



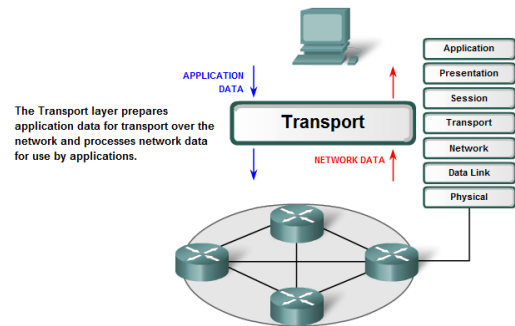
CHƯƠNG 4

LỚP TRUYỀN TẢI MÔ HÌNH OSI



Nguyễn Thị Thanh Nga
Bộ môn KTMT – Viện CNTT&TT
E-mail: ngantn@soict.hust.edu.vn

Lớp Truyền tải mô hình OSI



2

Vai trò lớp Truyền tải mô hình OSI

- Đóng gói dữ liệu ứng dụng để chuẩn bị cho lớp Mạng
- Hỗ trợ nhiều ứng dụng truyền thông qua mạng tại cùng một thời điểm, trên cùng một thiết bị
- Đảm bảo tất cả dữ liệu được nhận theo đúng thứ tự, có độ tin cậy cao bởi các ứng dụng thích hợp, nếu cần
- Thực hiện cơ chế kiểm soát lỗi

3

MỤC TIÊU

- Sự cần thiết của lớp Truyền tải
- Vai trò của lớp Truyền tải khi cung cấp dịch vụ truyền tải dữ liệu từ đầu cuối đến đầu cuối giữa các ứng dụng
- Vai trò của hai giao thức lớp Truyền tải TCP/IP: TCP và UDP
- Các chức năng chính của lớp Truyền tải bao gồm: đảm bảo độ tin cậy, đánh địa chỉ cổng và phân đoạn
- Cách các giao thức TCP và UDP thực hiện các chức năng chính
- Xác định khi nào thì sử dụng các giao thức TCP hoặc UDP, ví dụ các ứng dụng sử dụng giao thức đó.

4

NỘI DUNG

1. Vai trò của lớp Truyền tải
2. Giao thức TCP – Truyền thông với độ tin cậy cao
3. Quản lý các phiên TCP
4. Giao thức UDP – Truyền thông với thông tin điều khiển thấp
5. Lab activities

5

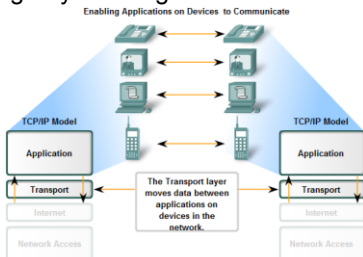
Vai trò của lớp Truyền tải

- Mục đích của lớp Truyền tải
- Điều khiển các cuộc thoại
- Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao
- TCP và UDP
- Đánh địa chỉ cổng
- Phân đoạn và tái hợp

6

Mục đích của lớp Truyền tải

- Phân đoạn dữ liệu và các điều khiển cần thiết để tập hợp lại các gói dữ liệu cho các luồng truyền thông khác nhau.



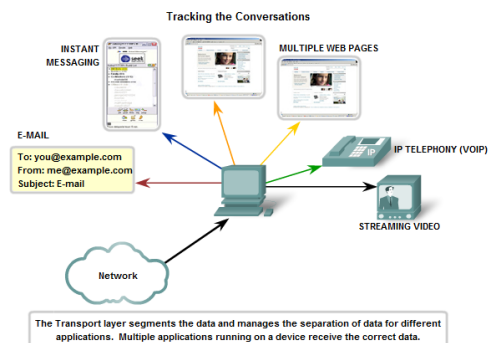
7

Mục đích của lớp Truyền tải

- Theo vết của từng luồng truyền thông
- Phân đoạn dữ liệu
- Tái hợp dữ liệu
- Xác định các ứng dụng
- Thay đổi các yêu cầu dữ liệu

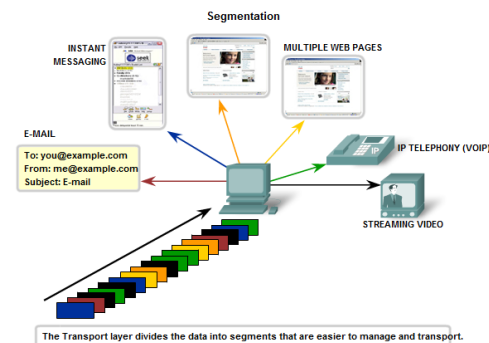
8

Mục đích của lớp Truyền tải



9

Mục đích của lớp Truyền tải



10

Vai trò của lớp Truyền tải

- Mục đích của lớp Truyền tải
- Điều khiển các cuộc thoại
- Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao
- TCP và UDP
- Đánh địa chỉ cổng
- Phân đoạn và tái hợp

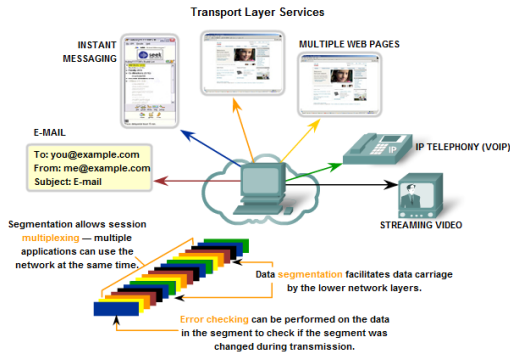
11

Điều khiển các cuộc thoại

- Các chức năng chính được cung cấp bởi giao thức lớp Truyền tải bao gồm:
 - Phân đoạn và Tái hợp
 - Trộn kênh

12

Điều khiển các cuộc thoại



13

Điều khiển các cuộc thoại

- Phân đoạn và Tái hợp
 - Truyền thông hướng kết nối
 - Truyền tải độ tin cậy cao
 - Tái tạo dữ liệu đã sắp xếp
 - Điều khiển luồng
- Trộn kênh

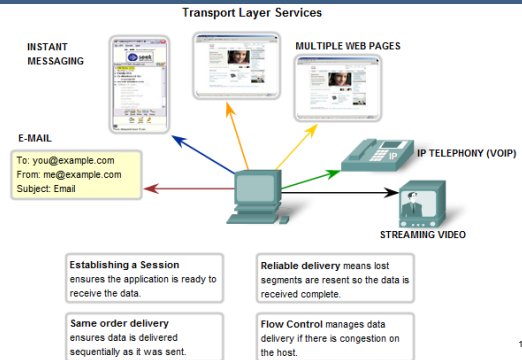
14

Điều khiển các cuộc thoại

- Thiết lập một phiên truyền thông
- Truyền tải độ tin cậy cao
- Truyền tải theo thứ tự
- Điều khiển luồng

15

Điều khiển các cuộc thoại



16

Vai trò của lớp Truyền tải

- Mục đích của lớp Truyền tải
- Điều khiển các cuộc thoại
- Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao
- TCP và UDP
- Đánh địa chỉ cổng
- Phân đoạn và tái hợp

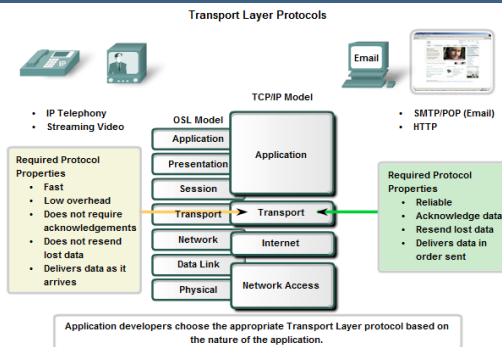
17

Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao

- Độ tin cậy: Đảm bảo mỗi gói dữ liệu được gửi, đến được đích.
- Để đảm bảo được độ tin cậy, cần:
 - Theo dõi các dữ liệu đã truyền
 - Thông báo dữ liệu đã nhận
 - Truyền lại những dữ liệu không nhận được thông báo
- Trade-off: trả giá
- Quyết định yêu cầu độ tin cậy

18

Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao



19

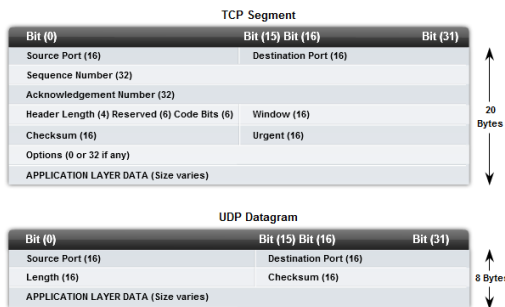
Vai trò của lớp Truyền tải

- Mục đích của lớp Truyền tải
- Điều khiển các cuộc thoại
- Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao
- TCP và UDP
- Đánh địa chỉ cổng
- Phân đoạn và tái hợp

20

TCP và UDP

TCP and UDP Headers



21

TCP và UDP

- UDP: User Datagram Protocol
 - Domain Name System (DNS)
 - Video Streaming
 - Voice over IP (VoIP)
- TCP: Transmission Control Protocol
 - Web Browsers
 - E-mail
 - File Transfers

22

Vai trò của lớp Truyền tải

- Mục đích của lớp Truyền tải
- Điều khiển các cuộc thoại
- Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao
- TCP và UDP
- Đánh địa chỉ cổng
- Phân đoạn và tái hợp

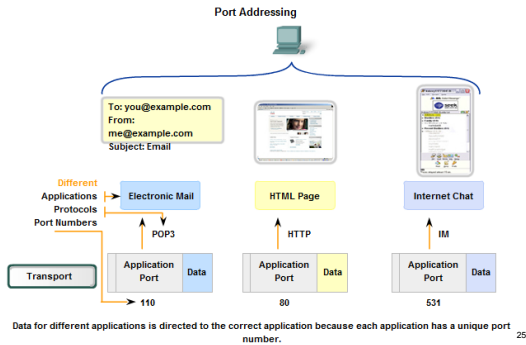
23

Đánh địa chỉ cổng

- Mục đích: phân biệt các luồng truyền thông
- Được sử dụng bởi cả TCP và UDP
- Máy chủ sử dụng cổng tĩnh cho các dịch vụ, máy khách sử dụng cổng động khi yêu cầu các dịch vụ
- Mỗi địa chỉ IP kết hợp với một địa chỉ cổng tạo thành 1 địa chỉ mới gọi là socket

24

Đánh địa chỉ cổng



Port number

Port Numbers

Port Number Range	Port Group
0 to 1023	Well Known (Contact) Ports
1024 to 49151	Registered Ports
49152 to 65535	Private and/or Dynamic Ports

- Cổng phổ biến
- Cổng đăng ký
- Cổng động/ Cổng riêng

26

Port number

Port Numbers

Port Number Range	Port Group
0 to 1023	Well Known (Contact) Ports
1024 to 49151	Registered Ports
49152 to 65535	Private and/or Dynamic Ports

Registered TCP Ports: 1863 MSN Messenger 8008 Alternate HTTP 8080 Alternate HTTP	Well Known TCP Ports 21 FTP 23 Telnet 25 SMTP 80 HTTP 110 POP3 194 Internet Relay Chat (IRC) 443 Secure HTTP (HTTPS)
--	--

27

Port number

Port Numbers

Port Number Range	Port Group
0 to 1023	Well Known (Contact) Ports
1024 to 49151	Registered Ports
49152 to 65535	Private and/or Dynamic Ports

Registered UDP Ports: 1912 RADIUS Authentication Protocol 2000 Cisco SCCP (VoIP) 5004 RTP (Voice and Video Transport Protocol) 5060 SIP (VoIP)	Well Known UDP Ports: 68 TFTP 520 RIP
---	--

28

Port number

Port Numbers

Port Number Range	Port Group
0 to 1023	Well Known (Contact) Ports
1024 to 49151	Registered Ports
49152 to 65535	Private and/or Dynamic Ports

Registered TCP/UDP Common Ports: 1433 MS SQL 2948 WAP (MMS)	Well Known TCP/UDP Common Ports: 53 DNS 161 SNMP 531 AOL Instant Messenger, IRC
--	---

29

C:\>Netstat

```
C:\>netstat
```

Active Connections

TCP	192.168.6.176:4203	sinws2012694:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4210	74.125.130.125:5222	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4252	a72-246-184-11:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4256	74.125.130.125:5222	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4316	edge-star-shv-01-sin1:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4387	hkg03e13-in-f21:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4394	ash-rcl-5a:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4584	client-13b:https	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.6.176:4725	80-239-178-18:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4727	80-239-178-18:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4735	199.16.158.186:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4742	a-0001:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4748	a-0001:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4749	a-0001:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4750	a-0001:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.6.176:4751	a-0001:https	ESTABLISHED

30

Vai trò của lớp Truyền tải

- Mục đích của lớp Truyền tải
- Điều khiển các cuộc thoại
- Hỗ trợ truyền thông có độ tin cậy cao
- TCP và UDP
- Đánh địa chỉ cổng
- Phân đoạn và tái hợp

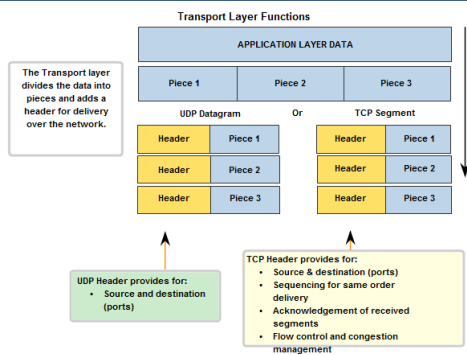
31

Phân đoạn và tái hợp

- Mục đích: đảm bảo dữ liệu được truyền trong giới hạn phương tiện truyền dẫn và dữ liệu từ các phương tiện khác nhau cùng sử dụng một đường truyền (ghép kênh)
- TCP và UDP xử lý phân đoạn dữ liệu khác nhau.

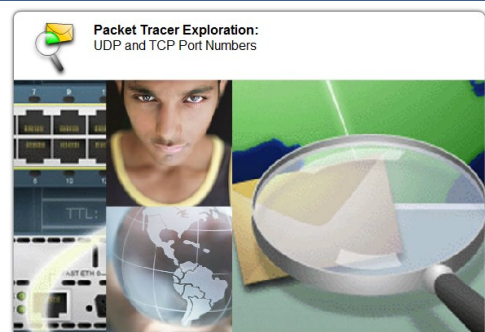
32

Phân đoạn và tái hợp



33

Packet Tracer Exploration



34

NỘI DUNG

1. Vai trò của lớp Truyền tải
2. Giao thức TCP – Truyền thông với độ tin cậy cao
3. Quản lý các phiên TCP
4. Giao thức UDP – Truyền thông với thông tin điều khiển thấp
5. Lab activities

35

Giao thức TCP – Truyền thông với độ tin cậy cao

- Giao thức TCP – Truyền thông tin cậy
- Các tiến trình ở máy chủ TCP
- Thiết lập và kết thúc kết nối TCP
- Bắt tay 3 bước TCP
- Kết thúc phiên TCP

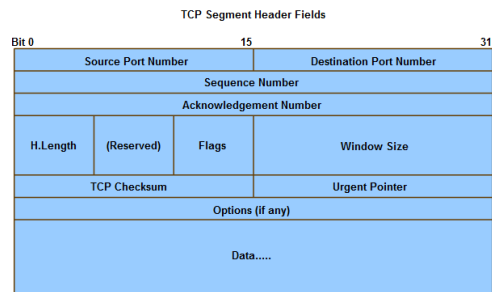
36

Giao thức TCP – Truyền thông tin cậy

- Sử dụng các phiên hướng kết nối
- Thông báo các phân đoạn dữ liệu đã nhận
- Lưu lượng mạng tăng bởi các thông tin overhead

37

Giao thức TCP – Truyền thông tin cậy



The fields of the TCP header enable TCP to provide connection-oriented, reliable data communications.

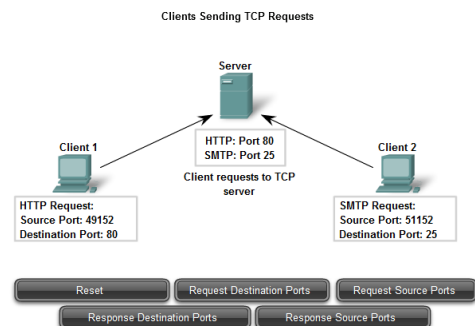
38

Các tiến trình ở máy chủ TCP

- Một máy chủ không thể gán cùng một số hiệu cổng cho 2 dịch vụ khác nhau trên cùng một dịch vụ lớp Truyền tải
- Khi gán một dịch vụ cho một số hiệu cổng nào đó, cổng đó được coi là “**mở**”

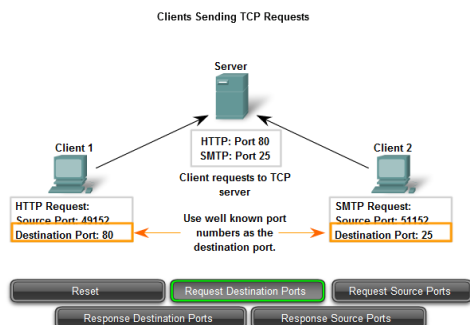
39

Các tiến trình ở máy chủ TCP



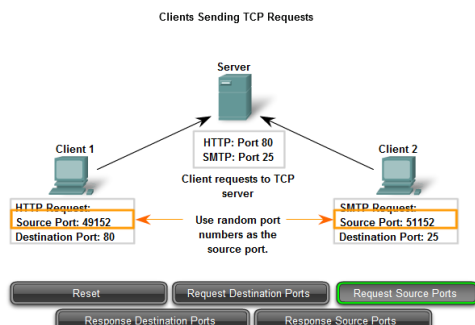
40

Các tiến trình ở máy chủ TCP



41

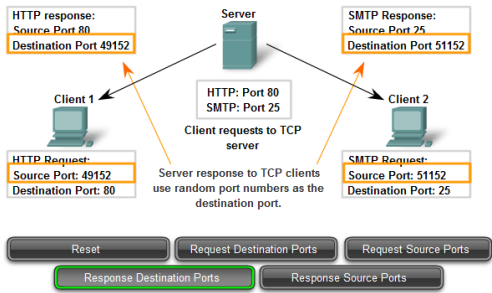
Các tiến trình ở máy chủ TCP



42

Các tiến trình ở máy chủ TCP

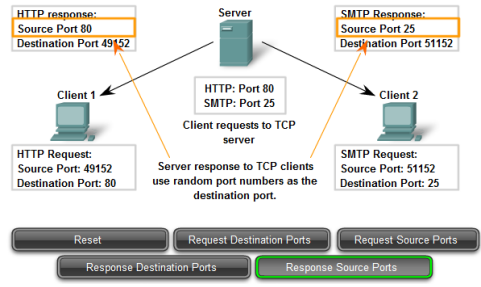
Clients Sending TCP Requests



43

Các tiến trình ở máy chủ TCP

Clients Sending TCP Requests



44

Các tiến trình ở máy chủ TCP

- Một máy chủ không thể gán cùng một số hiệu cổng cho 2 dịch vụ khác nhau trên cùng một dịch vụ lớp Truyền tải
- Khi gán một dịch vụ cho một số hiệu cổng nào đó, cổng đó được coi là “**mở**”
- Để tăng độ bảo mật cho máy chủ, có thể hạn chế chỉ cho truy cập vào những cổng cung cấp dịch vụ trên máy chủ.

45

Thiết lập và kết thúc kết nối TCP

- Thiết lập một kênh trước khi truyền dữ liệu
- Sau khi kết thúc truyền dữ liệu, phiên truyền được đóng, kết thúc kênh truyền
- Mục đích: đảm bảo độ tin cậy trong truyền dữ liệu
- Thiết lập kết nối sử dụng quy trình “Bắt tay 3 bước”

46

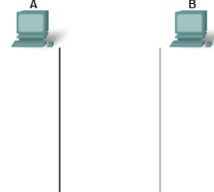
Quy trình Bắt tay 3 bước

- Xác lập thiết bị đích có mặt trên mạng
- Kiểm tra thiết bị đích có cung cấp dịch vụ và đang chấp nhận các yêu cầu trên số hiệu cổng đích định sử dụng cho phiên
- Thông báo tới thiết bị đích rằng thiết bị nguồn rằng có dự định thiết lập một phiên truyền thông trên cổng có số hiệu đó.

47

Thiết lập kết nối TCP

TCP Connection Establishment and Termination

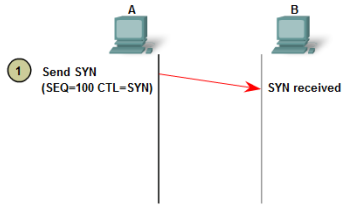


Ba bước thiết lập một kết nối TCP bao gồm:

48

Thiết lập kết nối TCP

TCP Connection Establishment and Termination



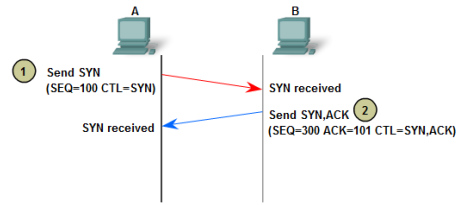
ctl = Which control bits in the TCP header are set to 1
A sends SYN request to B.

Bước 1: Phía nguồn gửi 1 gói dữ liệu có chứa giá trị chuỗi khởi tạo như là một yêu cầu đến máy chủ để bắt đầu một phiên truyền thông

49

Thiết lập kết nối TCP

TCP Connection Establishment and Termination



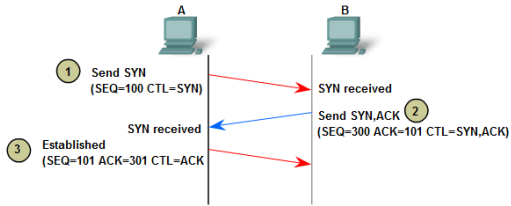
ctl = Which control bits in the TCP header are set to 1
B sends ACK response and SYN request to A.

Bước 2: Máy chủ trả lời lại với giá trị ACK = SEQ+1

50

Thiết lập kết nối TCP

TCP Connection Establishment and Termination



ctl = Which control bits in the TCP header are set to 1
A sends ACK response to B.

Bước 3: Máy nguồn trả lời với giá trị ACK = SEQ+1

51

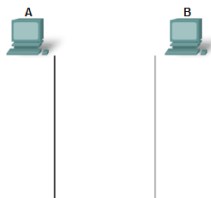
Thiết lập và kết thúc kết nối TCP

- Thiết lập một kênh trước khi truyền dữ liệu
- Sau khi kết thúc truyền dữ liệu, phiên truyền được đóng, kết thúc kênh truyền
- Mục đích: đảm bảo độ tin cậy trong truyền dữ liệu
- Thiết lập kết nối sử dụng quy trình "Bắt tay 3 bước"
- Kết thúc kết nối sử dụng quy trình 4 bước

52

Kết thúc kết nối TCP

TCP Connection Establishment and Termination

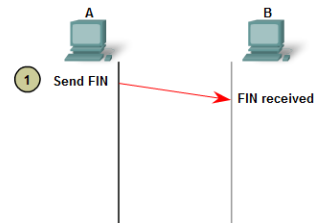


Bốn bước kết thúc một kết nối TCP bao gồm:

53

Kết thúc kết nối TCP

TCP Connection Establishment and Termination

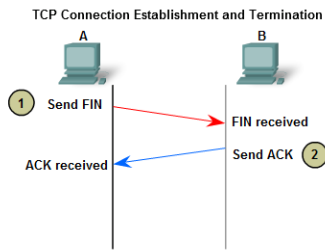


A sends FIN request to B.

Bước 1: Khi phía nguồn không còn dữ liệu để gửi, một đoạn dữ liệu thiết lập cờ FIN được gửi

54

Kết thúc kết nối TCP

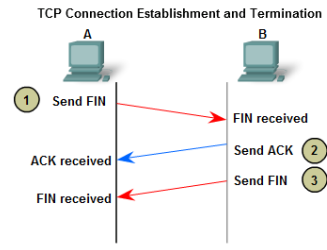


B sends ACK response to A.

Bước 2: Máy chủ gửi một ACK sau khi nhận được FIN của máy trạm

55

Kết thúc kết nối TCP

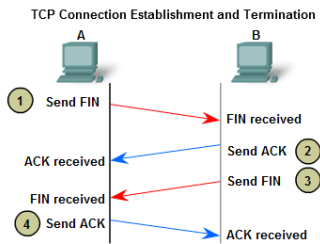


B sends FIN to A.

Bước 3: Máy chủ gửi một bản tin FIN tới máy trạm để kết thúc phiên truyền thông

56

Kết thúc kết nối TCP

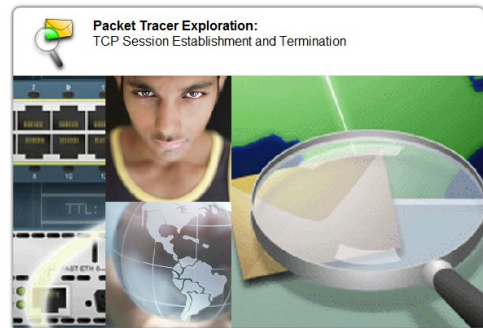


A sends ACK response to B.

Bước 4: Máy trạm gửi một bản tin ACK thông báo đã nhận được FIN từ máy chủ.

57

Packet Tracer Exploration



58

NỘI DUNG

1. Vai trò của lớp Truyền tải
2. Giao thức TCP – Truyền thông với độ tin cậy cao
3. Quản lý các phiên TCP
4. Giao thức UDP – Truyền thông với thông tin điều khiển thấp
5. Lab activities

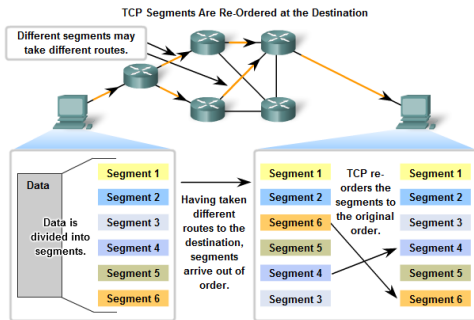
59

Quản lý các phiên TCP

- Tái tạo tại phân đoạn TCP
- ACK của TCP với cửa sổ
- Truyền lại TCP
- Điều khiển nghẽn TCP – Tối thiểu hóa mất mát các phân đoạn dữ liệu

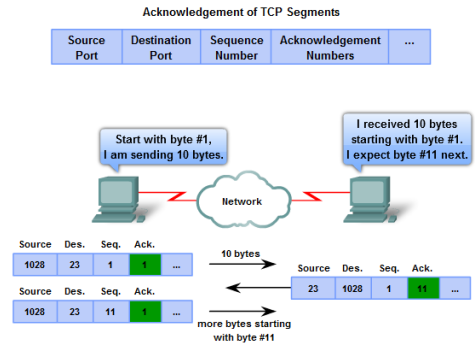
60

Tái tạo lại phân đoạn TCP



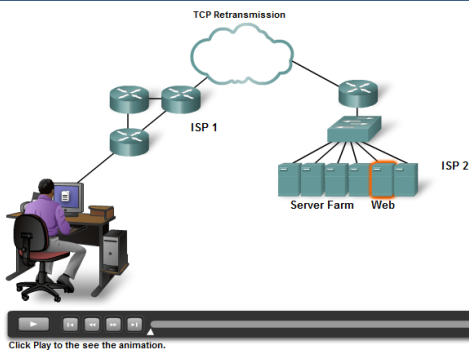
61

ACK của TCP với cửa sổ



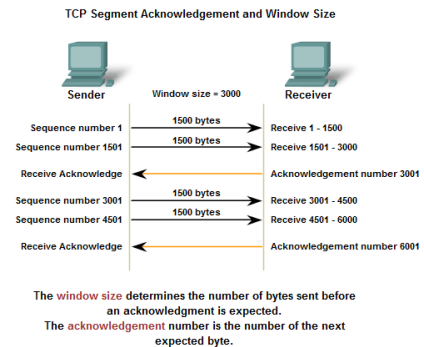
62

Truyền lại TCP



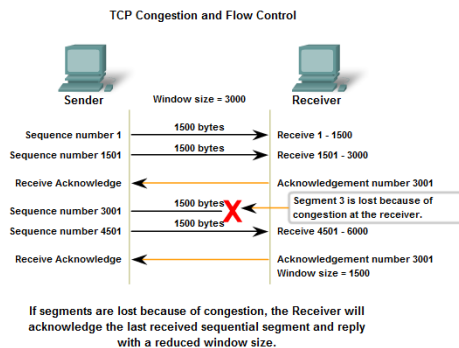
63

Điều khiển nghẽn TCP



64

Điều khiển nghẽn TCP



65

NỘI DUNG

1. Vai trò của lớp Truyền tải
2. Giao thức TCP – Truyền thông với độ tin cậy cao
3. Quản lý các phiên TCP
4. Giao thức UDP – Truyền thông với thông tin điều khiển thấp
5. Lab activities

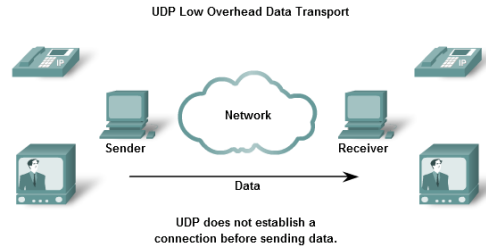
66

Giao thức UDP – Truyền thông với thông tin điều khiển thấp

- UDP – Thông tin điều khiển thấp & Độ tin cậy
- Tái hợp các phân đoạn UDP
- Yêu cầu và tiến trình máy chủ UDP

67

UDP



UDP provides low overhead data transport because it has a small datagram header and no network management traffic.

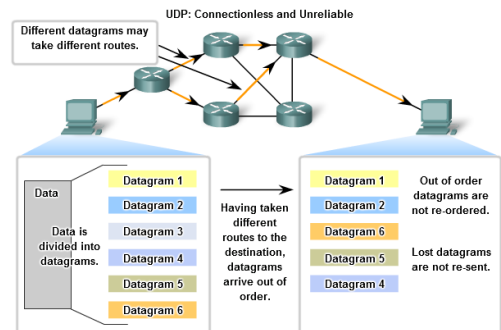
68

UDP

- Domain Name System (DNS)
- Simple Network Management Protocol (SNMP)
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Routing Information Protocol (RIP)
- Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
- Online games

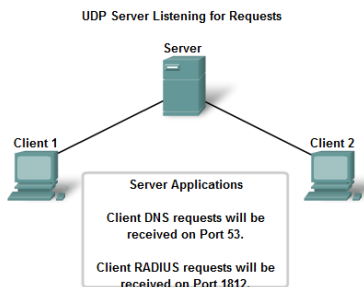
69

Tái hợp các phân đoạn UDP



70

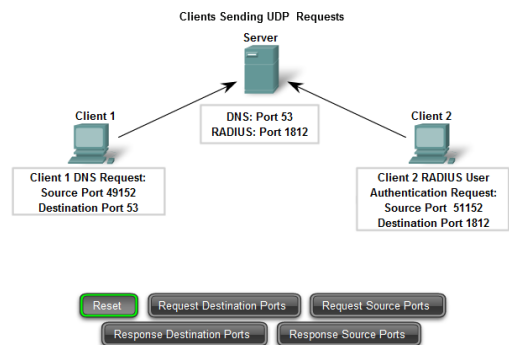
Yêu cầu và tiến trình máy chủ UDP



Client requests to servers have well known ports numbers as the destination port.

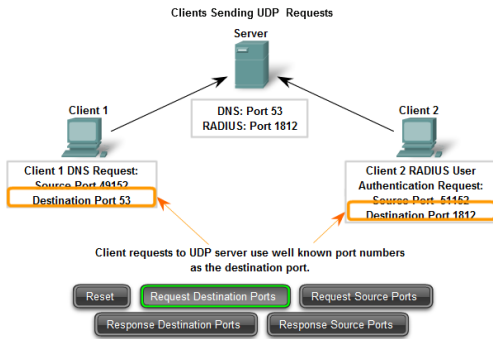
71

Các tiến trình tại máy trạm UDP



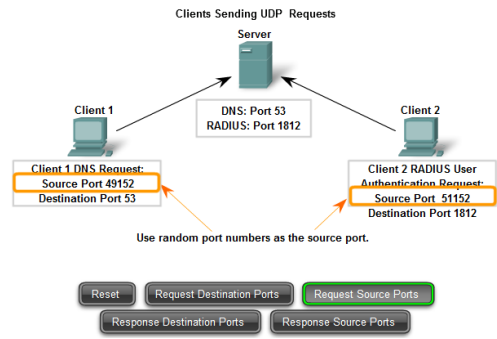
72

Các tiến trình tại máy trạm UDP



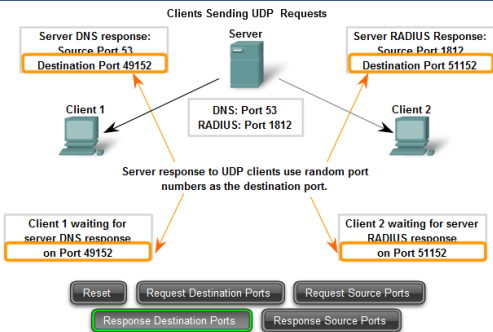
73

Các tiến trình tại máy trạm UDP



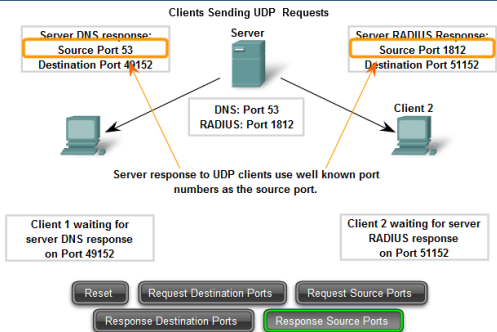
74

Các tiến trình tại máy trạm UDP



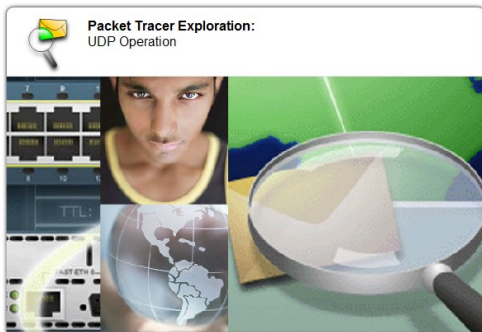
75

Các tiến trình tại máy trạm UDP



76

Các tiến trình tại máy trạm UDP



77

NỘI DUNG

1. Vai trò của lớp Truyền tải
2. Giao thức TCP – Truyền thông với độ tin cậy cao
3. Quản lý các phiên TCP
4. Giao thức UDP – Truyền thông với thông tin điều khiển thấp
5. Lab activities

78

Lab activities

Hands-on Lab:
Observing TCP and UDP using Netstat



79

Lab activities

Hands-on Lab:
TCP/IP Transport Layer Protocols, TCP and UDP



80

Lab activities


Hands-on Lab:
Application and Transport Layer Protocols



81

Packet Tracer Exploration

Packet Tracer Exploration:
Application and Transport Layer Protocols Examination



82

Tổng kết

- Phân chia dữ liệu nhận được từ lớp Ứng dụng thành các phân đoạn
- Thêm vào các thông tin để xác định và quản lý từng phân đoạn
- Sử dụng thông tin thêm vào để tái tạo lại dữ liệu ứng dụng từ các phân đoạn nhận được
- Chuyển dữ liệu đã tái tạo đến đúng ứng dụng

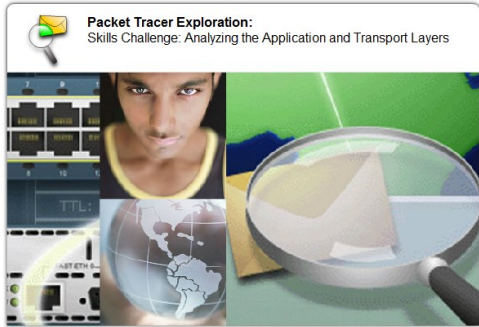
83

Tổng kết

- Các giao thức phổ biến là TCP và UDP
- Cả hai giao thức đều thêm vào các thông tin như số hiệu cổng nguồn và cổng đích
- TCP không gửi dữ liệu vào mạng cho đến khi nó chắc chắn đích sẵn sàng nhận
- UDP thích hợp cho các ứng dụng đòi hỏi thời gian thực và không yêu cầu tính toàn vẹn dữ liệu
- Lựa chọn TCP hay UDP là do nhà phát triển

84

Skill Challenge



85