

Chương 5 : Các giao thức tầng giao vận

Giảng viên : Nguyễn Hữu Lộc

Application Services	FTP	Telnet	SMTP	NNTP	HTTP	Many Others	DNS	SNMP	
Transport	Transmission Control Protocol (TCP)						User Datagram Protocol (UDP)		PING
Internet	Internet Protocol (IP)						RIP	OSPF	ICMP
	ARP	RARP	InARP						
Network Interface	LANs	Frame Relay	MPLS	ATM	ADSL	PPP (and others)			
						ISDN	T-Carrier	SONET	POTS

Giới thiệu

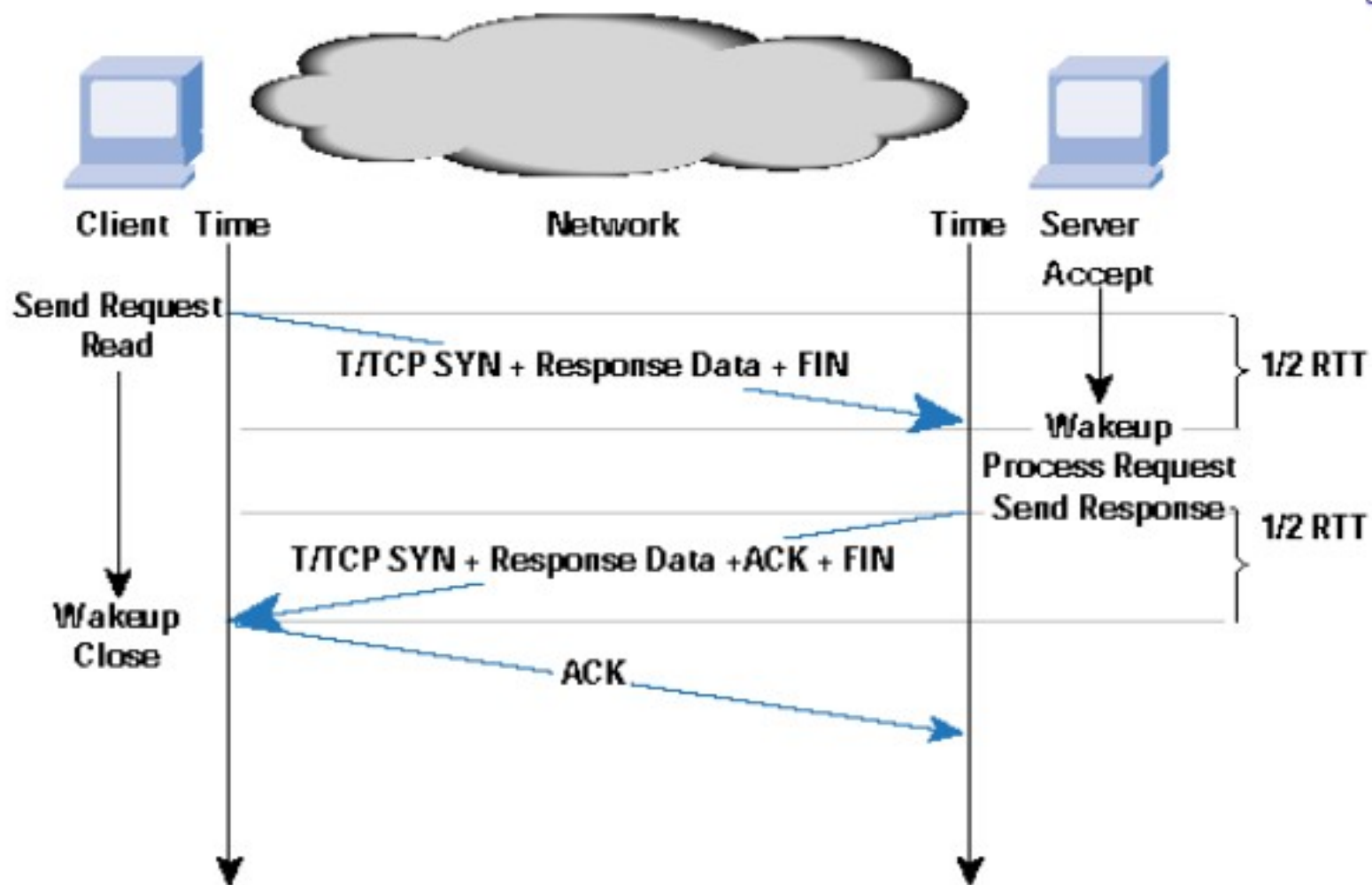
- Lớp Giao vận trong mô hình tham chiếu DOD cung cấp khả năng truyền thông từ một chương trình ứng dụng này tới một chương trình ứng dụng khác
- Tầng này chịu trách nhiệm kiểm tra lỗi xảy ra trên đường truyền, điều khiển lưu lượng dữ liệu, đảm bảo dữ liệu được chuyển tải một cách trọn vẹn
- Các giao thức tầng giao vận : TCP, UDP

Port và Socket

- Cổng (port) là phương pháp đánh địa chỉ các thực thể khác nhau tại cùng một địa điểm
- Các chương trình ứng dụng lắng nghe thông tin trên các cổng riêng của nó, và chính vì vậy mà chúng ta có thể dùng nhiều chương trình ứng dụng mạng trong cùng một lúc.
- Kết hợp giữa IP và port thì chúng ta mới xác định được một dịch vụ cụ thể để truy nhập đến máy chủ. Sự kết hợp đó gọi là socket

Giao thức TCP

(Transmission Control Protocol)



Tổng quan

- Giao thức TCP (Transmission Control Protocol – “Giao thức điều khiển truyền vận”) là một trong các giao thức cốt lõi của bộ giao thức TCP/IP
- Sử dụng TCP, các ứng dụng trên các máy chủ được nối mạng có thể tạo các “kết nối” với nhau, mà qua đó chúng có thể trao đổi dữ liệu hoặc các gói tin

Tổng quan

- Giao thức này đảm bảo chuyển giao dữ liệu tới nơi nhận một cách đáng tin cậy và đúng thứ tự
- TCP còn phân biệt giữa dữ liệu của nhiều ứng dụng (chẳng hạn, dịch vụ Web và dịch vụ thư điện tử) đồng thời chạy trên cùng một máy chủ.

Tổng quan

- Sự tin cậy trong dịch vụ được cung cấp bởi TCP được thể hiện như sau :
 - Dữ liệu từ tầng ứng dụng gửi đến được TCP chia thành các segment có kích thước phù hợp nhất để truyền đi
 - Khi TCP gửi 1 segment, nó duy trì một thời lượng để chờ phúc đáp từ trạm nhận. Nếu trong khoảng thời gian đó phúc đáp không tới được trạm gửi thì segment đó được truyền lại

Tổng quan

- Sự tin cậy trong dịch vụ được cung cấp bởi TCP được thể hiện như sau :
 - Khi TCP trên trạm nhận nhận dữ liệu từ trạm gửi nó sẽ gửi tới trạm gửi 1 phúc đáp
 - TCP duy trì giá trị tổng kiểm tra (checksum) trong phần Header của dữ liệu để nhận ra bất kỳ sự thay đổi nào trong quá trình truyền dẫn. Nếu 1 segment bị lỗi thì TCP ở phía trạm nhận sẽ loại bỏ và không phúc đáp lại để trạm gửi truyền lại segment bị lỗi đó

Đặc điểm của TCP

- Định hướng stream: Khi hai chương trình ứng dụng truyền những khối lượng lớn dữ liệu. Dữ liệu này là một chuỗi các bit, được chia thành các octet 8 bit. Dịch vụ chuyển phát stream chuyển đến nơi nhận một cách chính xác cùng một chuỗi các octet mà máy gửi chuyển đi.

Đặc điểm của TCP



- Kết nối mạch ảo: Trước khi việc truyền có thể bắt đầu, cả hai chương trình ứng dụng gửi và nhận tương tác với hệ điều hành, thông báo về mong muốn có được việc truyền stream. Sau đó các chương trình ứng dụng thiết lập một kết nối (hay mạch ảo) để truyền và nhận dữ liệu một cách chính xác



Đặc điểm của TCP

- Việc truyền có vùng đệm: Các chương trình ứng dụng gửi một dòng dữ liệu qua mạch ảo với bất kỳ kích thước đơn vị truyền nào nó thấy thuận tiện. Tại đầu nhận, giao thức chuyển tự động dữ liệu theo đúng chính xác thứ tự mà chúng được gửi đi, làm cho chúng sẵn sàng được sử dụng đối với chương trình ứng dụng

Đặc điểm của TCP



- Stream không có cấu trúc: Một điều quan trọng là dịch vụ TCP stream không xác định các dòng dữ liệu có cấu trúc. Các chương trình ứng dụng sử dụng dịch vụ stream phải hiểu nội dung stream và thống nhất với nhau định dạng stream trước khi khởi động việc kết nối.



Đặc điểm của TCP

- Kết nối hai chiều: Các kết nối được cung cấp bởi dịch vụ TCP stream cho phép truyền đồng thời từ cả hai chiều. Cách kết nối này được gọi là song công (full duplex). Ưu điểm chính của kết nối hai chiều là phần mềm giao thức cơ sở có thể gửi thông tin điều khiển cho một stream ngược trở về nguồn trong những datagram đang chuyển tải dữ liệu theo chiều ngược lại. Điều này làm giảm bớt giao thông trên mạng.

Cấu trúc gói tin trong giao thức TCP



+	Bit 0 - 3	4 - 9	10 - 15	16 - 31
0	Source Port			Destination Port
32	Sequence Number			
64	Acknowledgement Number			
96	Data Offset	Reserved	Flags	Window
128	Checksum			Urgent Pointer
160	Options (optional)			
160/192+	Data			

Cấu trúc gói tin trong giao thức TCP



Trường	Ý nghĩa
Source Port	Số hiệu của cổng tại máy tính gửi.
Destination Port	Số hiệu của cổng tại máy tính nhận.
Sequence Number	<ul style="list-style-type: none">- Nếu cờ SYN trong trường FLAGS bật thì nó là số thứ tự gói ban đầu và byte đầu tiên được gửi có số thứ tự này cộng thêm 1.- Nếu cờ SYN trong trường FLAGS không bật thì đây là số thứ tự của byte đầu tiên.
Acknowledgement number	Số thứ tự gói tin tiếp theo mà bên nhận cần

Cấu trúc gói tin trong giao thức TCP



Trường	Ý nghĩa
Data offset	Qui định độ dài của phần header (tính theo đơn vị từ 32 bit). Phần header có độ dài tối thiểu là 5 từ (20 byte) và tối đa là 15 từ (60 byte)
Reserved	Dành cho tương lai và có giá trị là 0.
Flags (hay Control bits)	Gồm các cờ sau : <ul style="list-style-type: none">- URG: Cờ cho trường Urgent pointer- ACK: Cờ cho trường Acknowledgement- PSH: chức năng Push- SRT: thiết lập lại đường truyền- SYN: đồng bộ hóa các số hiệu tuần tự- FIN: không còn dữ liệu từ trạm nguồn

Cấu trúc gói tin trong giao thức TCP

Trường	Ý nghĩa
Window	Cấp phát thẻ để kiểm soát luồng dữ liệu (cơ chế cửa sổ trượt). Đây chính là số lượng các byte có thể nhận bắt đầu từ giá trị của trường báo nhận (ACK)
Checksum	Mã kiểm tra lỗi cho toàn bộ segment kể cả phần header và dữ liệu
Urgent pointer	Con trỏ trỏ tới số hiệu tuần tự của byte tuần tự cuối cùng trong dòng dữ liệu khẩn, cho phép bên nhận biết được độ dài của dữ liệu khẩn. Vùng này chỉ có hiệu lực khi bit URG được thiết lập

Cấu trúc gói tin trong giao thức TCP

Trường	Ý nghĩa
Options	Có độ dài thay đổi. Khai báo tùy chọn của giao thức TCP, trong đó thông thường là kích thước cực đại của một segment : MSS (Maximum Segment Size)
Data	Chứa dữ liệu của tầng ứng dụng có độ dài ngầm định là 536 byte. Giá trị này có thể điều chỉnh được bằng cách khai báo trong vùng Option

Các cổng TCP



- TCP sử dụng khái niệm số hiệu cổng (port number) để định danh các ứng dụng gửi và nhận dữ liệu
- Mỗi đầu của một kết nối TCP có một số hiệu cổng (là số không dấu 16-bit) được gán cho ứng dụng đang nhận hoặc gửi dữ liệu
- Các cổng được phân thành ba loại cơ bản: nổi tiếng, được đăng ký và động(cá nhân)

Các cổng TCP

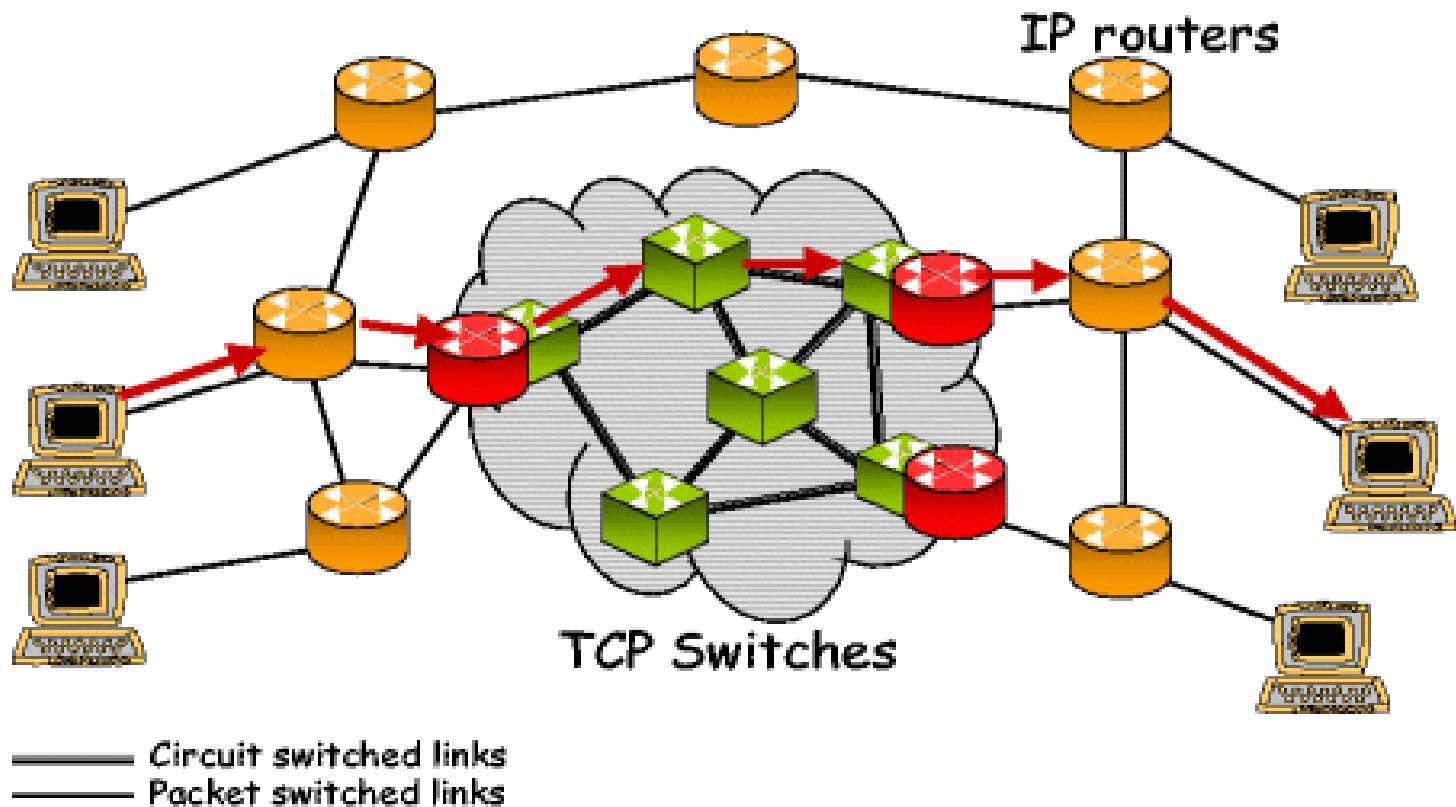
- Các cổng nổi tiếng đã được gán bởi tổ chức Internet Assigned Numbers Authority (IANA) và thường được sử dụng bởi các tiến trình mức hệ thống hoặc các tiến trình của root : FTP (21), TELNET (23), SMTP (25), HTTP (80),...
- Các cổng được đăng ký thường được sử dụng bởi các ứng dụng người dùng đầu cuối (end user application) với vai trò các cổng phát tạm thời (khi dùng xong thì hủy đăng ký) khi kết nối với server

Các cổng TCP

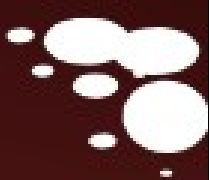
- Các cổng động/cá nhân cũng có thể được sử dụng bởi các ứng dụng người dùng đầu cuối, nhưng không thông dụng bằng. Các cổng động/cá nhân không có ý nghĩa gì nếu không đặt trong một kết nối TCP
- Có 65535 cổng được chính thức thừa nhận

Hoạt động của giao thức TCP

TCP Switching: Exposes Circuits to IP



Hoạt động của TCP

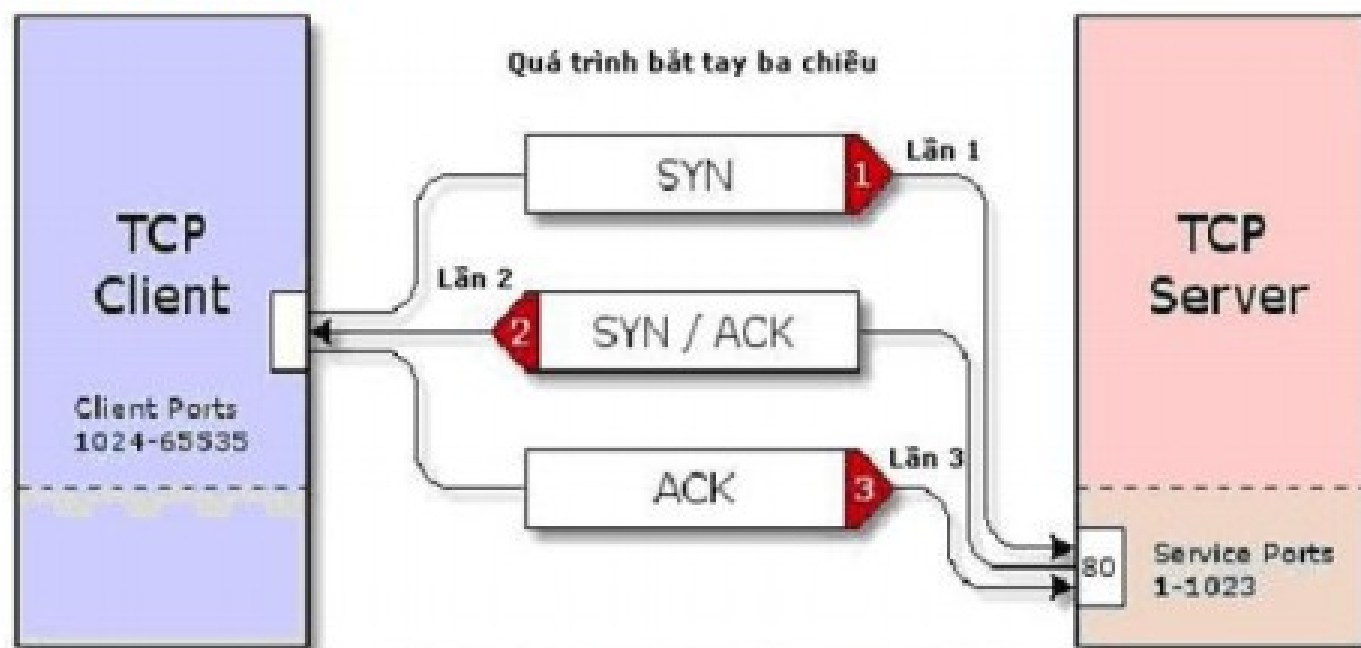


- TCP đòi hỏi thiết lập kết nối trước khi bắt đầu gửi dữ liệu và kết thúc kết nối khi việc gửi dữ liệu hoàn tất. Cụ thể, các kết nối TCP có ba pha:
 - Thiết lập kết nối
 - Truyền dữ liệu
 - Kết thúc kết nối



Thiết lập kết nối

- Để thiết lập một kết nối, TCP sử dụng một quy trình bắt tay 3 bước (3-way handshake). Để thiết lập một kết nối, quy trình bắt tay 3 bước xảy ra như sau:



Thiết lập kết nối



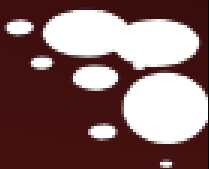
- Client (máy khách) sẽ gửi các gói tin (packet chứa SYN=1) đến máy chủ để yêu cầu kết nối.
- Khi nhận được gói tin này, server sẽ gửi lại gói tin SYN/ACK để thông báo cho client biết là nó đã nhận được yêu cầu kết nối và chuẩn bị tài nguyên cho việc yêu cầu này. Server sẽ giành một phần tài nguyên hệ thống như bộ nhớ đệm (cache) để nhận và truyền dữ liệu. Ngoài ra, các thông tin khác của client như địa chỉ IP và cổng (port) cũng được ghi nhận.

Thiết lập kết nối

- Để hoàn tất quá trình bắt tay ba bước, client tiếp tục gửi tới server bản tin ACK và tiến hành kết nối

Qua thủ tục này, 2 máy tính sẽ sẵn sàng cho quá trình truyền và nhận dữ liệu. Trong thủ tục bắt tay 3 bước, mỗi máy tính cũng điều khiển kích thước của vùng đệm gửi dữ liệu phù hợp với kích thước của vùng đệm nhận dữ liệu

Truyền dữ liệu



- Ở hai bước đầu tiên trong ba bước bắt tay, hai máy tính trao đổi một số thứ tự gói ban đầu (Initial Sequence Number -ISN). Số này có thể chọn một cách ngẫu nhiên
- Số thứ tự này được dùng để đánh dấu các khối dữ liệu gửi từ mỗi máy tính. Sau mỗi byte được truyền đi, số này lại được tăng lên. Nhờ vậy ta có thể sắp xếp lại chúng khi tới máy tính kia bất kể các gói tới nơi theo thứ tự thế nào

Truyền dữ liệu

- Trên lý thuyết, mỗi byte gửi đi đều có một số thứ tự và khi nhận được thì máy tính nhận gửi lại tin báo nhận (ACK). Trong thực tế thì chỉ có byte dữ liệu đầu tiên được gán số thứ tự trong trường số thứ tự của gói tin và bên nhận sẽ gửi tin báo nhận bằng cách gửi số thứ tự của byte đang chờ.

Truyền dữ liệu

- Số thứ tự và tin báo nhận giải quyết được các vấn đề về lặp gói tin, truyền lại những gói bị hỏng/mất và các gói tin đến sai thứ tự
- Tin báo nhận (hoặc không có tin báo nhận) là tín hiệu về tình trạng đường truyền giữa 2 máy tính. Từ đó, hai bên có thể thay đổi tốc độ truyền nhận dữ liệu phù hợp với điều kiện. Vấn đề này thường được đề cập là điều khiển lưu lượng, kiểm soát tắc nghẽn

Kết thúc kết nối



- Để kết thúc kết nối hai bên sử dụng quá trình bắt tay 4 bước và chiều của kết nối kết thúc độc lập với nhau. Khi một bên muốn kết thúc, nó gửi đi một gói tin FIN và bên kia gửi lại tin báo nhận ACK
- Một kết nối có thể tồn tại ở dạng "nửa mở": một bên đã kết thúc gửi dữ liệu nên chỉ nhận thông tin, bên kia vẫn tiếp tục gửi.



Giao thức UDP

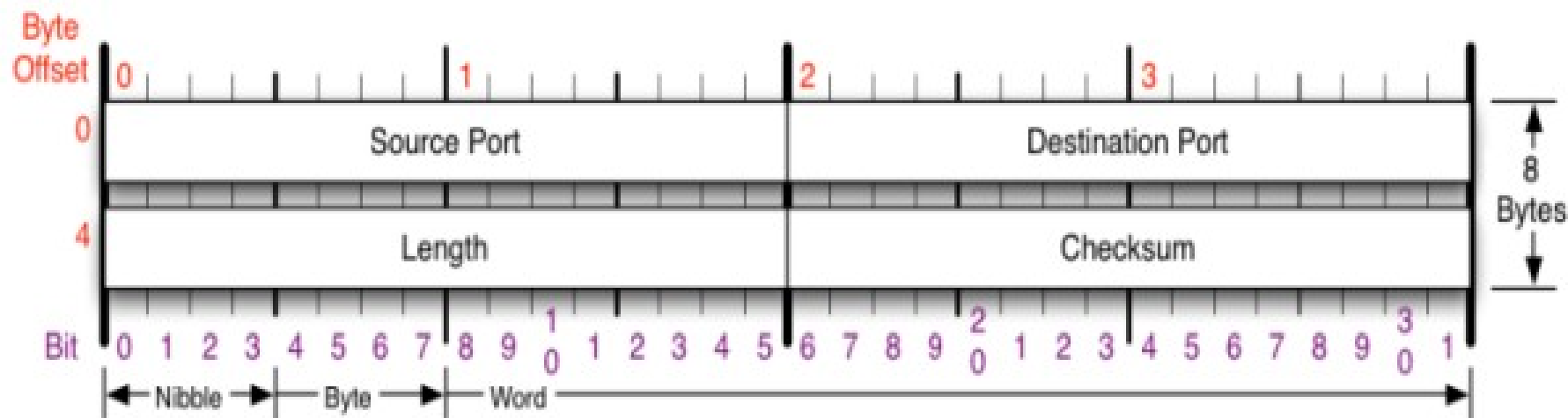


- UDP là giao thức không liên kết, cung cấp dịch vụ giao vận không tin cậy được
- Sử dụng thay thế cho TCP trong tầng giao vận. Khác với TCP, UDP không có chức năng thiết lập và giải phòng liên kết, không có cơ chế báo nhận (ACK), không sắp xếp dữ liệu tuần tự các đơn vị dữ liệu (datagram) đến và có thể dẫn đến tình trạng mất hoặc trùng dữ liệu mà không hề có thông báo lỗi cho người gửi

Khuôn dạng gói tin UDP

Source Port (16 bits)	Destination Port (16 bits)
Length (16 bits)	Checksum (16 bits)
Data....	

UDP Header



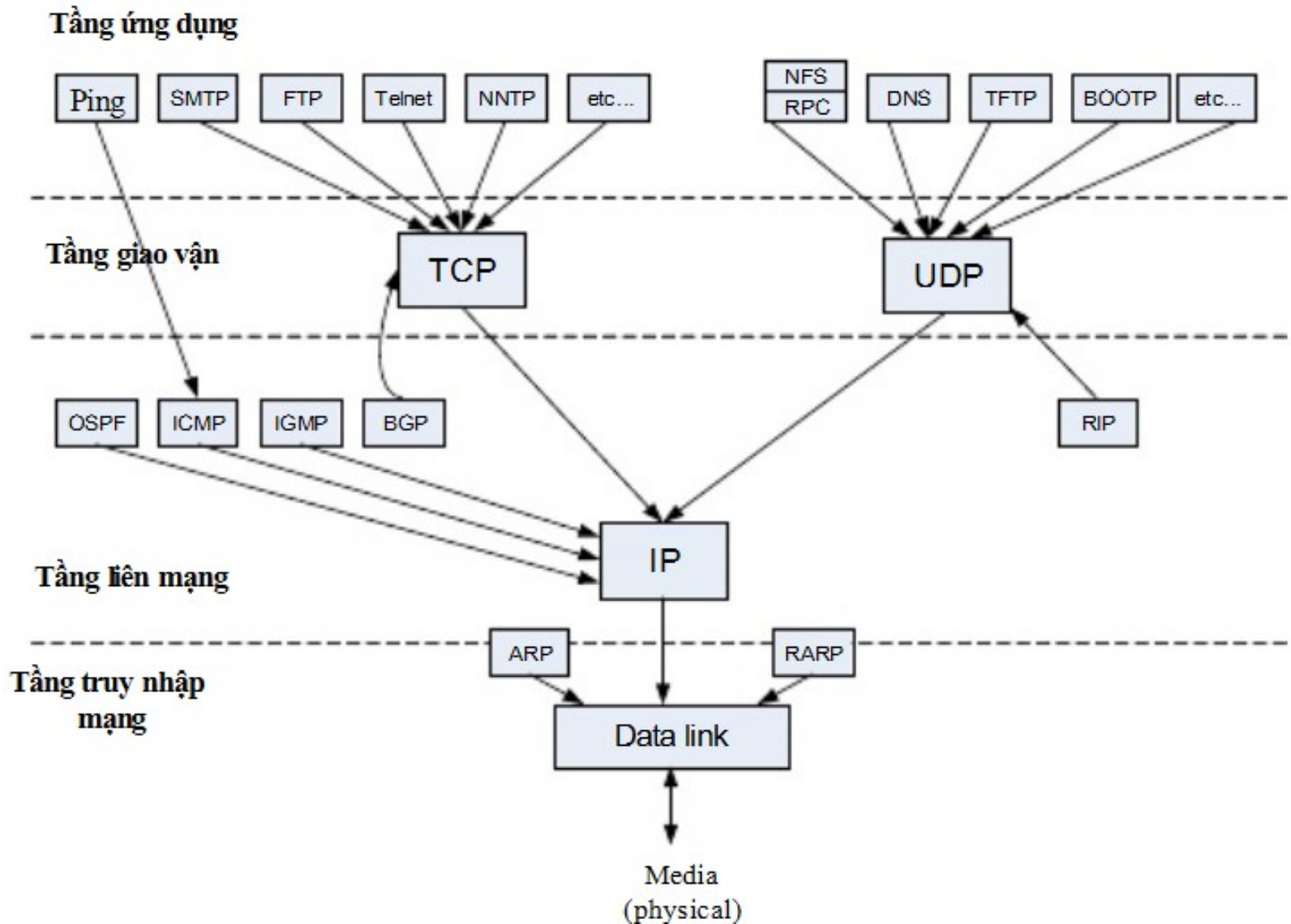
Checksum

Checksum of entire UDP segment and pseudo header (parts of IP header)

RFC 768

Please refer to RFC 768 for the complete User Datagram Protocol (UDP) Specification.

Các giao thức tầng giao vận



Các giao thức tầng giao vận

