



Mô Hình OSI - TCP - UDP

created by: Nguyễn Đình Thắng

Do not copy in any form

Mô hình OSI (Open Systems Interconnection) là một mô hình tham chiếu gồm 7 tầng, được phát triển bởi Tổ chức Tiêu chuẩn Hóa Quốc tế (ISO). Nó mô tả cách các hệ thống mạng nên giao tiếp với nhau. Bảy tầng của mô hình OSI, từ trên xuống dưới, là:

1. Tầng Vật lý (Physical Layer)
2. Tầng Liên kết Dữ liệu (Data Link Layer)
3. Tầng Mạng (Network Layer)
4. Tầng Vận chuyển (Transport Layer)
5. Tầng Phiên (Session Layer)
6. Tầng Trình bày (Presentation Layer)
7. Tầng Ứng dụng (Application Layer)

Mô hình TCP/IP (4 tầng)

1. Tầng Ứng dụng (Application Layer)

2. Tầng Giao vận (Transport Layer)

3. Tầng Mạng (Internet Layer)

4. Tầng Liên kết (Network Access Layer)

So sánh giữa mô hình OSI và TCP/IP:

Ứng dụng cụ thể

Hai giao thức quan trọng bậc nhất ở tầng Giao vận (Transport Layer) trong mô hình TCP/IP

1. Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)

2. Giao thức UDP (User Datagram Protocol)

Mô hình OSI (Open Systems Interconnection) là một mô hình tham chiếu gồm 7 tầng, được phát triển bởi Tổ chức Tiêu chuẩn Hóa Quốc tế (ISO). Nó mô tả cách các hệ thống mạng nên giao tiếp với nhau. Bảy tầng của mô hình OSI, từ trên xuống dưới, là:



1. Tầng Vật lý (Physical Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này liên quan đến việc truyền các bit dữ liệu thô qua môi trường vật lý. Nó định nghĩa các đặc tính điện, cơ học, thủ tục và chức năng để kích hoạt, duy trì và hủy kích hoạt kết nối vật lý giữa các hệ thống. Các yếu tố quan trọng bao gồm loại cáp (đồng, quang), tần số vô tuyến, điện áp tín hiệu, tốc độ truyền dữ liệu (bitrate), và các đầu nối vật lý. Tầng này không quan tâm đến ý nghĩa của các bit mà chỉ đảm bảo chúng được truyền đi một cách chính xác.
- **Ví dụ:**
 - **Cáp Ethernet (RJ45):** Định nghĩa các chân cắm, loại cáp (Cat5e, Cat6), và cách tín hiệu điện được truyền qua.
 - **Sóng Wi-Fi:** Định nghĩa các tần số (2.4 GHz, 5 GHz), giao thức (802.11n, 802.11ac), và cách sóng điện từ được sử dụng để truyền dữ liệu.
 - **Cáp quang:** Định nghĩa cách các xung ánh sáng được sử dụng để truyền dữ liệu với tốc độ cao.
 - **Bluetooth:** Định nghĩa các giao thức truyền dữ liệu tầm ngắn qua sóng vô tuyến.

2. Tầng Liên kết Dữ liệu (Data Link Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này chịu trách nhiệm truyền dữ liệu giữa hai nút mạng trực tiếp kết nối với nhau. Nó đóng gói dữ liệu từ tầng Mạng thành các khung (frames) và thêm địa chỉ vật lý (địa

chỉ MAC) của nguồn và đích. Tầng này cũng cung cấp cơ chế kiểm soát lỗi và kiểm soát luồng để đảm bảo việc truyền dữ liệu đáng tin cậy trong phạm vi một mạng cục bộ (LAN). Nó được chia thành hai lớp con:

- **MAC (Media Access Control):** Quản lý cách các thiết bị chia sẻ môi trường truyền dẫn (ví dụ: CSMA/CD trong Ethernet).
 - **LLC (Logical Link Control):** Cung cấp giao diện cho tầng Mạng và thực hiện các chức năng kiểm soát luồng và lỗi.
- **Ví dụ:**
 - **Ethernet:** Sử dụng địa chỉ MAC để xác định các thiết bị trong mạng LAN và giao thức CSMA/CD (hoặc CSMA/CA trong mạng không dây) để tránh xung đột.
 - **Wi-Fi:** Cũng sử dụng địa chỉ MAC và các giao thức tương tự như Ethernet cho mạng không dây.
 - **Giao thức PPP (Point-to-Point Protocol):** Thường được sử dụng cho các kết nối dial-up hoặc VPN, cung cấp khả năng đóng gói dữ liệu và xác thực.

3. Tầng Mạng (Network Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này chịu trách nhiệm định tuyến các gói dữ liệu (packets) từ nguồn đến đích qua một hoặc nhiều mạng. Nó sử dụng địa chỉ logic (địa chỉ IP) để xác định các thiết bị trên toàn cầu. Các chức năng chính bao gồm định tuyến (routing), địa chỉ hóa (addressing), và phân mảnh/tái hợp gói tin (fragmentation/reassembly).
- **Ví dụ:**
 - **Giao thức IP (Internet Protocol):** Định nghĩa cấu trúc địa chỉ IP (IPv4, IPv6) và cách các gói dữ liệu được định tuyến

qua Internet.

- **Giao thức định tuyến (Routing Protocols) như RIP, OSPF, BGP:** Được sử dụng bởi các router để trao đổi thông tin định tuyến và xác định đường đi tốt nhất cho các gói tin.
- **Giao thức ICMP (Internet Control Message Protocol):** Được sử dụng để gửi các thông báo lỗi hoặc thông tin điều khiển giữa các thiết bị mạng (ví dụ: lệnh `ping` sử dụng ICMP echo request và reply).

4. Tầng Vận chuyển (Transport Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu giữa các ứng dụng chạy trên các hệ thống khác nhau. Nó che giấu các chi tiết của mạng bên dưới và cung cấp một giao diện đáng tin cậy hoặc không đáng tin cậy cho các ứng dụng. Hai giao thức chính ở tầng này là:
 - **TCP (Transmission Control Protocol):** Cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu hướng kết nối, đáng tin cậy (đảm bảo dữ liệu đến đúng thứ tự và không bị mất). Nó sử dụng các cơ chế như bắt tay ba bước (three-way handshake), đánh số thứ tự, và xác nhận (acknowledgement).
 - **UDP (User Datagram Protocol):** Cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu không hướng kết nối, không đáng tin cậy (gửi dữ liệu mà không đảm bảo đến nơi). Nó nhanh hơn TCP vì không có các cơ chế đảm bảo.
- **Ví dụ:**
 - **TCP:** Được sử dụng bởi các ứng dụng yêu cầu độ tin cậy cao như trình duyệt web (HTTP/HTTPS), email (SMTP, POP3, IMAP), và truyền tệp (FTP). Khi bạn tải một trang web, TCP đảm bảo tất cả các phần của trang web được truyền đến trình duyệt của bạn một cách chính xác và theo đúng thứ tự.

- **UDP:** Thường được sử dụng cho các ứng dụng thời gian thực hoặc không yêu cầu độ tin cậy tuyệt đối như truyền video trực tuyến, trò chơi trực tuyến, và DNS (Domain Name System). Ví dụ, trong một cuộc gọi video, việc mất một vài gói tin nhỏ có thể không ảnh hưởng lớn đến trải nghiệm, và việc truyền lại có thể gây trễ.

5. Tầng Phiên (Session Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này quản lý việc thiết lập, duy trì và kết thúc các phiên giao tiếp giữa các ứng dụng. Nó cung cấp các dịch vụ như xác thực (authentication) và ủy quyền (authorization), cũng như quản lý trạng thái của phiên (ví dụ: điểm kiểm tra để phục hồi sau lỗi).
- **Ví dụ:**
 - **Đăng nhập vào một trang web:** Tầng Phiên có thể quản lý phiên đăng nhập của bạn, cho phép bạn truy cập các trang khác nhau mà không cần phải đăng nhập lại mỗi lần.
 - **Các lệnh SQL trong một cơ sở dữ liệu:** Một phiên làm việc với cơ sở dữ liệu có thể được quản lý bởi tầng Phiên.
 - **Giao thức RPC (Remote Procedure Call):** Cho phép một chương trình trên một máy tính gọi một thủ tục trên một máy tính khác trong mạng. Tầng Phiên quản lý kết nối cho các cuộc gọi này.

6. Tầng Trình bày (Presentation Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này đảm bảo rằng thông tin được gửi từ tầng Ứng dụng của một hệ thống có thể được đọc bởi tầng Ứng dụng của một hệ thống khác. Nó xử lý các vấn đề như định dạng dữ

liệu (ví dụ: ASCII, Unicode), mã hóa (ví dụ: JPEG, MPEG), và nén dữ liệu để tối ưu hóa việc truyền tải.

- **Ví dụ:**

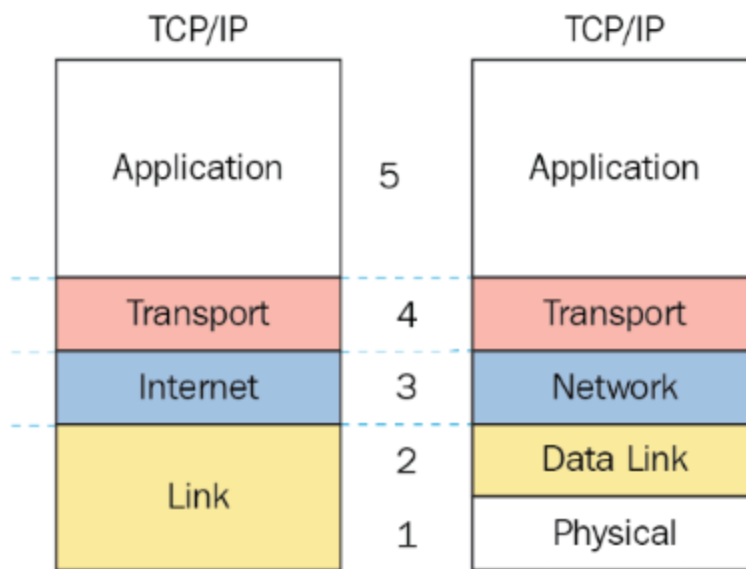
- **Mã hóa ký tự:** Chuyển đổi giữa các bảng mã ký tự khác nhau để đảm bảo văn bản hiển thị đúng trên các hệ thống khác nhau.
- **Nén ảnh JPEG:** Giảm kích thước tệp ảnh để truyền tải nhanh hơn mà vẫn giữ được chất lượng chấp nhận được.
- **Mã hóa video MPEG:** Chuẩn hóa định dạng video để các trình phát video khác nhau có thể hiểu và hiển thị.
- **Mã hóa dữ liệu SSL/TLS:** Mã hóa dữ liệu trước khi truyền qua Internet để bảo mật thông tin (ví dụ: khi bạn truy cập một trang web HTTPS).

7. Tầng Ứng dụng (Application Layer)

- **Lý thuyết:** Đây là tầng gần nhất với người dùng cuối. Nó cung cấp các giao diện và dịch vụ mạng trực tiếp cho các ứng dụng. Các giao thức ở tầng này tương tác trực tiếp với phần mềm ứng dụng.
- **Ví dụ:**
 - **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** Được sử dụng bởi trình duyệt web để truy cập các trang web.
 - **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** Được sử dụng để gửi email.
 - **POP3 (Post Office Protocol version 3) và IMAP (Internet Message Access Protocol):** Được sử dụng để nhận email.
 - **FTP (File Transfer Protocol):** Được sử dụng để truyền tệp giữa các máy tính.

- **DNS (Domain Name System):** Chuyển đổi tên miền thành địa chỉ IP.

Mô hình TCP/IP (4 tầng)



1. Tầng Ứng dụng (Application Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này bao gồm các giao thức cấp cao cung cấp dịch vụ cho các ứng dụng người dùng. Nó tương ứng với ba tầng trên cùng của mô hình OSI (Ứng dụng, Trình bày, Phiên).
- **Ví dụ:** Tương tự như các ví dụ ở tầng Ứng dụng, Trình bày và Phiên của mô hình OSI (HTTP, FTP, SMTP, DNS, SSL/TLS, v.v.).

Điểm khác biệt là mô hình TCP/IP không phân tách rõ ràng các chức năng trình bày và phiên mã gộp chúng vào tầng Ứng dụng.

2. Tầng Giao vận (Transport Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu giữa các ứng dụng. Nó tương ứng với tầng Vận chuyển của mô hình OSI và cũng sử dụng hai giao thức chính là TCP và UDP.
- **Ví dụ:** Tương tự như các ví dụ ở tầng Vận chuyển của mô hình OSI (truyền dữ liệu đáng tin cậy với TCP cho duyệt web, email, và truyền tệp; truyền dữ liệu nhanh chóng không đáng tin cậy với UDP cho streaming, game online, và DNS).

3. Tầng Mạng (Internet Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này chịu trách nhiệm định tuyến các gói dữ liệu qua mạng. Nó tương ứng với tầng Mạng của mô hình OSI và sử dụng giao thức IP là chủ yếu.
- **Ví dụ:** Tương tự như các ví dụ ở tầng Mạng của mô hình OSI (giao thức IP, các giao thức định tuyến như RIP, OSPF, BGP, và giao thức ICMP).

4. Tầng Liên kết (Network Access Layer)

- **Lý thuyết:** Tầng này xử lý tất cả các chi tiết liên quan đến giao diện với mạng vật lý. Nó tương ứng với tầng Liên kết Dữ liệu và tầng Vật lý của mô hình OSI. Nó quản lý việc đóng gói dữ liệu thành các khung (frames) và truyền chúng qua môi trường vật lý cụ thể.

- **Ví dụ:**

- **Ethernet:** Các giao thức và phần cứng liên quan đến mạng LAN Ethernet (cáp, card mạng, địa chỉ MAC).
- **Wi-Fi:** Các giao thức và phần cứng cho mạng không dây (sóng vô tuyến, chuẩn 802.11).
- **Các giao thức lớp 2 khác:** PPP, Frame Relay, ATM.

So sánh giữa mô hình OSI và TCP/IP:

Đặc điểm	Mô hình OSI	Mô hình TCP/IP
Số tầng	7	4
Tính thực tế	Mô hình lý thuyết, ít được triển khai trực tiếp	Mô hình thực tế, nền tảng của Internet và nhiều mạng
Tầng kết hợp	Không có	3 tầng trên cùng của OSI hợp nhất thành 1 tầng Ứng dụng
Tầng vật lý/liên kết	Tách biệt (Vật lý và Liên kết Dữ liệu)	Kết hợp thành tầng Liên kết Mạng (Network Access)
Độ phức tạp	Phức tạp hơn	Đơn giản hơn
Thời điểm phát triển	Phát triển sau các giao thức TCP/IP	Các giao thức TCP/IP phát triển trước mô hình

Ứng dụng cụ thể

1. Xác định và Khắc phục sự cố (Troubleshooting):

- **Khi khách hàng báo mạng chậm hoặc không kết nối được:**
 - **Hiểu theo tầng:** Bạn có thể suy nghĩ theo từng tầng để khoanh vùng vấn đề.
 - **Tầng Vật lý:** Kiểm tra cáp mạng đã cắm chắc chắn chưa? Đèn tín hiệu trên modem/router có sáng không? Có bị đứt, gập gãy cáp không?
 - **Tầng Liên kết Dữ liệu:** Kiểm tra đèn tín hiệu liên kết trên card mạng của máy tính và cổng router. Nếu có vấn đề về địa chỉ MAC (ví dụ: trùng địa chỉ), bạn có thể cần cấu hình lại.
 - **Tầng Mạng:** Kiểm tra cấu hình địa chỉ IP, subnet mask, gateway trên máy tính và router. Sử dụng các lệnh như ping để kiểm tra kết nối đến router và các địa chỉ IP khác. Nếu không ping được, vấn đề có thể nằm ở cấu hình IP hoặc định tuyến.
 - **Tầng Vận chuyển:** Ít khi gặp vấn đề trực tiếp ở tầng này trong lắp đặt, nhưng nếu có lỗi liên quan đến ứng dụng cụ thể (ví dụ: không vào được web nhưng vẫn ping được), có thể liên quan đến cổng (port) mà ứng dụng sử dụng.
 - **Tầng Ứng dụng:** Nếu chỉ một ứng dụng cụ thể gặp vấn đề (ví dụ: không gửi được email), bạn có thể hướng dẫn khách hàng kiểm tra cấu hình ứng dụng (server, port, giao thức).
 - **Ví dụ:** Khách hàng báo không vào được mạng. Bạn kiểm tra thấy đèn LAN trên router không sáng (vấn đề tầng Vật lý hoặc Liên kết Dữ liệu - có thể do cáp hoặc card mạng). Hoặc, bạn ping được router nhưng không vào được website (vấn đề có thể ở tầng Mạng - DNS, hoặc tầng Ứng dụng - trình duyệt, website).

2. Cấu hình Thiết bị Mạng:

- **Khi cài đặt router, switch:**

- **Hiểu về địa chỉ IP và subnetting (tầng Mạng):** Giúp bạn cấu hình địa chỉ IP LAN cho router, thiết lập DHCP server để cấp phát IP cho các thiết bị trong mạng. Bạn cần hiểu rõ về subnet mask để chia mạng con nếu cần.
- **Hiểu về VLAN (tầng Liên kết Dữ liệu):** Khi cấu hình VLAN trên switch, bạn đang phân chia mạng vật lý thành nhiều mạng logic ở tầng 2, giúp tăng tính bảo mật và quản lý.
- **Hiểu về các giao thức định tuyến (tầng Mạng):** Trong các mạng lớn hơn, bạn có thể cần cấu hình các giao thức định tuyến tĩnh hoặc động trên router để đảm bảo các gói tin đi đúng đường.
- **Hiểu về các giao thức ứng dụng (tầng Ứng dụng):** Khi cấu hình các dịch vụ như tường lửa (firewall) trên router, bạn cần hiểu về các cổng (port) và giao thức (TCP/UDP) mà các ứng dụng sử dụng để cho phép hoặc chặn lưu lượng.
- **Ví dụ:** Khi cài đặt một router mới, bạn cần cấu hình địa chỉ IP cho nó (tầng Mạng), thiết lập dải IP cấp phát cho các thiết bị (DHCP - tầng Mạng), và có thể cấu hình VLAN cho các phòng ban khác nhau (tầng Liên kết Dữ liệu).

3. Giải thích cho Khách hàng:

- **Khi khách hàng hỏi về tốc độ mạng, sự khác biệt giữa Wi-Fi và cáp:**
 - **Hiểu về tầng Vật lý và Liên kết Dữ liệu:** Bạn có thể giải thích rằng tốc độ tối đa của mạng phụ thuộc vào loại cáp (Cat 5e, Cat 6 - tầng Vật lý) và chuẩn Wi-Fi (802.11n, ac, ax - tầng Liên kết Dữ liệu). Bạn cũng có thể giải thích về băng tần (2.4GHz, 5GHz) ảnh hưởng đến tốc độ và phạm vi.
 - **Hiểu về địa chỉ IP (tầng Mạng):** Bạn có thể giải thích tại sao mỗi thiết bị cần một địa chỉ IP để giao tiếp trong mạng.
 - **Hiểu về các ứng dụng (tầng Ứng dụng):** Bạn có thể giải thích rằng việc xem video trực tuyến (sử dụng HTTP hoặc các

giao thức streaming khác) đòi hỏi băng thông lớn hơn so với việc chỉ gửi email (SMTP, POP3/IMAP).

4. Giao tiếp với Đồng nghiệp và Quản lý:

- **Sử dụng thuật ngữ chuyên môn chính xác:** Việc hiểu các tầng trong mô hình OSI/TCP/IP giúp bạn sử dụng các thuật ngữ mạng một cách chính xác khi trao đổi với đồng nghiệp hoặc báo cáo cho quản lý, tránh gây hiểu lầm.

5. Nâng cao kiến thức và kỹ năng:

- **Nền tảng cho các kiến thức nâng cao:** Hiểu rõ các mô hình này là nền tảng để bạn học hỏi các công nghệ mạng phức tạp hơn như bảo mật mạng, mạng không dây nâng cao, ảo hóa mạng, v.v.

Hai giao thức quan trọng bậc nhất ở tầng Giao vận (Transport Layer) trong mô hình TCP/IP

1. Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)

Lý thuyết:

TCP là một giao thức **hướng kết nối (connection-oriented)**, **đáng tin cậy (reliable)**, và **theo thứ tự (ordered)**. Điều này có nghĩa là trước khi dữ liệu được truyền đi, TCP thiết lập một kết nối ảo giữa máy gửi và máy nhận. Trong quá trình truyền, TCP đảm bảo rằng tất cả các gói dữ liệu đến đích một cách chính xác và theo đúng thứ tự mà chúng được gửi. Nếu có gói tin bị mất hoặc lỗi, TCP sẽ yêu cầu gửi lại. TCP cũng cung cấp cơ chế **kiểm soát luồng**

(**flow control**) để ngăn máy gửi dữ liệu quá nhanh so với khả năng xử lý của máy nhận, và **kiểm soát tắc nghẽn (congestion control)** để tránh làm nghẽn mạng khi có quá nhiều lưu lượng.

Các đặc điểm nổi bật của TCP:

- **Hướng kết nối:**

- Trước khi truyền dữ liệu, TCP thực hiện quá trình **bắt tay ba bước (three-way handshake)** để thiết lập kết nối. Quá trình này bao gồm:
 1. Máy gửi gửi một gói tin **SYN (Synchronize)** đến máy nhận.
 2. Máy nhận trả lời bằng một gói tin **SYN-ACK (Synchronize-Acknowledge)**, xác nhận đã nhận được SYN và đồng thời gửi số thứ tự ban đầu của mình.
 3. Máy gửi gửi một gói tin **ACK (Acknowledgement)** để xác nhận đã nhận được SYN-ACK.
- Sau khi truyền dữ liệu xong, TCP sử dụng quá trình **kết thúc kết nối bốn bước (four-way handshake)** để đóng kết nối một cách an toàn.

- **Đánh tin cậy:**

- **Đánh số thứ tự (Sequence Numbers):** Mỗi gói dữ liệu TCP được gán một số thứ tự để máy nhận có thể sắp xếp lại chúng theo đúng thứ tự ban đầu.
- **Xác nhận (Acknowledgements):** Máy nhận gửi lại các gói tin ACK để thông báo cho máy gửi biết đã nhận được dữ liệu thành công.
- **Truyền lại (Retransmission):** Nếu máy gửi không nhận được ACK trong một khoảng thời gian nhất định (timeout), nó sẽ gửi lại gói tin đó.
- **Kiểm tra lỗi (Checksum):** Mỗi gói tin TCP chứa một trường checksum để máy nhận có thể kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu. Nếu checksum không khớp, gói tin sẽ bị loại bỏ.

- **Theo thứ tự:** Nhờ đánh số thứ tự, TCP đảm bảo dữ liệu đến ứng dụng ở máy nhận theo đúng thứ tự mà máy gửi đã gửi.
- **Kiểm soát luồng:** TCP sử dụng cơ chế cửa sổ trượt (sliding window) để điều chỉnh tốc độ gửi dữ liệu của máy gửi dựa trên khả năng xử lý của máy nhận.
- **Kiểm soát tắc nghẽn:** TCP có các thuật toán để phát hiện và giảm tốc độ truyền khi có dấu hiệu tắc nghẽn mạng, giúp tránh tình trạng quá tải.

Ví dụ cụ thể:

- **Duyệt web (HTTP/HTTPS):** Khi bạn truy cập một trang web, trình duyệt của bạn sử dụng TCP để thiết lập kết nối với máy chủ web. TCP đảm bảo rằng tất cả các tệp (HTML, CSS, JavaScript, hình ảnh) được truyền đến trình duyệt của bạn một cách đầy đủ và chính xác để trang web hiển thị đúng cách.
- **Email (SMTP, POP3, IMAP):** Các giao thức email sử dụng TCP để đảm bảo rằng email bạn gửi và nhận không bị mất mát hoặc sai lệch trong quá trình truyền tải.
- **Truyền tệp (FTP, SSH):** Khi bạn tải lên hoặc tải xuống tệp bằng FTP hoặc SSH, TCP đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu, nghĩa là tệp bạn nhận được giống hệt tệp gốc.
- **Truyền dữ liệu an toàn (TLS/SSL):** Các giao thức bảo mật như TLS/SSL, thường được sử dụng với HTTP (HTTPS), dựa trên TCP để cung cấp một kênh truyền thông an toàn và đáng tin cậy.

2. Giao thức UDP (User Datagram Protocol)

Lý thuyết:

UDP là một giao thức **không hướng kết nối (connectionless)** và **không đáng tin cậy (unreliable)**. Nó hoạt động theo mô hình "gửi và quên" (fire-and-forget). Máy gửi chỉ đơn giản gửi các gói dữ liệu (gọi là datagram) đến máy nhận mà không cần thiết lập kết nối trước và không có bất kỳ cơ chế nào để đảm bảo rằng dữ liệu đã đến đích một cách chính xác hoặc theo đúng thứ tự. UDP tập

trung vào tốc độ và hiệu quả truyền tải, chấp nhận khả năng mất mát hoặc xáo trộn gói tin.

Các đặc điểm nổi bật của UDP:

- **Không hướng kết nối:**
 - Không có quá trình bắt tay để thiết lập kết nối trước khi truyền dữ liệu. Máy gửi chỉ cần biết địa chỉ IP và cổng của máy nhận là có thể gửi dữ liệu đi.
- **Không đáng tin cậy:**
 - **Không đánh số thứ tự:** Các gói tin UDP không được đánh số thứ tự, do đó có thể đến đích không theo thứ tự ban đầu.
 - **Không xác nhận:** Máy nhận không gửi bất kỳ thông báo xác nhận nào về việc đã nhận được dữ liệu.
 - **Không truyền lại:** Nếu gói tin bị mất hoặc lỗi trên đường truyền, UDP không có cơ chế tự động gửi lại.
 - **Kiểm tra lỗi cơ bản (Checksum):** UDP có một trường checksum tùy chọn để kiểm tra lỗi, nhưng việc xử lý lỗi (ví dụ: truyền lại) là tùy thuộc vào ứng dụng ở tầng trên.
- **Không kiểm soát luồng:** UDP không có cơ chế kiểm soát luồng, do đó máy gửi có thể gửi dữ liệu nhanh hơn khả năng xử lý của máy nhận, dẫn đến mất gói tin.
- **Không kiểm soát tắc nghẽn:** UDP không có cơ chế kiểm soát tắc nghẽn, có thể góp phần làm tăng tắc nghẽn mạng nếu ứng dụng gửi dữ liệu quá nhanh.

Ví dụ cụ thể:

- **Truyền video trực tuyến (Streaming):** Các ứng dụng như xem video trên YouTube hoặc Netflix thường sử dụng UDP cho việc truyền tải dữ liệu video và âm thanh theo thời gian thực. Mặc dù có thể có một vài khung hình bị mất, nhưng việc truyền lại có thể gây ra độ trễ, ảnh hưởng đến trải nghiệm xem liên tục.

- **Trò chơi trực tuyến:** Nhiều trò chơi trực tuyến sử dụng UDP để truyền tải các thông tin về vị trí nhân vật, hành động, v.v. Tốc độ truyền tải nhanh quan trọng hơn việc đảm bảo tất cả các gói tin đều đến, vì một vài gói tin bị mất có thể không ảnh hưởng lớn đến trải nghiệm chơi game.
- **VoIP (Voice over IP):** Các ứng dụng gọi điện thoại qua internet thường sử dụng UDP để giảm độ trễ, giúp cuộc trò chuyện diễn ra tự nhiên hơn. Mất một vài gói âm thanh nhỏ có thể ít gây khó chịu hơn so với việc có độ trễ lớn.
- **DNS (Domain Name System):** Khi máy tính của bạn gửi yêu cầu phân giải tên miền thành địa chỉ IP, nó thường sử dụng UDP để gửi truy vấn đến máy chủ DNS. UDP nhanh chóng và hiệu quả cho các truy vấn nhỏ.
- **SNMP (Simple Network Management Protocol):** Giao thức quản lý mạng đơn giản này thường sử dụng UDP để gửi và nhận các thông tin quản lý giữa các thiết bị mạng.

So sánh TCP và UDP:

Đặc điểm	TCP	UDP
Kết nối	Hướng kết nối (Connection-oriented)	Không hướng kết nối (Connectionless)
Độ tin cậy	Đáng tin cậy (Reliable)	Không đáng tin cậy (Unreliable)
Thứ tự	Đảm bảo theo thứ tự (Ordered)	Không đảm bảo thứ tự (Unordered)
Kiểm soát luồng	Có (Flow Control)	Không có (No Flow Control)
Kiểm soát tắc nghẽn	Có (Congestion Control)	Không có (No Congestion Control)
Tốc độ	Chậm hơn (do overhead cho độ tin cậy)	Nhanh hơn (ít overhead)
Ứng dụng	Web, Email, Truyền tệp, Truyền dữ liệu an toàn	Streaming, Game online, VoIP, DNS, SNMP

Hiểu rõ sự khác biệt giữa TCP và UDP giúp bạn nhận ra tại sao các ứng dụng khác nhau lại lựa chọn các giao thức khác nhau để tối ưu hóa hiệu suất và độ tin cậy cho nhu cầu cụ thể của chúng.