chỉ dùng trong mạng nội bộ

22

22

Các dạng địa chỉ IP

- Địa chỉ mạng(Network Address):
 - Để định danh cho một mạng.
 - Tất cả bit phần HostID là 0. Ví dụ: 192.168.1.0 /24
- Địa chỉ quảng bá(Broadcast Address):
 - Để gửi dữ liệu quảng bá.
 - Tất cả bit phần HostID là 1. Ví dụ: 192.168.1.255 /24
- Địa chỉ nhóm(Multicast Address):
 - Để định danh cho 1 nhóm.
 - $224 \leq m_1 \leq 239$. Ví dụ: 224.0.0.1
- Địa chỉ máy trạm(Unicast Address): Để định danh cho 1 nút mạng. Ví dụ: 192.168.1.1 /24

23

23

Truyền dữ liệu trên kiến trúc phân tầng

- Tầng ứng dụng: dữ liệu của người dùng được đưa vào thông điệp có khuôn dạng tùy theo từng dịch vụ
- Tầng dưới: chia nhỏ thông điệp thành các phần nhỏ và đóng gói thành gói tin:

Phần đầu	Phần thân	Phần cuối
➢ Phần đầu: địa chỉ nguồn-đích, thông tin điều khiển	➢ Phần thân: dữ liệu	➢ Phần cuối (có thể không có): thông tin điều khiển

24

24

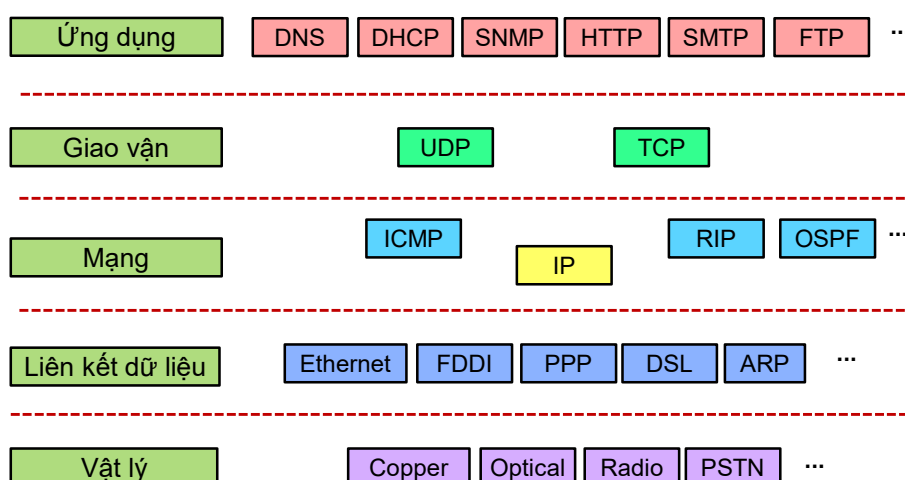
Truyền dữ liệu trên kiến trúc phân tầng

- Chiều dọc: trên 1 liên kết vật lý
 - Máy nguồn:
 - ✓ Dữ liệu chuyển từ tầng trên xuống tầng dưới
 - ✓ Đóng gói dữ liệu: tại mỗi tầng, gói tin sẽ được thêm phần đầu (và phần cuối nếu cần)
 - Máy nhận:
 - ✓ Dữ liệu chuyển từ tầng dưới lên tầng trên
 - ✓ Mở gói dữ liệu: tách phần đầu (và phần cuối nếu có), chuyển phần thân cho tầng trên
- Chiều ngang: các tầng ngang hàng ở các hệ thống sử dụng chung giao thức để đóng gói và điều khiển việc truyền dữ liệu

25

25

Chồng giao thức TCP/IP



26

26

3. CHUYỂN TIẾP DỮ LIỆU TRÊN MẠNG

Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

27

27

Chuyển tiếp dữ liệu trên switch

- Switch(Bộ chuyển mạch): thiết bị mạng tầng 2
 - Triển khai kết nối giữa các nút mạng trong một mạng
 - Chuyển tiếp dữ liệu giữa các nút cùng mạng
 - Switch Layer 3: Cung cấp chức năng định tuyến và chuyển tiếp dữ liệu giữa các mạng
- Bảng CAM/MAC: thông tin kết nối của switch
 - Sử dụng cho hoạt động chuyển tiếp dữ liệu

- ✓ MAC Addr: Địa chỉ MAC của nút mạng
- ✓ Interface: Cổng kết nối với host
- ✓ TTL: thời gian giữ lại thông tin trong bảng

MAC Addr.	Interface	TTL

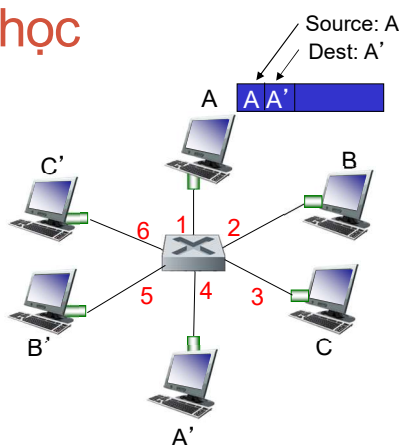
28

28

Switch: Cơ chế tự học

- Cập nhật địa chỉ MAC nguồn và cổng nhận gói tin vào bảng MAC Table nếu:

- Địa chỉ nguồn chưa có trong bảng MAC Table, hoặc
- Địa chỉ nguồn đã có nhưng nhận được gói tin trên cổng khác



MAC addr	interface	TTL
A	1	60

MAC Table
(ban đầu rỗng)

29

29

Switch: Cơ chế chuyển tiếp

Khi nhận được 1 frame

1. Tìm đ/c cổng vào (tự học)
2. Tìm địa chỉ cổng ra dùng bảng MAC
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

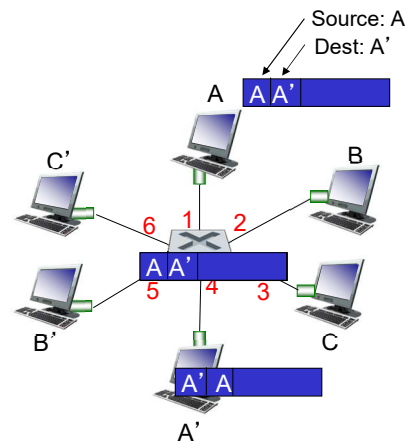
Đặc biệt: Quảng bá dữ liệu nếu địa chỉ MAC đích là
FF:FF:FF:FF:FF:FF

30

30

Ví dụ

- Không có cổng ra:
Quảng bá
- Đã biết địa chỉ A:
Chuyển trực tiếp



MAC addr	interface	TTL
A	1	60
A'	4	60

MAC Table
(ban đầu rỗng)

31

31

Chuyển tiếp dữ liệu trên router

- Router (Bộ định tuyến): Thiết bị tầng 3
 - Kết nối mạng với mạng
 - Thực hiện định tuyến: Tìm đường đi để chuyển dữ liệu tới các mạng khác nhau
 - Chuyển tiếp dữ liệu từ mạng này tới mạng khác
- Bảng Routing Table: chứa thông tin đường đi tới các mạng

Destination	Outgoing Port	Next hop	Cost

- Bảng Forwarding Table: một phần của bảng Routing Table
 - Sử dụng để chuyển tiếp gói tin IP tới đích

Mạng đích	Cổng chuyển tiếp

32

32

Các giao thức định tuyến

- Chức năng chính: tìm các tuyến đường tốt nhất trên hệ thống trung gian để gửi dữ liệu
- Triển khai trên các bộ định tuyến
- Hoạt động chính:
 - Các bộ định tuyến trao đổi thông tin với nhau:
 - ✓ Các tuyến đường đã biết
 - ✓ Hoặc các thông tin về liên kết vật lý
 - Thu thập các thông tin nhận được từ bộ định tuyến khác và tìm tuyến đường.
- Một số giao thức định tuyến: RIP, OSPF, BGP

33

33

Giao thức IP

- Internet Protocol
- Các phiên bản: IPv4, IPv6
- Là giao thức thuộc tầng liên mạng
- Cung cấp chức năng để điều khiển truyền dữ liệu giữa các mạng khác nhau
 - Thống nhất định danh: sử dụng địa chỉ IP
 - Thống nhất cách thức đóng gói và xử lý dữ liệu
 - Không phụ thuộc vào hạ tầng vật lý
 - Cho phép các dịch vụ tầng trên triển khai trên mọi hệ thống mạng

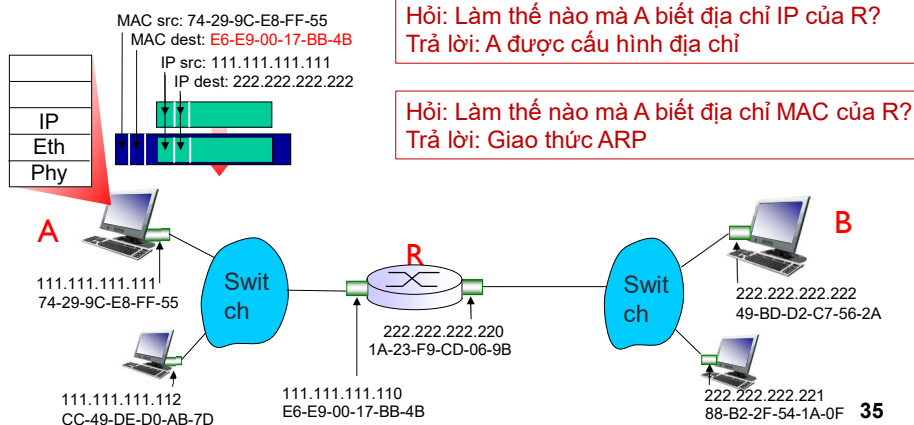
34

34

Chuyển tiếp dữ liệu tới mạng khác

Ví dụ: **Gửi dữ liệu từ A tới B qua router R**

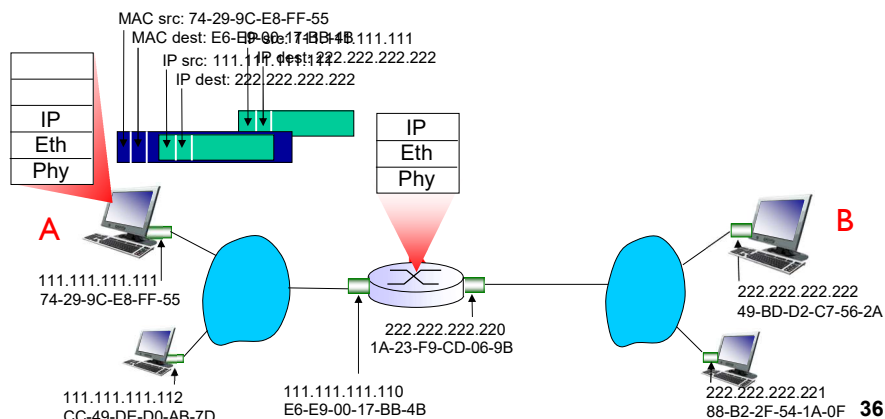
- A soạn một gói tin IP với địa chỉ nguồn là A, địa chỉ đích là B
- Gói tin chuyển xuống tầng liên kết dữ liệu: đóng gói thành khung tin tầng 2 với địa chỉ MAC nguồn là A, địa chỉ MAC đích là R



35

Chuyển tiếp dữ liệu tới mạng khác

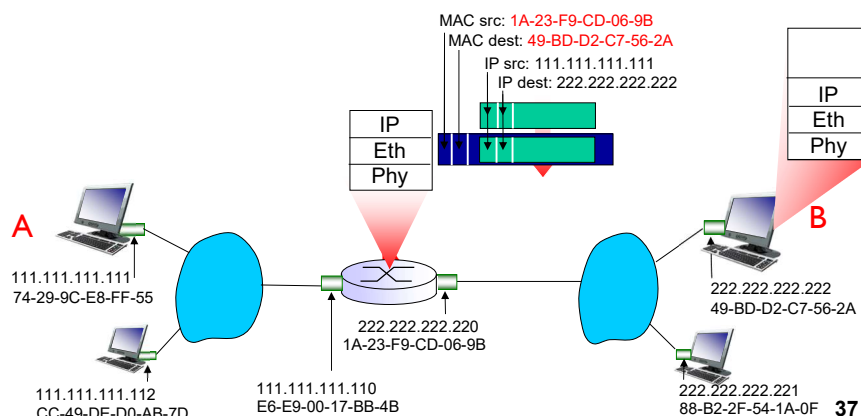
- ❖ Khung tin được chuyển từ A tới R
- ❖ Tại R: khung tin được bóc bỏ header, chuyển lên cho tầng mạng dưới dạng một gói tin IP



36

Chuyển tiếp dữ liệu tới mạng khác

- ❖ R chuyển tiếp gói tin với địa chỉ IP nguồn là A, IP đích là B
- ❖ Gói tin chuyển xuống tầng liên kết dữ liệu: đóng gói thành khung tin tầng 2 với địa chỉ MAC nguồn là R, địa chỉ MAC đích là B



37

4. HOẠT ĐỘNG CỦA ỨNG DỤNG MẠNG

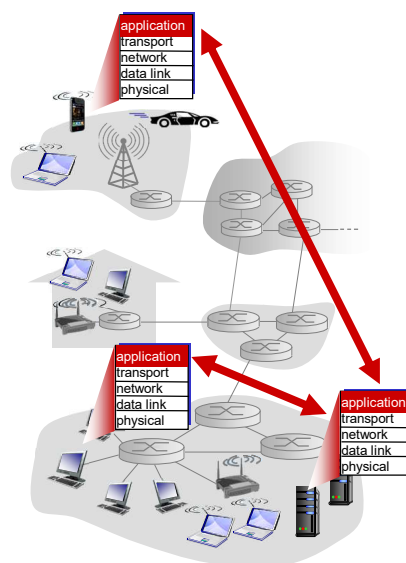
Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

38

38

Ứng dụng mạng

- Hoạt động trên các hệ thống đầu cuối (end system)
- Cài đặt giao thức ứng dụng để cung cấp dịch vụ
- Gồm có 2 tiến trình giao tiếp với nhau qua môi trường mạng:
 - Client: cung cấp giao diện NSD, gửi thông điệp yêu cầu dịch vụ
 - Server: cung cấp dịch vụ, trả thông điệp đáp ứng
- Ví dụ: Web
 - Web browser (trình duyệt Web): Chrome, Firefox...
 - Web server: Apache, Tomcat...

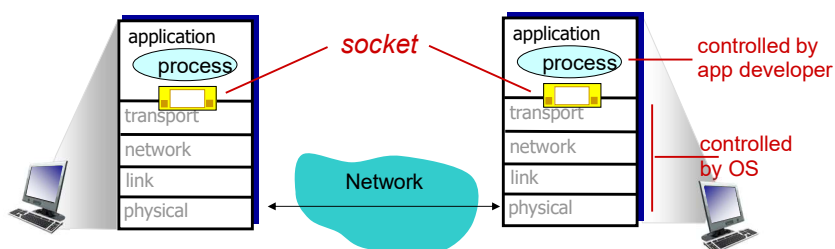


39

39

Giao tiếp giữa các tiến trình ứng dụng

- Các tiến trình ứng dụng sử dụng socket để trao đổi thông điệp
 - Tầng giao vận điều khiển truyền tin từ socket tới socket
- Định danh cho tiến trình bởi: Địa chỉ IP, Số hiệu cổng ứng dụng
- Ví dụ: tiến trình web server trên máy chủ của SoICT có định danh 202.191.56.65:80

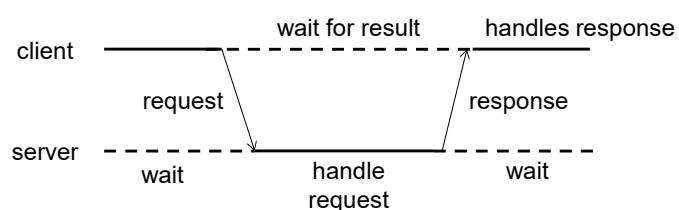


40

40

Giao tiếp giữa các tiến trình

- Tiến trình client: gửi yêu cầu
- Tiến trình server: trả lời
- Mô hình điển hình: 1 server – nhiều client
- Client cần biết địa chỉ của server: địa chỉ IP, số hiệu cổng



41

41

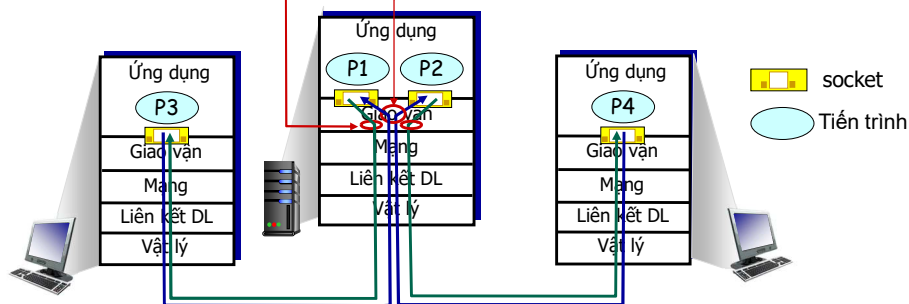
Truyền dữ liệu giữa các ứng dụng

Gửi

Tầng giao vận nhận dữ liệu từ các tiến trình tầng ứng dụng khác nhau (qua socket), đóng gói theo giao thức tầng giao vận và gửi trên liên kết mạng

Nhận

Tầng giao vận sử dụng thông tin trên tiêu đề gói tin để gửi dữ liệu tới đúng socket



42

42

Giao thức UDP

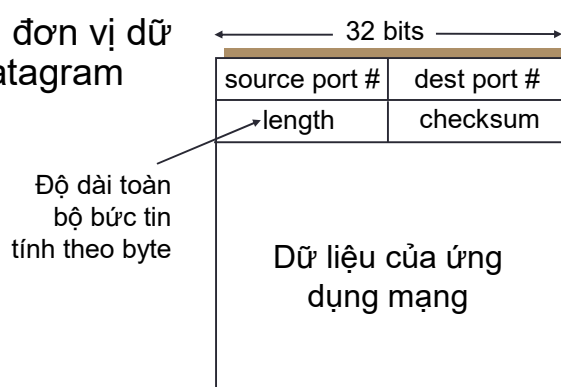
- Giao thức nằm trên tầng giao vận
- Điều khiển truyền dữ liệu theo mô hình không tin cậy:
 - Không thiết lập liên kết giữa các socket của ứng dụng, dữ liệu được gửi ngay
 - Không có báo nhận
 - Gửi với tốc độ cao nhất của máy nguồn
 - Không phát hiện tắc nghẽn trên hệ thống trung gian
- Vì sao cần UDP:
 - Nhanh
 - Đơn giản
 - Phù hợp các dịch vụ không cần độ tin cậy cao, chấp nhận mất mát một số gói tin mà không ảnh hưởng tới chất lượng dịch vụ
 - Một số dịch vụ không thể thiết lập liên kết trước khi cung cấp. Ví dụ: DHCP, SNMP (Giao thức quản trị mạng)

43

43

Khuôn dạng gói tin UDP

- UDP sử dụng đơn vị dữ liệu gọi là –datagram (bức tin)



Khuôn dạng đơn vị dữ liệu của UDP

44

44

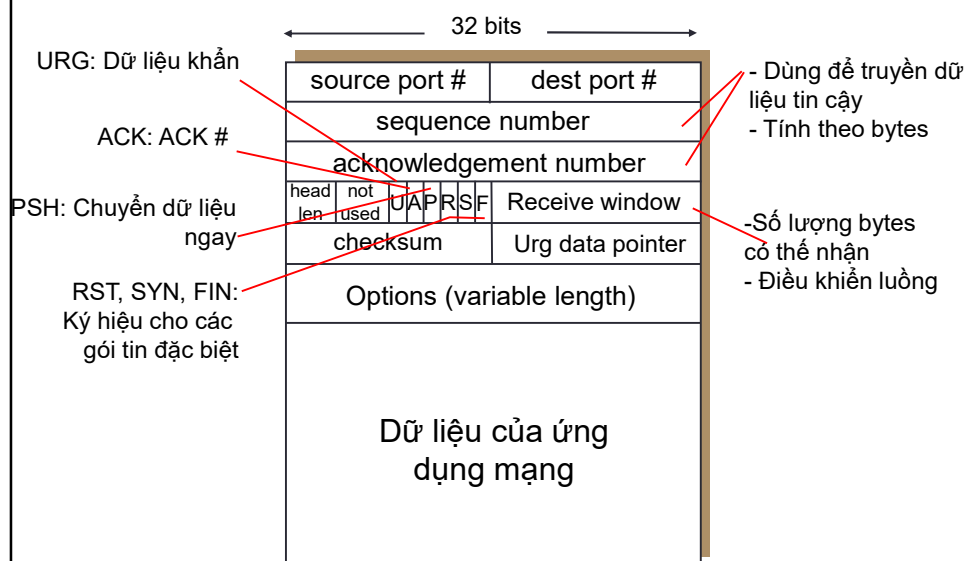
Giao thức TCP

- Giao thức nằm trên tầng giao vận
- Điều khiển truyền dữ liệu theo mô hình tin cậy
 - Phải thiết lập liên kết giữa các socket của ứng dụng trước khi truyền tin
 - Máy nguồn:
 - ✓ Chỉ gửi gói tin tiếp theo nếu gói tin trước đó gửi thành công
 - ✓ Gửi lại dữ liệu nếu không nhận được báo nhận
 - ✓ Dữ liệu gửi đi không làm quá tải máy đích
 - ✓ Phát hiện tắc nghẽn trên hệ thống trung gian
 - Máy đích: báo nhận khi gói tin được nhận thành công

45

45

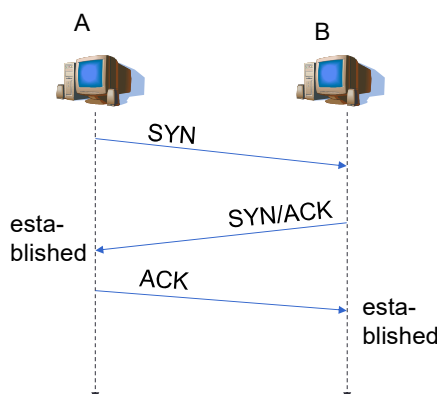
Khuôn dạng gói tin TCP



46

46

Thiết lập liên kết TCP : Giao thức bắt tay 3 bước



- **Bước 1:** A gửi SYN cho B
 - chỉ ra giá trị khởi tạo seq # của A
 - không có dữ liệu
- **Bước 2:** B nhận SYN, trả lời bằng SYN/ACK
 - B khởi tạo vùng đệm
 - chỉ ra giá trị khởi tạo seq. # của B
- **Bước 3:** A nhận SYNACK, trả lời ACK, có thể kèm theo dữ liệu

47

47

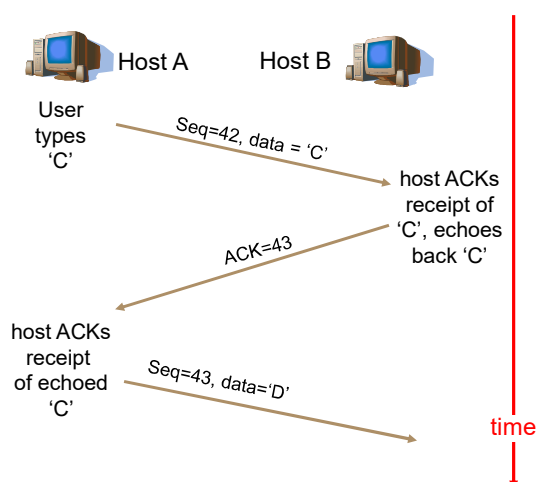
Cơ chế báo nhận trong TCP

Seq. #:

- Số hiệu của byte đầu tiên của đoạn tin trong dòng dữ liệu

ACK:

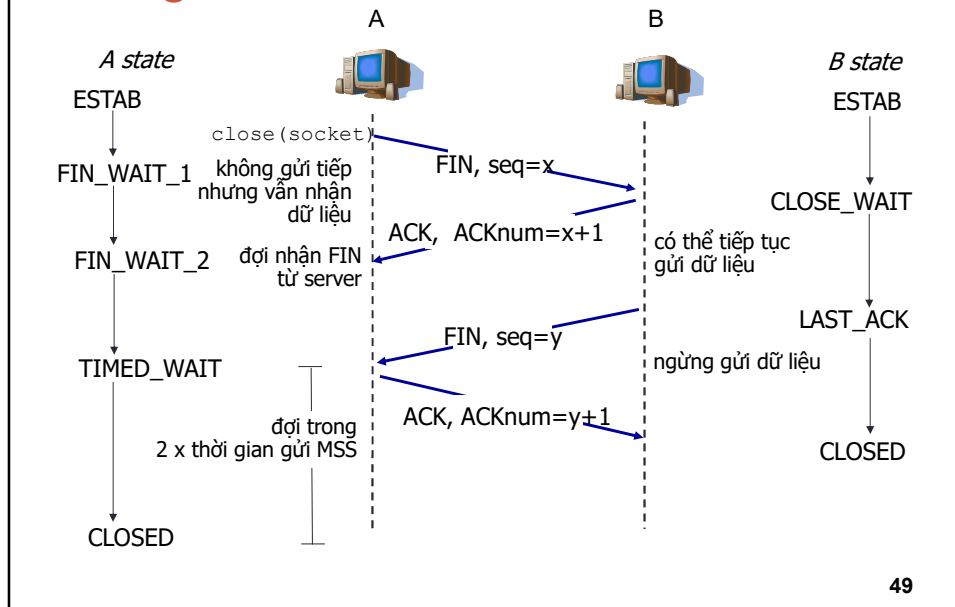
- Số hiệu byte đầu tiên mong muốn nhận từ đối tác



48

48

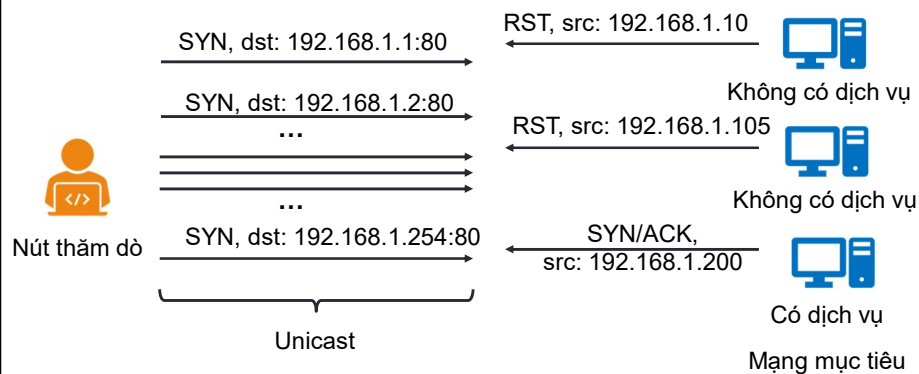
Đóng liên kết



49

Quét mạng: TCP Ping Scan

- Nút quét gửi một loạt gói tin TCP SYN tới cổng dịch vụ của tất cả các nút trong mạng mục tiêu
- Nút mạng đang hoạt động gửi TCP RST nếu không cung cấp dịch vụ hoặc TCP SYN/ACK nếu có cung cấp dịch vụ

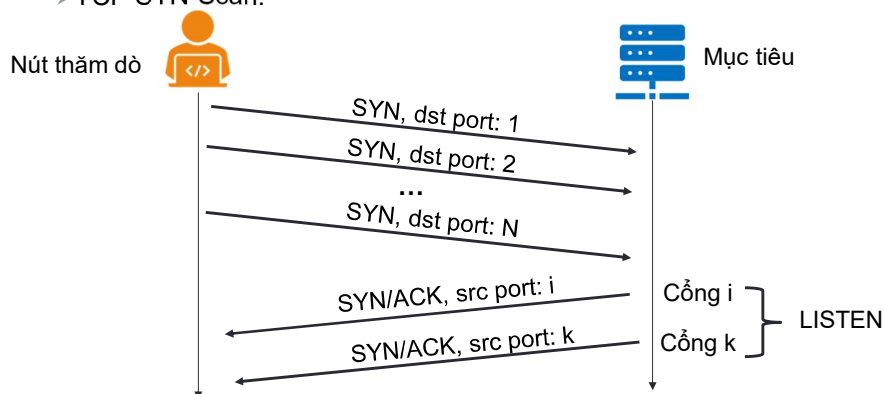


50

50

Quét cổng dịch vụ

- Port scanning: thăm dò nút mạng đang cung cấp dịch vụ nào
- Cách thức thực hiện:
 - TCP SYN Scan:



51

51

Các kỹ thuật quét khác

- TCP Connection Scan: hoàn tất thiết lập kết nối, sau đó gửi RST để hủy
- TCP FIN Scan
- TCP NULL Scan
- TCP Xmas Scan
- TCP ACK Scan
- UDP Scan

52

52

5. MỘT SỐ HOẠT ĐỘNG QUAN TRỌNG CỦA MẠNG

Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

53

53

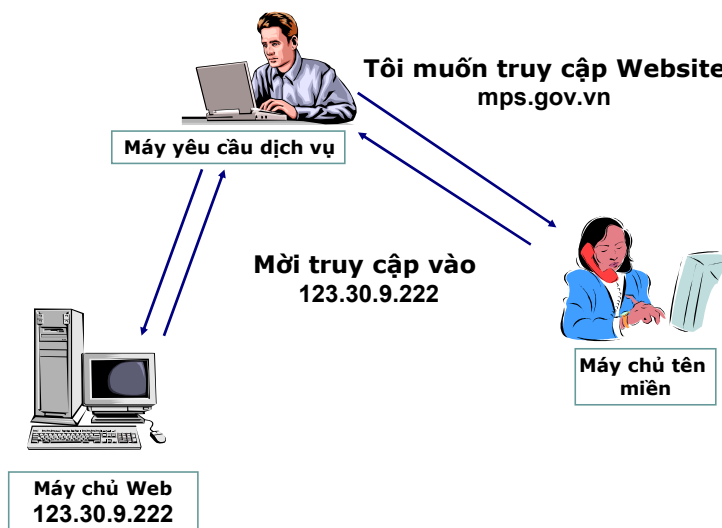
3.1. Phân giải tên miền

- Tên miền: định danh trên tầng ứng dụng cho các máy chủ cung cấp dịch vụ
 - Trên Internet được quản lý tập trung
 - Quốc tế: ICANN
 - Việt Nam: VNNIC
- DNS(Domain Name System): hệ thống tên miền
 - Không gian thông tin tên miền
 - Gồm các máy chủ quản lý thông tin tên miền và cung cấp dịch vụ DNS
- Vấn đề phân giải tên miền sang địa chỉ IP
 - Người sử dụng dùng tên miền để truy cập dịch vụ
 - Máy tính và các thiết bị mạng không sử dụng tên miền mà dùng địa chỉ IP khi trao đổi dữ liệu
- Làm thế nào để chuyển đổi tên miền sang địa chỉ IP?

54

54

Phân giải tên miền và ví dụ



55

55

Đặc điểm của dịch vụ phân giải tên miền

- Giao thức điều khiển dịch vụ DNS
 - Giao thức giao vận: UDP. Số hiệu cổng dịch vụ: 53
- Máy trạm yêu cầu dịch vụ có thể gửi ngay thông điệp truy vấn tên miền
 - Không cần máy chủ DNS cho phép
 - Không cần kiểm tra trạng thái của máy chủ
- Máy trạm không kiểm tra tính tin cậy của câu trả lời từ máy chủ
- Câu trả lời từ máy chủ có thể được sử dụng lại cho những lượt khác

56

56

3.2. Cấp phát địa chỉ IP tự động

- Dịch vụ cung cấp thông số cấu hình địa chỉ cho các máy trạm:
 - Địa chỉ IP
 - Địa chỉ bộ định tuyến mặc định (default gateway). Khi cần gửi thông tin tới mạng khác, máy trạm sẽ gửi thông tin tới bộ định tuyến mặc định.
 - Địa chỉ máy chủ DNS
- Hoạt động theo mô hình client/server: client sử dụng các thông số địa chỉ IP do server cấp phát
- Giao thức điều khiển dịch vụ: DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

57

57

Các thông điệp DHCP

Client

- DHCP Discover: tìm kiếm DHCP Server
- DHCP Request: đăng ký sử dụng địa chỉ IP
- DHCP Release: giải phóng địa chỉ IP đang sử dụng
- DHCP Decline: Từ chối địa chỉ IP được cấp phát

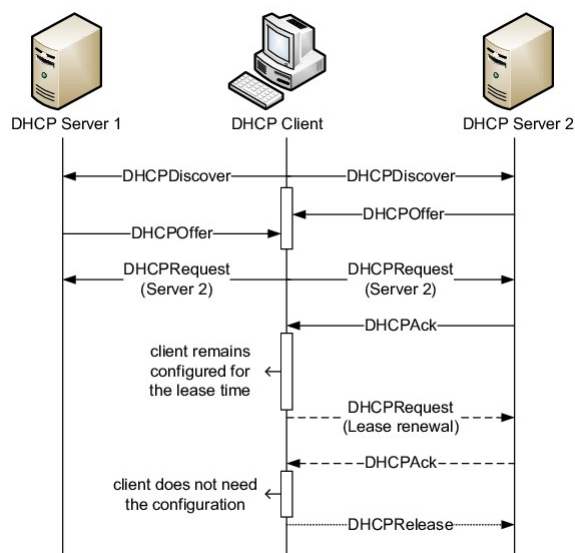
Server

- DHCP Offer: Cung cấp thông số cấu hình địa chỉ IP
- DHCP ACK: Chấp nhận đăng ký
- DHCP NAK: Từ chối đăng ký

58

58

Hoạt động cấp phát địa chỉ



59

59

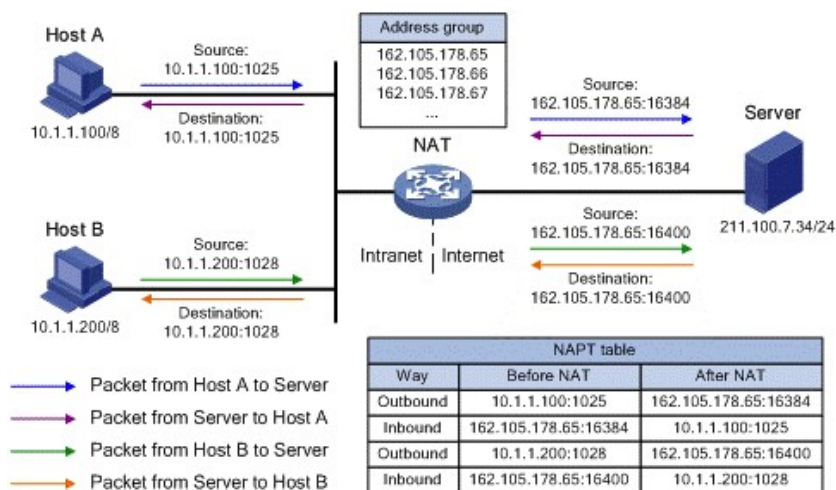
3.3. Chuyển đổi địa chỉ

- Dữ liệu chuyển tiếp từ mạng LAN(sử dụng địa chỉ IP riêng) sang mạng Internet(sử dụng địa chỉ IP công cộng) và ngược lại cần được chuyển đổi địa chỉ
 - LAN → Internet: Chuyển đổi địa chỉ nguồn
 - Internet → LAN: Chuyển đổi địa chỉ đích
- NAT: Network Address Translation
 - Static NAT: mỗi địa chỉ IP cục bộ được chuyển đổi sang một địa chỉ IP công cộng
 - Dynamic NAT: Một dải địa chỉ IP được chuyển đổi sang một/một dải địa chỉ IP công cộng
 - PAT - Port Address Translation: Chuyển đổi cả số hiệu cổng ứng dụng trong phần tiêu đề TCP/UDP

60

60

Chuyển đổi địa chỉ - Ví dụ



61

61

3.4. Giao thức ARP

- Address Resolution Protocol
- Tìm địa chỉ MAC (định danh tầng liên kết dữ liệu) của một nút mạng khi đã biết địa chỉ IP
- Tại sao cần ARP?
 - Truyền tin trên tầng mạng dùng địa chỉ IP
 - Truyền tin trên tầng liên kết dữ liệu dùng địa chỉ MAC
 - Khi gửi: dữ liệu chuyển từ tầng mạng xuống tầng liên kết dữ liệu.
 - ✓ Dữ liệu gửi trong mạng LAN: Máy nguồn cần phải biết địa chỉ MAC của máy đích
 - ✓ Dữ liệu gửi ra ngoài mạng LAN: Máy nguồn phải biết địa chỉ MAC của bộ định tuyến mặc định

62

62

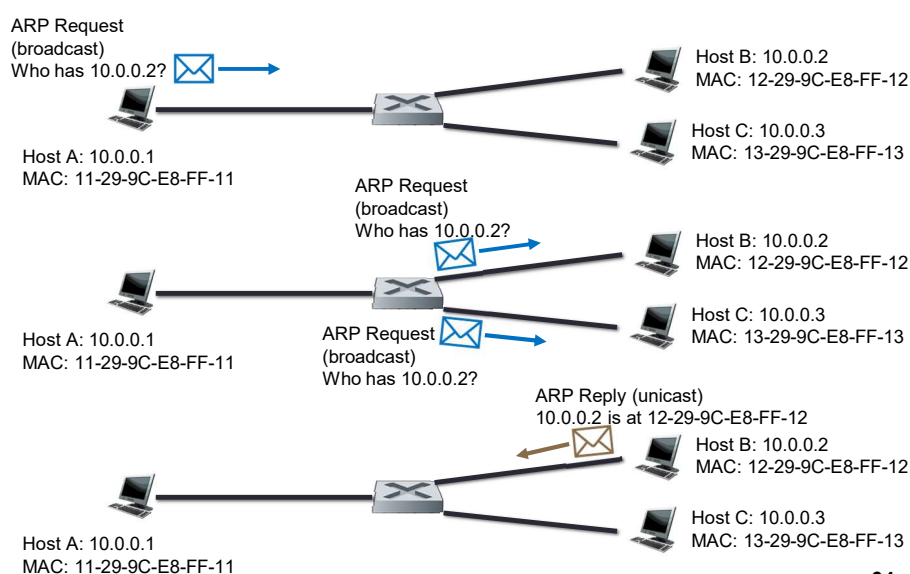
Hoạt động của ARP

- Mỗi nút trong mạng LAN sử dụng bảng ARP Table:
 - Ánh xạ <Địa chỉ IP, Địa chỉ MAC, TTL>
 - TTL: Thời gian giữ ánh xạ trong bảng
- Khi cần biết địa chỉ MAC tương ứng với địa chỉ IP không có trong ARP Table, nút mạng gửi quảng bá gói tin ARP Request lên trên mạng để hỏi.
- Nút mạng mang địa chỉ IP được hỏi sẽ gửi ARP Reply trả lời

63

63

Hoạt động của ARP – Ví dụ

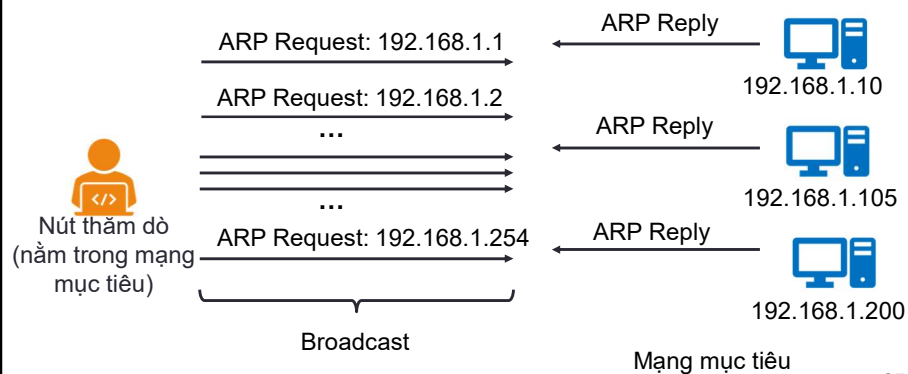


64

64

Quét mạng: ARP Ping Scan

- Nút quét gửi một loạt gói tin ARP Request tìm kiếm tất cả địa chỉ IP trong mạng
- Nếu nút mạng đang hoạt động, gửi gói tin ARP Reply trả lời

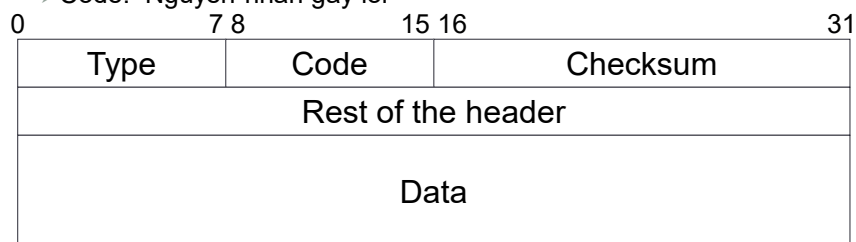


65

65

3.6. Giao thức ICMP

- Internet Control Message Protocol
- Giao thức điều khiển hoạt động báo lỗi khi truyền tin
- Giao thức thuộc tầng liên mạng
- Khuôn dạng gói tin:
 - Type: dạng gói tin ICMP
 - Code: Nguyên nhân gây lỗi



66

66

ping và ICMP

- Lệnh ping
 - Sử dụng để kiểm tra kết nối
 - Gửi gói tin ICMP echo request
 - Bên nhận trả về ICMP echo reply
- Ví dụ:

```
C:\Users\TungBT>ping soict.hust.edu.vn

Pinging soict.hust.edu.vn [202.191.56.65] with 32 bytes of data:
Reply from 202.191.56.65: bytes=32 time=4ms TTL=53
Reply from 202.191.56.65: bytes=32 time=4ms TTL=53
Reply from 202.191.56.65: bytes=32 time=4ms TTL=53
Reply from 202.191.56.65: bytes=32 time=4ms TTL=53

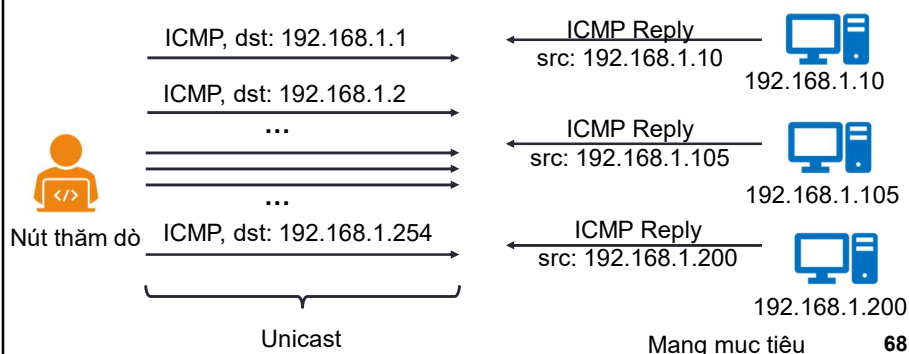
Ping statistics for 202.191.56.65:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 4ms, Average = 4ms
```

67

67

Quét mạng: ICMP Ping Scan

- Nút quét gửi một loạt gói tin ICMP Echo Request tới các địa chỉ IP trong mạng mục tiêu
- Nếu nút mạng đang hoạt động, gửi gói tin ICMP Echo Reply trả lời



68

68

TỔNG KẾT

Bùi Trọng Tùng,
Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông,
Đại học Bách khoa Hà Nội

69

69

Coffee Shop

1. Kết nối mạng WiFi

Probe Request



70

70

Coffee Shop

1. Kết nối mạng WiFi

Probe Response

HI, TÔI LÀ SSID.
HÃY KẾT NỐI VỚI
TÔI !!!



71

71

Coffee Shop

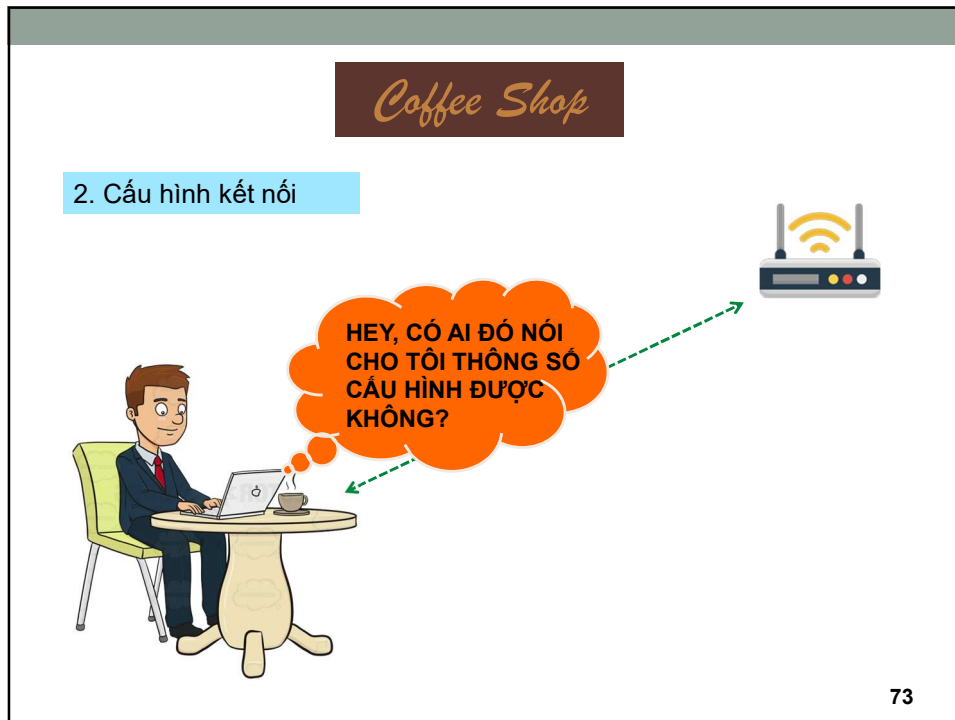
1. Kết nối mạng WiFi

Thiết lập kết nối
(Có thể thực hiện các giao
thức xác thực, mã hóa bảo vệ)

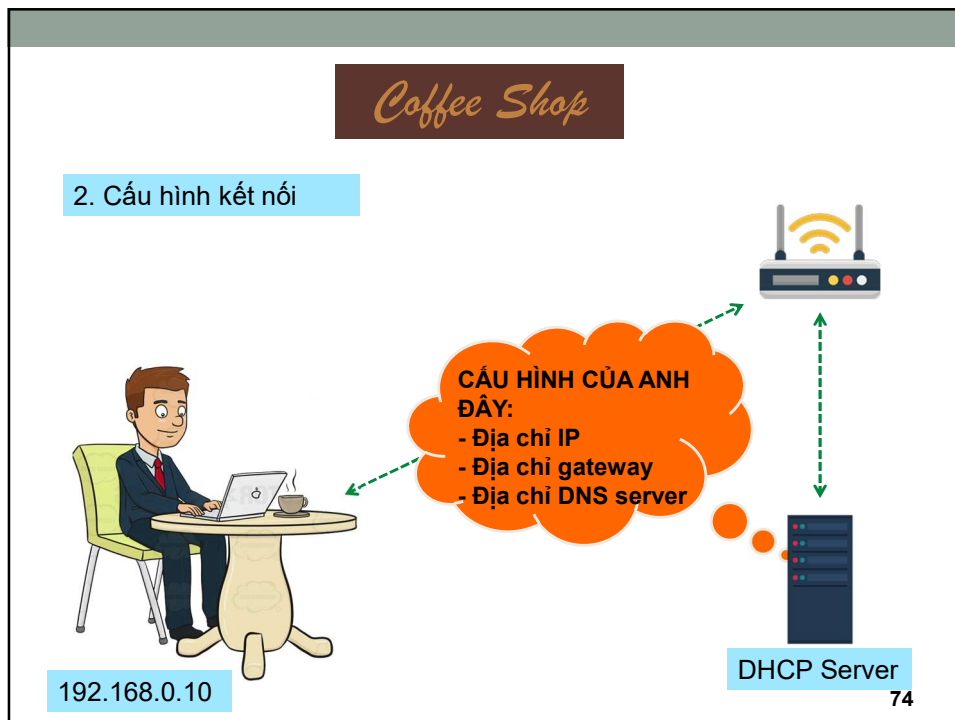


72

72



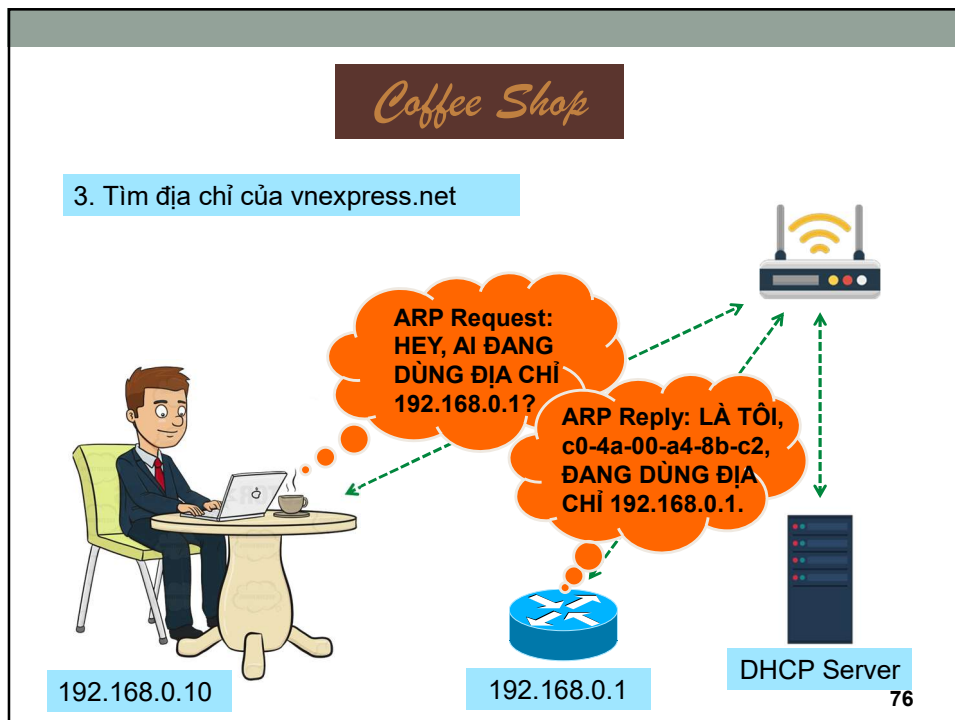
73



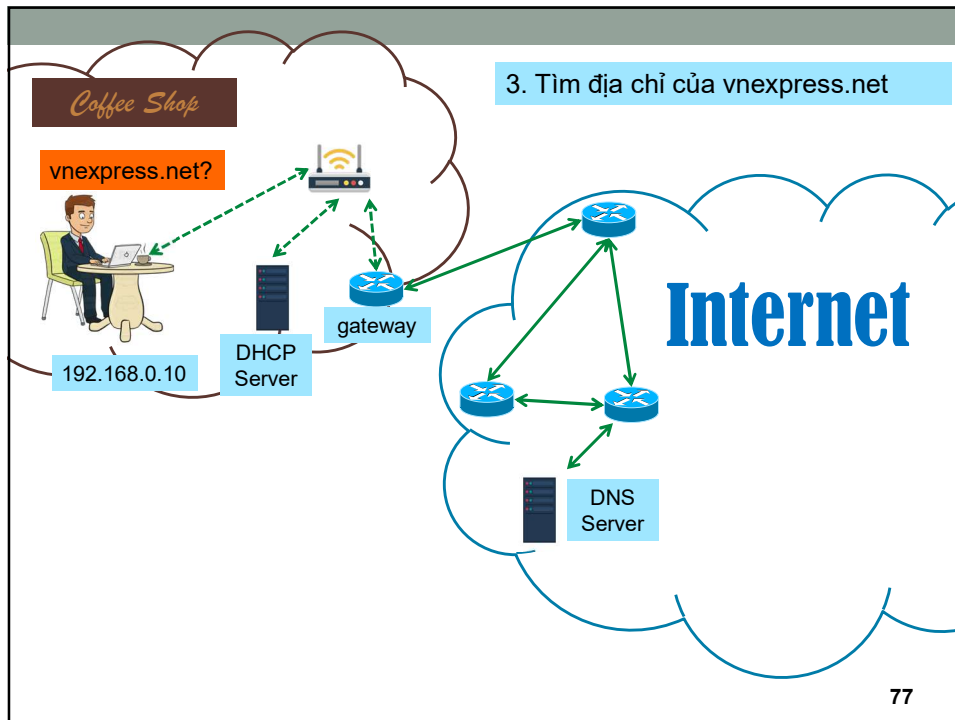
74



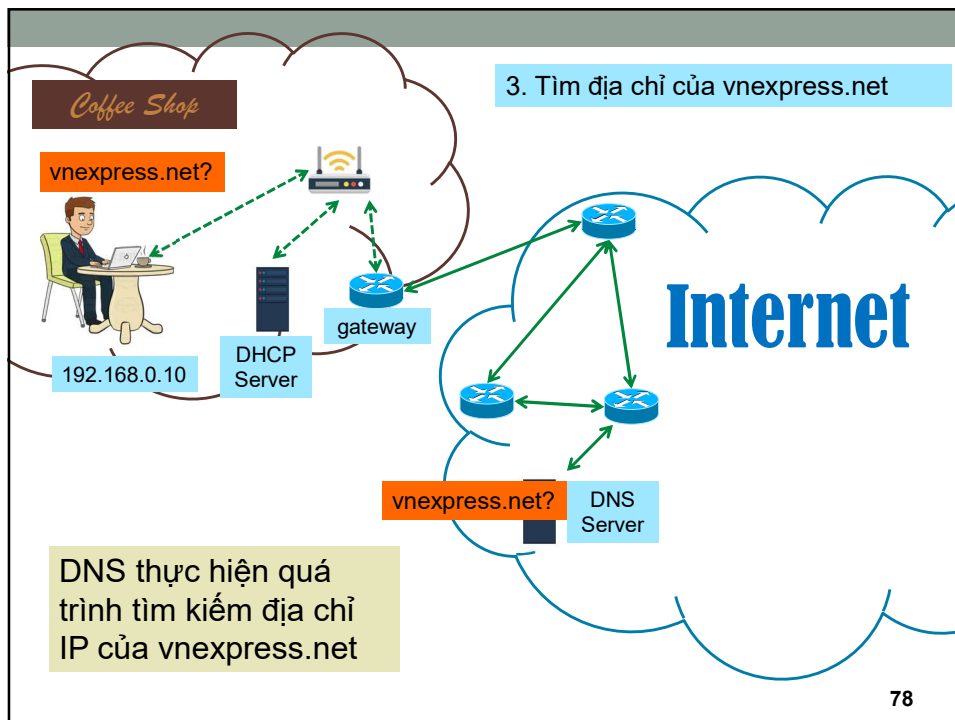
75



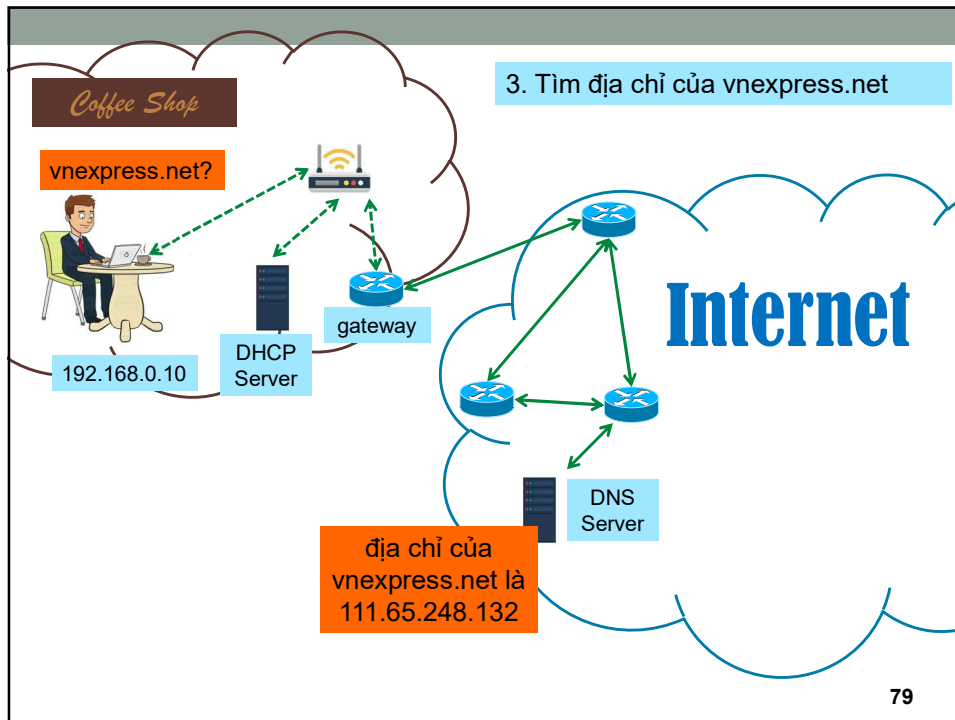
76



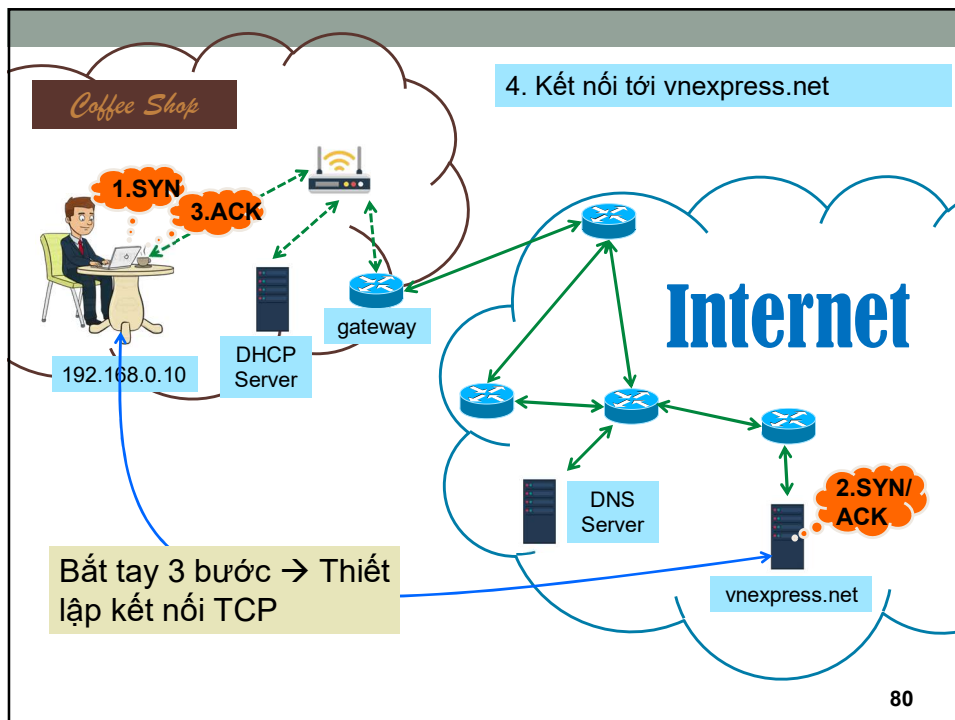
77



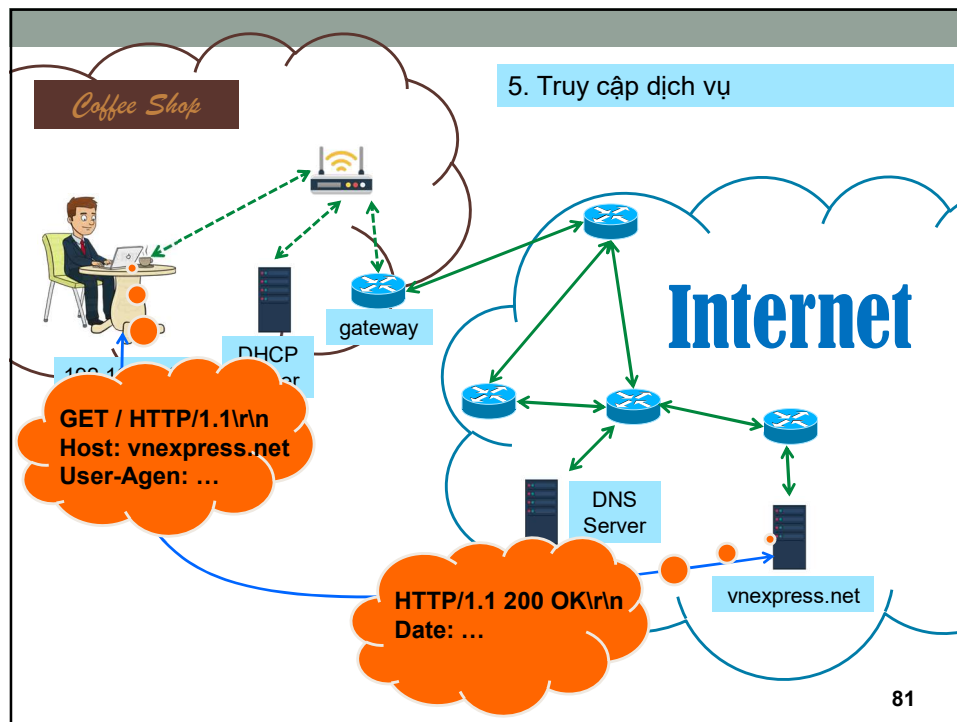
78



79



80



81