

Các loại cáp truyền dẫn phổ biến trong mạng máy tính và các đặc tính kỹ thuật cơ bản:

1. Cáp xoắn đôi (Twisted Pair Cable):

- Là loại cáp phổ biến nhất hiện nay, được sử dụng trong mạng LAN và kết nối modem ADSL với máy tính.
- Có hai loại chính:
 - **Cáp xoắn đôi không bọc kim (UTP):** Rẻ, dễ sử dụng, thường được dùng trong nhà.
 - **Cáp xoắn đôi bọc kim (STP):** Chống nhiễu tốt hơn, thường được dùng trong môi trường công nghiệp hoặc nơi có nhiễu nhiều.
- Phân loại theo chuẩn Cat: Cat 3, Cat 4, Cat 5, Cat 5e, Cat 6, Cat 6a, Cat 7, Cat 7a, Cat 8. Mỗi chuẩn có tốc độ truyền tối đa và băng thông khác nhau.

Đặc tính kỹ thuật cơ bản:

- **Tốc độ truyền:** Lên đến 10 Gbps (Cat 8)
- **Băng thông:** Lên đến 2000 MHz (Cat 8)
- **Chiều dài cáp tối đa:** 100 mét (Cat 5), 300 mét (Cat 6), 500 mét (Cat 7)
- **Ưu điểm:** Rẻ, dễ sử dụng, dễ lắp đặt
- **Nhược điểm:** Bị ảnh hưởng bởi nhiễu điện từ (EMI) và nhiễu tần số radio (RFI)

2. Cáp đồng trục (Coaxial Cable):

- Trước đây được sử dụng phổ biến nhưng hiện nay ít được dùng hơn do giá thành cao và tốc độ chậm hơn cáp quang.
- Cấu tạo gồm lõi đồng, lớp cách điện, lớp chống nhiễu và vỏ bọc.
- Có hai loại chính: Thinnet và Thicknet.
- Ưu điểm: Chống nhiễu tốt, dễ sử dụng.
- Nhược điểm: Giá thành cao, tốc độ chậm hơn cáp quang, khó kéo dài.

Đặc tính kỹ thuật cơ bản:

- **Tốc độ truyền:** Lên đến 10 Mbps (Thinnet), 100 Mbps (Thicknet)
- **Băng thông:** Lên đến 300 MHz (Thinnet), 450 MHz (Thicknet)
- **Chiều dài cáp tối đa:** 185 mét (Thinnet), 500 mét (Thicknet)
- **Ưu điểm:** Chống nhiễu tốt, dễ sử dụng
- **Nhược điểm:** Giá thành cao, tốc độ chậm hơn cáp quang, khó kéo dài

3. Cáp quang (Fiber Optic Cable):

- Là loại cáp hiện đại nhất, sử dụng tia sáng để truyền dẫn dữ liệu.
- Có tốc độ truyền cao nhất, băng thông rộng, chống nhiễu tốt.
- Cấu tạo gồm lõi thủy tinh, lớp vỏ bọc và lớp bảo vệ.
- Ưu điểm: Tốc độ cao, băng thông rộng, chống nhiễu tốt, khoảng cách truyền dẫn xa.
- Nhược điểm: Giá thành cao, khó thi công và lắp đặt.

Đặc tính kỹ thuật cơ bản:

- **Tốc độ truyền:** Lên đến 400 Gbps (và cao hơn)
- **Băng thông:** Lên đến 4000 MHz (và cao hơn)
- **Chiều dài cáp tối đa:** Vài km (đối với cáp quang đa mode), hàng trăm km (đối với cáp quang đơn mode)
- **Ưu điểm:** Tốc độ cao, băng thông rộng, chống nhiễu tốt, khoảng cách truyền dẫn xa
- **Nhược điểm:** Giá thành cao, khó thi công và lắp đặt

4. Cáp mạng không dây:

- Sử dụng sóng vô tuyến để truyền dẫn dữ liệu, không cần cáp vật lý.
- Tiện lợi, dễ sử dụng, di chuyển linh hoạt.
- Có hai loại chính:
 - **Wi-Fi:** Phổ biến nhất, sử dụng trong mạng LAN và kết nối internet.
 - **Bluetooth:** Khoảng cách truyền ngắn hơn, thường được dùng để kết nối các thiết bị di động.
- Ưu điểm: Tiện lợi, dễ sử dụng, di chuyển linh hoạt.
- Nhược điểm: Tốc độ có thể chậm hơn so với cáp quang, bảo mật thấp hơn.

Đặc tính kỹ thuật cơ bản:

- **Tốc độ truyền:** Lên đến 6,75 Gbps (Wi-Fi 802.11ac), 10,5 Gbps (Wi-Fi 802.11ax)
- **Băng thông:** Lên đến 160 MHz (Wi-Fi 802.11ac), 240 MHz (Wi-Fi 802.11ax)

Lựa chọn loại cáp nào:

Lựa chọn loại cáp nào phụ thuộc vào nhu cầu sử dụng, ngân sách và môi trường lắp đặt.

- **Mạng LAN:** Cáp xoắn đôi UTP Cat 5e hoặc Cat 6 là lựa chọn phổ biến.
- **Kết nối internet:** Cáp quang hoặc cáp đồng trục có thể được sử dụng, tùy thuộc vào tốc độ mong muốn và khả năng cung cấp dịch vụ của nhà mạng.
- **Mạng không dây:** Wi-Fi là lựa chọn phổ biến cho mạng gia đình và văn phòng nhỏ. Bluetooth phù hợp cho các thiết bị di động.

Ngoài ra, bạn cũng cần lưu ý đến các yếu tố khác như chiều dài cáp, độ nhiễu và khả năng bảo mật khi lựa chọn cáp truyền dẫn cho mạng máy tính

So sánh chi tiết mô hình mạng TCP/IP và OSI:

Mô hình OSI (Open Systems Interconnection) và mô hình TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) là hai mô hình lý thuyết được sử dụng để mô tả cách thức hoạt động của truyền thông mạng. Cả hai mô hình đều chia nhỏ quá trình truyền dữ liệu thành các lớp (tầng) riêng biệt, mỗi lớp thực hiện một chức năng cụ thể. Tuy nhiên, có một số điểm khác biệt chính giữa hai mô hình này.

Điểm giống nhau:

- Cả hai mô hình đều chia nhỏ quá trình truyền dữ liệu thành các lớp (tầng).
- Mỗi lớp đều thực hiện một chức năng cụ thể trong quá trình truyền dữ liệu.
- Cả hai mô hình đều sử dụng các giao thức để truyền dữ liệu giữa các lớp.

Điểm khác nhau:

Đặc điểm	Mô hình OSI	Mô hình TCP/IP
Số lượng lớp	7	4 (hoặc 5)
Tên các lớp	Ứng dụng, Trình bày, Phiên, Mạng, Giao vận, Liên kết dữ liệu, Vật lý	Ứng dụng, Giao vận, Mạng, Liên mạng (tùy chọn), Vật lý
Chức năng chính của các lớp	Ứng dụng: Cung cấp các dịch vụ mạng cho người dùng.	Ứng dụng: Cung cấp các dịch vụ mạng cho người dùng.
drive_spreadsheet	Xuất sang Trang tính	

Sự tương đồng giữa các lớp trong hai mô hình:

Lớp OSI	Lớp TCP/IP
Ứng dụng	Ứng dụng
Trình bày	-
Phiên	-
Mạng	Mạng
Giao vận	Giao vận
Liên kết dữ liệu	Liên mạng (một phần)
Vật lý	Vật lý
drive_spreadsheet	Xuất sang Trang tính

Lý do mô hình TCP/IP được sử dụng phổ biến hơn:

- Mô hình TCP/IP đơn giản hơn mô hình OSI, với ít lớp hơn và chức năng rõ ràng hơn.
- Mô hình TCP/IP phù hợp hơn với thực tế, vì nó phản ánh cách thức hoạt động của internet hiện nay.
- Mô hình TCP/IP được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống mạng hiện đại, bao gồm máy tính cá nhân, máy chủ và thiết bị mạng.

Ngoài ra:

- Mô hình OSI là một mô hình lý thuyết và ít được sử dụng trong thực tế hơn so với mô hình TCP/IP.
- Mô hình TCP/IP có thể được mở rộng để bao gồm các lớp bổ sung, chẳng hạn như lớp bảo mật và lớp quản lý chất lượng dịch vụ.

Kết luận:

Cả mô hình OSI và mô hình TCP/IP đều cung cấp một khuôn khổ hữu ích để hiểu cách thức truyền thông mạng hoạt động. Tuy nhiên, mô hình TCP/IP được sử dụng phổ biến hơn do tính đơn giản, thực tế và phù hợp với các hệ thống mạng hiện đại.

Bảng tóm tắt:

Đặc điểm	Mô hình OSI	Mô hình TCP/IP
Số lượng lớp	7	4 (hoặc 5)
Tên các lớp	Ứng dụng, Trình bày, Phiên, Mạng, Giao vận, Liên kết dữ liệu, Vật lý	Ứng dụng, Giao vận, Mạng, Liên mạng (tùy chọn), Vật lý
Chức năng chính	Phân chia chức năng truyền thông thành các lớp chuyên biệt	Phân chia chức năng truyền thông thành các lớp đơn giản, thực tế
Ưu điểm	Lý thuyết chặt chẽ	Đơn giản, thực tế, phù hợp với thực tế
Nhược điểm	Phức tạp, ít được sử dụng trong thực tế	Ít chi tiết về một số chức năng
Ứng dụng	Nghiên cứu, giáo dục	Hệ thống mạng hiện đại

Mô hình TCP/IP với tên đầy đủ là “Transmission Control Protocol/Internet Protocol” là một tập hợp các giao thức trao đổi thông tin được sử dụng để kết nối các thiết bị trong môi trường mạng Internet. TCP/IP giúp chúng ta thấy rõ cách thức đóng gói thông tin, quá trình gửi và nhận bởi các máy tính khi được kết nối với nhau.

Mô hình OSI có tên đầy đủ là “Open Systems Interconnection” được xây dựng với nhiệm vụ thiết lập kết nối giữa các thiết bị giao tiếp trên toàn cầu. OSI được thiết lập mã nguồn mở vì khả năng phù hợp với mọi hệ thống mạng của nó.

Mô hình cung cấp một tiêu chuẩn với dạng kiến trúc phân tầng. Trong đó có 7 tầng, mỗi tầng có một cấu trúc và chức năng riêng biệt. Mỗi tầng chỉ giao tiếp với các tầng tiếp giáp với nó, vị trí được sắp xếp của các tầng là không thể thay đổi.

Giống nhau:

- **Cả mô hình OSI và TCP/IP đều có cấu trúc các giao thức xếp chồng lên nhau theo các lớp.**
- **Cả hai đều được coi là mô hình logic.**
- **Hai mô hình phân chia các giao tiếp mạng thành các lớp rõ ràng.**
- **Cung cấp các tiêu chuẩn giúp cho nhà sản xuất tạo ra thiết bị. Hệ thống mạng có thể hoạt động, giao tiếp với các thiết bị, hệ thống được sản xuất từ nhà cung cấp khác.**

Bảng so sánh mô hình OSI và TCP/IP

Nội dung	Mô hình OSI	Mô hình TCP/IP
Độ tin cậy và phổ biến	Nhiều người cho rằng đây là mô hình cũ, chỉ để tham khảo, số người sử dụng hạn chế hơn so với TCP/IP	Được chuẩn hóa, nhiều người tin cậy và sử dụng phổ biến trên toàn cầu
Phương pháp tiếp cận	Tiếp cận theo chiều dọc	Tiếp cận theo chiều ngang
Sự kết hợp giữa các tầng	Mỗi tầng khác nhau sẽ thực hiện một nhiệm vụ khác nhau, không có sự kết hợp giữa bất cứ tầng nào	Trong tầng ứng dụng có tầng trình diễn và tầng phiên được kết hợp với nhau
Thiết kế	Phát triển mô hình trước sau đó sẽ phát triển giao thức	Các giao thức được thiết kế trước sau đó phát triển mô hình
Số lớp (tầng)	7	5
Truyền thông	Hỗ trợ cả kết nối định tuyến và không dây	Hỗ trợ truyền thông không kết nối từ tầng mạng
Tính phụ thuộc	Giao thức độc lập	Phụ thuộc vào giao thức

Các giao thức phổ biến trong mô hình TCP/IP 5 tầng:

Chức năng các tầng:

Tầng 1: Tầng truy cập (Network Access Layer) tầng này có thể coi là một tầng riêng biệt hoặc cũng có thể tách nó thành 2 tầng vật lý và tầng liên kết dữ liệu như trong mô hình OSI. Nó được sử dụng để truyền gói tin từ tầng mạng đến các Host trong mạng. Các thiết bị vật lý như : Switch, cáp mạng, card mạng HBA-Host Bus Adapter là các thành phần truy cập.

Tầng 2: Tầng mạng (Internet Layer) trên mô hình TCP/IP có vai trò chính là giải quyết vấn đề dẫn đến các gói tin đi qua các mạng để đến đúng đích.

Tầng 3: Tầng vận chuyển (Transport Layer) đảm nhiệm việc phân nhỏ các gói tin có kích thước lớn khi gửi và tập hợp lại khi nhận, tính toán vận cho dữ liệu (không lỗi, không mất, đúng thứ tự) là yếu tố được đảm bảo. Nếu để ý thì bạn sẽ thất chức năng của tầng vận chuyển ở giao thức TCP/IP cũng giống với tầng vận chuyển của mô hình OSI.

Tầng 4: Tầng ứng dụng (Application Layer) là nơi các chương trình mạng như Web Browser, Mail User Agent làm việc để liên lạc giữa các node mạng. Do mô hình TCP/IP không có tầng nào nằm giữa các tầng ứng dụng và tầng vận chuyển, nên tầng Application của TCP/IP bao gồm các giao thức hoạt động như tầng trình diễn và giao dịch trong OSI.

Mô hình TCP/IP 5 tầng bao gồm nhiều giao thức khác nhau, mỗi giao thức thực hiện một chức năng riêng biệt trong quá trình truyền thông mạng. Dưới đây là một số giao thức phổ biến nhất theo từng lớp:

Lớp 1: Vật lý

- **Ethernet:** Giao thức mạng cục bộ phổ biến nhất, sử dụng cáp mạng để truyền dữ liệu.
- **Wi-Fi (Wireless Fidelity):** Giao thức mạng không dây cho phép các thiết bị kết nối mạng mà không cần cáp.
- **Bluetooth:** Giao thức mạng không dây tầm ngắn cho phép kết nối các thiết bị di động như điện thoại thông minh, tai nghe và loa.

Lớp 2: Liên mạng

- **PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet):** Giao thức đóng gói các gói tin PPP vào khung Ethernet, cho phép kết nối internet qua ADSL hoặc cáp quang.

Lớp 3: Mạng

- **IP (Internet Protocol):** Định địa chỉ IP cho các thiết bị trên mạng và định tuyến dữ liệu giữa các mạng.
- **ICMP (Internet Control Message Protocol):** Gửi các thông báo lỗi và điều khiển giữa các thiết bị trên mạng.
- **ARP (Address Resolution Protocol):** Ánh xạ địa chỉ IP sang địa chỉ MAC (Media Access Control) cho phép các thiết bị trên mạng tìm thấy nhau.

Lớp 4: Giao vận

- **TCP (Transmission Control Protocol):** Cung cấp truyền dữ liệu tin cậy giữa hai ứng dụng. TCP đảm bảo dữ liệu được truyền tải đầy đủ, theo đúng thứ tự và không bị lỗi.
- **UDP (User Datagram Protocol):** Cung cấp truyền dữ liệu không tin cậy giữa hai ứng dụng. UDP nhanh hơn TCP nhưng không đảm bảo dữ liệu được truyền tải đầy đủ, theo đúng thứ tự và không bị lỗi.

Lớp 5: Ứng dụng

- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** Dùng để truyền tải dữ liệu siêu văn bản (HTML) giữa máy chủ web và trình duyệt web. Đây là giao thức phổ biến nhất được sử dụng trên internet để truy cập các trang web.
- **HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure):** Phiên bản bảo mật của HTTP, sử dụng mã hóa SSL/TLS để bảo vệ dữ liệu truyền tải giữa máy chủ web và trình duyệt web.
- **FTP (File Transfer Protocol):** Dùng để truyền tải tập tin giữa hai máy tính.
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** Dùng để gửi email.
- **POP3 (Post Office Protocol 3):** Dùng để truy xuất email từ máy chủ POP3.
- **IMAP (Internet Message Access Protocol):** Dùng để truy xuất email từ máy chủ IMAP, cho phép người dùng đồng bộ hóa email trên nhiều thiết bị.

Lưu ý:

- Các giao thức này chỉ là một phần nhỏ trong số rất nhiều giao thức được sử dụng trong mô hình TCP/IP 5 tầng.
- Mỗi giao thức có một chức năng và vai trò riêng biệt trong quá trình truyền thông mạng.
- Việc hiểu rõ các giao thức này sẽ giúp bạn hiểu cách thức hoạt động của internet và các hệ thống mạng máy tính.

Ngoài ra, mô hình TCP/IP 5 tầng cũng có thể được mở rộng để bao gồm các lớp bổ sung, chẳng hạn như lớp bảo mật và lớp quản lý chất lượng dịch vụ.

Các giao thức phổ biến trong mô hình OSI 7 tầng:

Chức năng của từng tầng:

Tầng 1: Tầng vật lý (Physical Layer) có chức năng chính là điều khiển việc truyền tải các bit trên đường truyền vật lý. Chúng định nghĩa các tín hiệu điện, trạng thái đường truyền, phương pháp mã hóa dữ liệu.

Tầng 2: Tầng liên kết dữ liệu (Data-Link Layer) Đảm bảo truyền tải các khung dữ liệu (Frame) giữa hai máy tính có đường truyền vật lý nối trực tiếp với nhau là điều mà chúng thực hiện. Ngoài ra nó còn cài đặt cơ chế phát hiện và xử lý lỗi dữ liệu nhận.

Tầng 3: Tầng mạng (Network Layer) tầng mạng đảm nhiệm việc truyền các gói tin (packet) giữa hai máy tính bất kỳ trong mạng máy tính.

Tầng 4: Tầng vận chuyển (Transport Layer) Vai trò của chúng là phân nhỏ các gói tin có kích thước lớn khi gửi và tập hợp chúng khi nhận, quá trình phân nhỏ khi gửi và nhận đảm bảo tính toàn vẹn cho dữ liệu (không bị mất mát, không lặp và đúng thứ tự).

Tầng 5: Tầng giao dịch (Session) Quản lý phiên làm việc giữa các người sử dụng chính là việc mà chúng làm. Tầng mạng này cung cấp cơ chế nhận biết tên và chức năng bảo mật thông tin qua mạng máy tính.

Tầng 6: Tầng trình bày (Presentation Layer) Đảm bảo các máy tính có kiểu dụng dạng dữ liệu khác nhau vẫn có thể trao đổi thông tin cho nhau. Thường thì các máy tính sẽ thống nhất với nhau về một kiểu định dạng dữ liệu trung gian để trao đổi thông tin giữa các máy tính. Trong quá trình truyền dữ liệu, tầng trình bày bên máy gửi có nhiệm vụ dịch dữ liệu từ định dạng riêng sang định dạng chung và quá trình ngược lại trên tầng trình bày bên máy nhận.

Tầng 7: Tầng ứng dụng (Application Layer) là tầng cung cấp các ứng dụng truy xuất đến các dịch vụ mạng như Web Browser, Mail User Agent... hoặc các Program cung cấp các dịch vụ mạng như Web Server, FTP Server, Mail Server...

Mô hình OSI (Open Systems Interconnection) chia nhỏ quá trình truyền thông mạng thành 7 lớp riêng biệt, mỗi lớp thực hiện một chức năng cụ thể. Mỗi lớp sử dụng các giao thức khác nhau để thực hiện chức năng của nó. Dưới đây là một số giao thức phổ biến trong mỗi lớp:

Lớp 1: Vật lý (Physical)

- **Giao thức:** Không có giao thức tiêu chuẩn trong lớp 1. Các giao thức cụ thể phụ thuộc vào loại phương tiện truyền dẫn được sử dụng, như cáp đồng trục, cáp quang hoặc sóng vô tuyến.
- **Ví dụ:** RS-232, V.35, Ethernet, Token Ring, FDDI

Lớp 2: Liên kết dữ liệu (Data Link)

- **Giao thức:** Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, PPP
- **Ví dụ:** Ethernet MAC, HDLC, PPP

Lớp 3: Mạng (Network)

- **Giao thức:** IP, IPX
- **Ví dụ:** IPv4, IPv6, IPX

Lớp 4: Giao vận (Transport)

- **Giao thức:** TCP, UDP, SPX
- **Ví dụ:** TCP, UDP, SCTP

Lớp 5: Phiên (Session)

- **Giao thức:** RPC, NetBIOS
- **Ví dụ:** NFS, SMB

Lớp 6: Trình bày (Presentation)

- **Giao thức:** ASN.1, XDR
- **Ví dụ:** ASCII, EBCDIC, JPEG, GIF

Lớp 7: Ứng dụng (Application)

- **Giao thức:** HTTP, FTP, SMTP, Telnet, DNS, SNMP
- **Ví dụ:** HTTP 1.1, FTP, SMTP, IMAP, POP3, Telnet, SSH, DNS, SNMP

Lưu ý:

- Danh sách này chỉ bao gồm một số giao thức phổ biến nhất trong mỗi lớp. Có rất nhiều giao thức khác được sử dụng trong mô hình OSI.
- Việc hiểu rõ các giao thức này sẽ giúp bạn hiểu cách thức hoạt động của mạng máy tính và cách thức các thiết bị giao tiếp với nhau.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng mô hình OSI là một mô hình lý thuyết và ít được sử dụng trong thực tế hơn so với mô hình TCP/IP. Tuy nhiên, việc hiểu rõ mô hình OSI vẫn rất hữu ích để hiểu các khái niệm cơ bản về mạng máy tính.

Giải thích thêm về các đơn vị dữ liệu:

- **Bit:** Là đơn vị dữ liệu nhỏ nhất, chỉ có hai trạng thái: 0 hoặc 1.
- **Khung (Frame):** Gồm dữ liệu cần truyền và thông tin điều khiển để truyền dữ liệu qua lớp vật lý.
- **Gói tin (Datagram):** Gồm dữ liệu cần truyền, địa chỉ IP nguồn và địa chỉ IP đích.
- **Phân đoạn (Segment):** Gồm dữ liệu cần truyền, thông tin điều khiển để đảm bảo truyền tải tin cậy, và số hiệu phân đoạn.
- **PDU (Protocol Data Unit):** Là đơn vị dữ liệu chung cho các lớp trên 3, mang dữ liệu cần truyền và thông tin điều khiển của lớp tương ứng.

So sánh mô hình mạng Client-Server và P2P:

Mô hình mạng Client-Server và mô hình mạng P2P (Peer-to-Peer) là hai mô hình mạng phổ biến được sử dụng để chia sẻ dữ liệu và tài nguyên giữa các máy tính. Mỗi mô hình có những ưu điểm và nhược điểm riêng phù hợp với các trường hợp sử dụng khác nhau.

Dưới đây là bảng so sánh chi tiết về hai mô hình:

Tính chất	Mô hình Client-Server	Mô hình P2P
Cấu trúc mạng	Máy chủ trung tâm cung cấp dịch vụ cho các máy khách.	Mạng ngang hàng, tất cả các máy tính đều có thể là cả máy chủ và máy khách.
Kiểm soát dữ liệu	Máy chủ trung tâm kiểm soát dữ liệu.	Mỗi máy tính trong mạng P2P đều kiểm soát dữ liệu của riêng mình.
Bảo mật	Dễ dàng quản lý và bảo mật hơn do tập trung vào máy chủ.	Khó quản lý và bảo mật hơn do dữ liệu phân tán trên nhiều máy tính.
Khả năng mở rộng	Dễ dàng mở rộng bằng cách thêm máy chủ.	Dễ dàng mở rộng bằng cách thêm máy tính vào mạng.
Hiệu suất	Máy chủ trung tâm có thể cung cấp hiệu suất cao hơn cho các dịch vụ yêu cầu nhiều tài nguyên.	Hiệu suất có thể không đồng nhất do phụ thuộc vào tài nguyên của các máy tính trong mạng.
Khả dụng	Nếu máy chủ trung tâm bị lỗi, tất cả các máy khách sẽ bị ảnh hưởng.	Mạng P2P vẫn có thể hoạt động nếu một số máy tính bị lỗi.
Chi phí	Yêu cầu đầu tư ban đầu cao hơn cho phần cứng và phần mềm máy chủ.	Chi phí đầu tư ban đầu thấp hơn do không cần máy chủ trung tâm.
Ví dụ sử dụng	Web, email, lưu trữ đám mây, chia sẻ tệp tin. drive_spreadsheetXuất sang Trang tính	Chia sẻ tệp tin ngang hàng, torrent, trò chơi trực tuyến, mạng xã hội.

Lựa chọn mô hình mạng nào phù hợp phụ thuộc vào nhu cầu cụ thể của bạn:

- **Mô hình Client-Server:** Phù hợp cho các ứng dụng yêu cầu bảo mật cao, hiệu suất cao và dễ dàng quản lý, ví dụ như web, email, lưu trữ đám mây.
- **Mô hình P2P:** Phù hợp cho các ứng dụng chia sẻ tệp tin ngang hàng, torrent, trò chơi trực tuyến, mạng xã hội, nơi mà sự phân tán dữ liệu và khả năng chống lỗi là quan trọng.

Ngoài những điểm so sánh trên, mô hình mạng Client-Server và P2P cũng có thể kết hợp với nhau để tạo ra các mô hình hybrid, tận dụng ưu điểm của cả hai mô hình.

So sánh mô hình mạng Client-Server và P2P:

Kiến trúc:

- **Client-Server:**
 - Gồm hai thành phần chính: máy chủ (server) và máy khách (client).
 - Máy chủ lưu trữ dữ liệu và cung cấp dịch vụ cho các máy khách.
 - Máy khách kết nối với máy chủ để truy cập dữ liệu và dịch vụ.
- **P2P:**

- Gồm nhiều thiết bị kết nối trực tiếp với nhau, tạo thành mạng lưới ngang hàng.
- Mỗi thiết bị có thể đóng vai trò là cả máy khách và máy chủ.
- Không có máy chủ trung tâm lưu trữ dữ liệu.

Chia sẻ dữ liệu:

- **Client-Server:**
 - Dữ liệu được lưu trữ tập trung trên máy chủ.
 - Máy khách truy cập dữ liệu từ máy chủ.
 - Máy chủ quản lý quyền truy cập dữ liệu.
- **P2P:**
 - Dữ liệu được phân tán trên nhiều thiết bị trong mạng lưới.
 - Mỗi thiết bị có thể chia sẻ dữ liệu của mình với các thiết bị khác.
 - Người dùng tự quản lý quyền truy cập dữ liệu của họ.

Tính mở rộng:

- **Client-Server:**
 - Khả năng mở rộng phụ thuộc vào khả năng xử lý và lưu trữ của máy chủ.
 - Việc thêm nhiều máy khách có thể dẫn đến quá tải máy chủ.
 - Cần nâng cấp phần cứng máy chủ để đáp ứng nhu cầu tăng cao.
- **P2P:**
 - Khả năng mở rộng cao do có thể thêm nhiều thiết bị vào mạng lưới mà không cần thay đổi phần cứng.
 - Tải trọng được phân tán đều giữa các thiết bị trong mạng lưới.
 - Mạng lưới có thể tự động điều chỉnh khi có thêm hoặc bớt thiết bị.

Bảo mật:

- **Client-Server:**
 - Mức độ bảo mật phụ thuộc vào hệ thống bảo mật của máy chủ.
 - Nguy cơ tấn công cao hơn do dữ liệu được tập trung trên máy chủ.
 - Cần có các biện pháp bảo mật mạnh mẽ để bảo vệ máy chủ và dữ liệu.
- **P2P:**
 - Mức độ bảo mật thấp hơn do không có máy chủ trung tâm để quản lý.
 - Dễ bị tấn công hơn do dữ liệu được phân tán trên nhiều thiết bị.
 - Cần có các biện pháp bảo mật cho từng thiết bị trong mạng lưới.

Bảng so sánh:

Tính năng	Client-Server	P2P
Kiến trúc	Máy chủ - Máy khách	Ngang hàng
Chia sẻ dữ liệu	Tập trung	Phân tán
Tính mở rộng	Hạn chế	Cao
Bảo mật	Cao (nếu được bảo mật tốt)	Thấp

Lựa chọn mô hình nào:

- **Client-Server:** Phù hợp cho các ứng dụng cần bảo mật cao, truy cập dữ liệu tập trung và dễ dàng quản lý. Ví dụ: ngân hàng, email, website.
- **P2P:** Phù hợp cho các ứng dụng cần chia sẻ dữ liệu phi tập trung, khả năng mở rộng cao và không cần quản lý tập trung. Ví dụ: chia sẻ tệp tin, torrent, mạng xã hội.

Lưu ý:

- Việc lựa chọn mô hình mạng phù hợp phụ thuộc vào nhu cầu cụ thể của ứng dụng.
- Cả hai mô hình Client-Server và P2P đều có ưu và nhược điểm riêng.
- Cần cân nhắc kỹ lưỡng các yếu tố như bảo mật, tính mở rộng, chi phí trước khi lựa chọn mô hình phù hợp.

**)Client Server là mô hình mạng máy tính mà trong đó, các máy tính con sẽ đóng vai trò như máy khách, chúng làm nhiệm vụ gửi yêu cầu đến các máy chủ. Sau đó, máy chủ sẽ xử lý yêu cầu và trả kết quả về cho máy khách.*

Cách thức hoạt động của mô hình Client – Server cụ thể như sau:

- **Máy khách gửi yêu cầu đến máy chủ:** Máy khách gửi yêu cầu đến máy chủ bằng cách sử dụng một giao thức mạng. Đó có thể là một yêu cầu đơn giản như yêu cầu truy cập trang web hoặc phức tạp hơn ví dụ như yêu cầu thực hiện một giao dịch mua bán.
- **Máy chủ xử lý yêu cầu:** Máy chủ sẽ nhận được yêu cầu từ máy khách và tiến hành xử lý yêu cầu đó. Việc xử lý yêu cầu có thể là truy cập vào cơ sở dữ liệu, thực hiện các phép tính hoặc gửi yêu cầu đến một máy chủ khác.
- **Máy chủ trả kết quả cho máy khách:** Sau khi xử lý yêu cầu, máy chủ sẽ trả kết quả cho máy khách. Kết quả có thể là một trang web, một email, một tệp tin hoặc một thông báo lỗi.

ưu điểm như:

- **Khả năng kiểm soát tập trung:** Mô hình Client Server có khả năng kiểm soát tập trung. Điều này có nghĩa là tất cả các thông tin cần thiết đều được lưu trữ tại một máy chủ trung tâm. Nhờ đó, các nhà quản trị có thể dễ dàng kiểm soát mọi hoạt động của hệ thống, từ việc phân bổ tài nguyên đến xử lý sự cố.
- **Hiệu quả cao:** Máy chủ có thể xử lý các yêu cầu của nhiều máy khách cùng một lúc, giúp tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên. Điều này là do máy chủ thường có cấu hình mạnh mẽ hơn máy khách và được kết nối với mạng 24/7.
- **Tính bảo mật:** Dữ liệu trên máy chủ có thể được bảo mật bằng các biện pháp hiện đại như tường lửa, mã hóa,... Điều này giúp bảo vệ dữ liệu của người dùng khỏi bị truy cập trái phép.
- **Khả năng mở rộng:** Mô hình Client-Server có thể được mở rộng dễ dàng bằng cách thêm các máy chủ mới. Điều này giúp đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người dùng.
- **Khả năng truy cập:** Mô hình Client Server không phân biệt nền tảng hoặc vị trí. Mọi máy khách đều có thể kết nối với mạng máy tính, bất kể chúng chạy hệ

điều hành gì hoặc nằm ở đâu. Điều này giúp tất cả nhân viên có thể truy cập thông tin công ty từ bất kỳ thiết bị nào, mà không cần sử dụng chế độ Terminal Mode hoặc bộ xử lý bổ sung.

nhược điểm như sau:

- **Tắc nghẽn lưu lượng:** Đây là nhược điểm lớn nhất của mô hình Client Server. Khi có quá nhiều máy khách yêu cầu thông tin từ cùng một máy chủ, kết nối có thể trở nên chậm hơn hoặc thậm chí bị sập. Điều này là do máy chủ phải xử lý quá nhiều yêu cầu cùng một lúc.
- **Tính tập trung:** Đây vừa là ưu điểm vừa là nhược điểm. Tất cả dữ liệu đều được lưu trữ trên máy chủ, do đó nếu máy chủ gặp sự cố thì toàn bộ hệ thống sẽ bị ảnh hưởng. Điều này có thể dẫn đến mất dữ liệu, gián đoạn dịch vụ hoặc thậm chí là mất doanh thu.
- **Phức tạp:** Mô hình Client-Server có cấu trúc phức tạp hơn các mô hình mạng khác, do đó khó triển khai và quản lý. Máy chủ hoạt động liên tục khi triển khai. Điều này đòi hỏi phải bảo trì hệ thống thường xuyên. Khi phát sinh vấn đề, cần phải giải quyết ngay lập tức. Do đó, cần có một nhà quản lý mạng chuyên dụng để đảm bảo máy chủ hoạt động ổn định trong suốt quá trình triển khai và sử dụng.
- **Kém linh hoạt:** Mô hình Client-Server có thể không phù hợp với các ứng dụng yêu cầu tính linh hoạt cao, chẳng hạn như các ứng dụng di động.
- **Chi phí:** Chi phí cao là một nhược điểm của mô hình Client Server. Điều này là do máy chủ cần phải có phần cứng và phần mềm mạnh mẽ để xử lý các yêu cầu từ máy khách. Do đó, chi phí thiết lập và duy trì máy chủ thường khá cao, có thể vượt quá khả năng chi trả của nhiều doanh nghiệp nhỏ.

*) **Peer to Peer (P2P)** là một mô hình mạng trong đó các máy tính kết nối với nhau để chia sẻ tài nguyên mà không cần thông qua máy chủ trung tâm. Trong mô hình P2P, tất cả các máy tính đều là ngang hàng với nhau, có nghĩa là chúng đều có thể cung cấp hoặc yêu cầu tài nguyên. Mô hình P2P có nhiều ưu điểm như chi phí thấp, tăng tốc độ truyền tải và độ tin cậy cao. Tuy nhiên, mô hình P2P cũng có một số nhược điểm như bảo mật và khả năng tương thích thấp.

Mô hình P2P được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, bao gồm:

- **Chia sẻ tập tin:** Đây là ứng dụng phổ biến nhất của mô hình P2P. Các chương trình chia sẻ tập tin P2P như BitTorrent cho phép người dùng chia sẻ tập tin với nhau mà không cần phải tải lên máy chủ trung tâm.
- **Truyền phát phương tiện:** Các dịch vụ truyền phát phương tiện P2P như Spotify và Netflix cho phép người dùng truyền phát nhạc và video trực tiếp từ máy tính của người khác.
- **Máy tính đám mây:** Các dịch vụ máy tính đám mây P2P như Storj cho phép người dùng lưu trữ dữ liệu trên máy tính của người khác.