

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC - KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ĐỒ ÁN MẠNG MÁY TÍNH

Báo cáo

Tìm hiểu và đánh giá các dịch vụ truyền dẫn phổ biến hiện nay

GVHD: Nguyễn Cao Đạt
Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tuấn Minh 1813095

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 8/2024

Mục lục

1	Các loại mạng phổ biến nhất hiện nay	3
1.1	Mạng LAN (Mạng nội bộ)	3
1.2	Mạng MAN (Mạng đô thị)	3
1.3	Mạng WAN (Mạng diện rộng)	4
1.3.1	Mục đích của kết nối WAN là gì?	5
1.3.2	Kiến trúc WAN là gì?	5
1.3.3	Các giao thức/công nghệ WAN là gì?	6
1.4	Ngoài ra còn có	7
2	Các dịch vụ truyền dẫn phổ biến	8
2.1	xDSL	8
2.1.1	ISDN – Integrated Services Digital Network (Mạng số tích hợp đa dịch vụ)	8
2.1.2	HDSL – high-bit-rate digital subscriber line	8
2.1.3	VDSL – very-high-bit-rate digital subscriber line	9
2.1.4	ADSL – Asymmetrical DSL	9
2.1.5	RADSL (rate-adaptive digital subscriber line)	10
2.2	FTTx	10
2.2.1	FTTP (fiber-to-the-premises)	11
2.2.2	FTTH (fiber-to-the-home)	11
2.2.3	FTTB (fiber-to-the-building, -business, or -basement)	11
2.2.4	FTTD có thể có hai nghĩa khác nhau	12
2.2.5	FTTR có thể có hai nghĩa khác nhau	12
2.2.6	FTTO (fiber-to-the-office)	12
2.2.7	FTTF có thể có năm nghĩa khác nhau	12
2.2.8	FTTM có thể có bốn nghĩa khác nhau	12
2.2.9	FTTT có thể có hai nghĩa khác nhau	13
2.2.10	FTTW (fiber-to-the-wall or -workgroup)	13
2.2.11	FTTA có thể có hai nghĩa khác nhau	13
2.2.12	FTTCS (fiber-to-the-cell-site)	13
2.2.13	FTTE / FTTZ (fiber-to-the-telecom-enclosure or fiber-to-the-zone) .	13
2.2.14	FTTN / FTTLA (fiber-to-the-node, -neighborhood, or -last-amplifier)	13
2.2.15	FTTC / FTTK (fiber-to-the-curb/kerb, -closet, or -cabinet)	13
2.3	Leased line	15

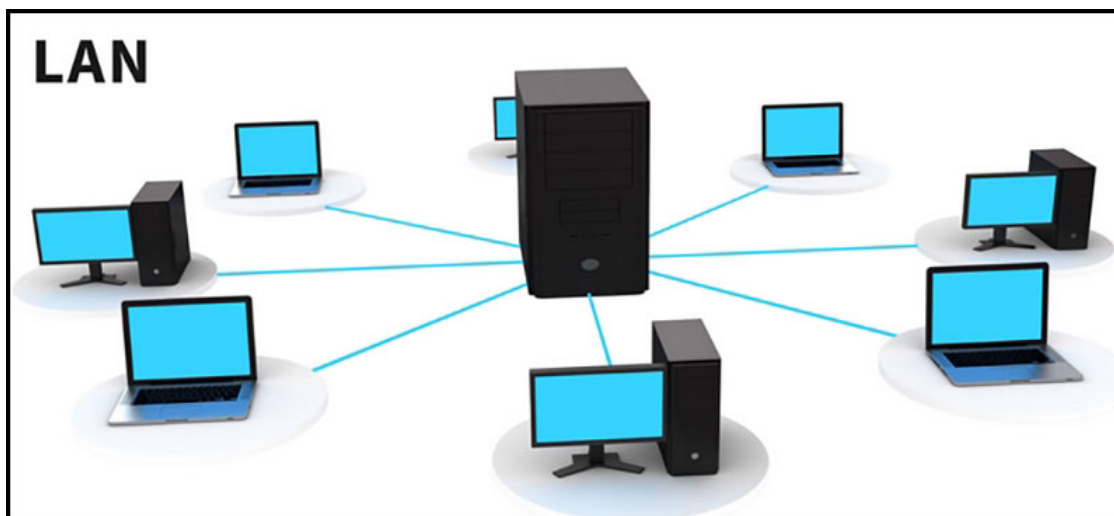


3	Tổng hợp	16
3.1	So sánh ADSL và FTTH	16
3.2	So sánh Leased Line và FTTH	17
3.3	Đánh giá	18

1 Các loại mạng phổ biến nhất hiện nay

1.1 Mạng LAN (Mạng nội bộ)

Mạng LAN viết tắt (Local Area Network) hay còn được gọi là mạng cục bộ được dùng trong khu vực giới hạn nhất định, tốc độ truyền tải cao.



Hình 1: Mô hình hoạt động của mạng LAN

Các thiết bị sử dụng mạng LAN có thể chia sẻ tài nguyên với nhau, mà điển hình là chia sẻ tập tin, máy in,... và một số thiết bị khác.

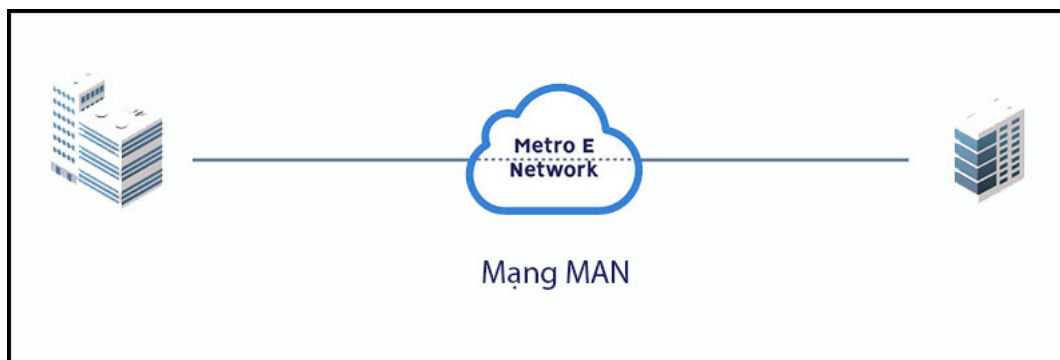
Ưu điểm của mạng LAN: Tốc độ truyền tải cao, hỗ trợ kết nối được nhiều thiết bị nhanh chóng. Tuy bị giới hạn về phạm vi kết nối nhưng chi phí, sử dụng dây ít, dễ dàng quản trị.

1.2 Mạng MAN (Mạng đô thị)

Mạng MAN (Metropolitan Area Network) hay còn gọi là mạng đô thị liên kết từ nhiều mạng LAN qua dây cáp, các phương tiện truyền dẫn khác,... Khả năng kết nối trong phạm vi lớn như trong một thị trấn, thành phố, tỉnh. Mô hình mạng MAN thường được dùng chủ yếu cho đối tượng là tổ chức, doanh nghiệp nhiều chi nhánh, nhiều bộ phận kết nối với nhau.

Mạng Man thường được sử dụng cho doanh nghiệp vì mô hình này cung cấp nhiều loại dịch vụ như kết nối đường truyền qua voice (thoại), data (dữ liệu), video (hình ảnh), triển khai các ứng dụng dễ dàng.

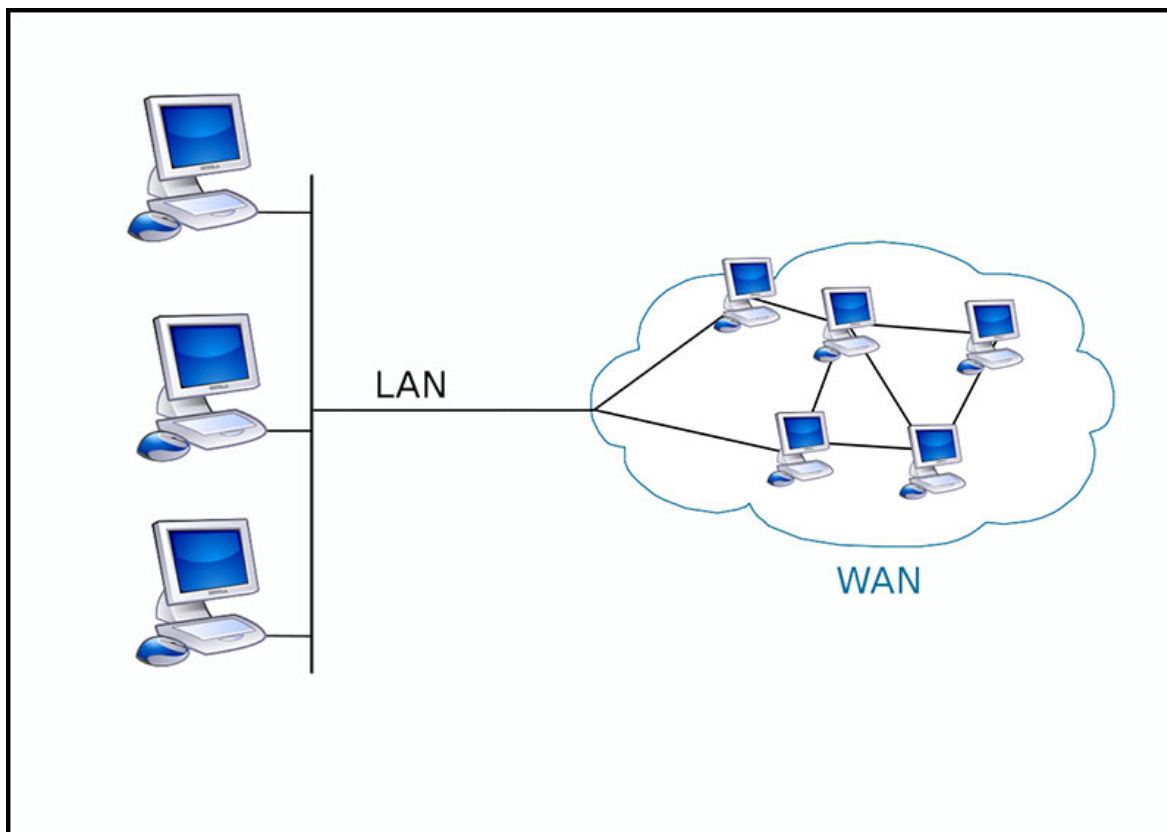
Ưu điểm của mạng MAN: Phạm vi kết nối lớn giúp tương tác giữa các bộ phận doanh nghiệp dễ dàng, hiệu quả, chi phí thấp, tốc độ truyền tải ổn định, bảo mật thông tin, quản lý đơn giản.



Hình 2: Kết nối mạng MAN

1.3 Mạng WAN (Mạng diện rộng)

Mạng WAN (Wide Area Network) hay còn gọi là mạng diện rộng được kết hợp giữa các mạng đô thị bao gồm cả mạng MAN và mạng LAN thông qua thiết bị vệ tinh, cáp quang, cáp dây điện.



Hình 3: Hình ảnh kết nối mạng WAN

Mạng diện rộng được tạo ra nhằm kết nối trên một diện lớn có quy mô trên quốc gia. Giao thức sử dụng trong mạng WAN là TCP/IP, đường truyền băng thông thay đổi tùy vào vị trí lắp đặt.

Ưu điểm của mạng WAN: Khả năng kết nối rộng lớn, không bị giới hạn tín hiệu, dễ dàng chia sẻ thông tin, lưu trữ dữ liệu. Tốc độ truyền tải tương đối tùy vào mỗi khu vực hoặc thiết bị truyền dẫn khác nhau.

Mạng WAN lớn nhất thế giới là Internet vì nó là tập hợp của nhiều mạng quốc tế kết nối với nhau.

1.3.1 Mục đích của kết nối WAN là gì?

Mạng diện rộng (WAN) là xương sống của doanh nghiệp ngày nay. Với việc số hóa tài nguyên, các công ty sử dụng mạng WAN để thực hiện những việc sau:

- Giao tiếp bằng giọng nói và video.
- Chia sẻ tài nguyên giữa nhân viên và khách hàng.
- Truy cập kho lưu trữ dữ liệu và sao lưu dữ liệu từ xa.
- Kết nối với các ứng dụng chạy trên đám mây.
- Chạy và lưu trữ các ứng dụng nội bộ.

Cải tiến công nghệ WAN giúp các tổ chức truy cập thông tin một cách an toàn, nhanh chóng và đáng tin cậy. Mạng WAN rất quan trọng đối với năng suất và tính liên tục của doanh nghiệp.

1.3.2 Kiến trúc WAN là gì?

Kiến trúc mạng diện rộng (WAN) dựa trên mô hình Kết nối hệ thống mở (OSI). Mô hình này định nghĩa và tiêu chuẩn hóa tất cả các phương tiện viễn thông về mặt khái niệm. Mô hình OSI hình dung bất kỳ mạng máy tính nào hoạt động trong 7 lớp:

- Lớp 7 – Lớp ứng dụng - Application layer
- Lớp 6 – Lớp trình bày - Presentation layer
- Lớp 5 – Lớp phiên - Session layer
- Lớp 4 – Lớp truyền tải - Transport layer
- Lớp 3 – Lớp mạng - Network layer

- Lớp 2 - Lớp liên kết dữ liệu - Data link layer
- Lớp 1 – Lớp vật lý - Physical layer

1.3.3 Các giao thức/công nghệ WAN là gì?

- Mạng chuyển mạch gói (packet-switched): Đây là một phương pháp truyền dữ liệu trong đó thông điệp sẽ được chia thành các gói, các gói này được gửi độc lập 3 lần qua bất kỳ đường tuyến tối ưu nào cho mỗi gói và cuối cùng sẽ tập hợp lại tại điểm đích. Các gói mạng được gửi 3 lần nhằm mục đích kiểm tra, xác minh trong một quy trình so sánh, xác nhận có ít nhất 2 bản sao trùng khớp. Trường hợp xác minh không thành công sẽ nhận được yêu cầu để gửi lại gói.
- Bộ giao thức TCP/IP: TCP/IP là từ viết tắt của giao thức điều khiển truyền dẫn. Đây là bộ giao thức bao gồm các giao thức truyền thông cơ bản có chức năng kết nối các thiết bị mạng trên internet và các mạng máy tính/ thiết bị mạng khác.
- Bộ định tuyến Router: Bộ định tuyến là thiết bị mạng có chức năng kết nối các mạng LAN lại với nhau để tạo thành mạng WAN.
- Mạng lớp phủ: Đây là kỹ thuật truyền dữ liệu, trong đó phần mềm được sử dụng để tạo các mạng ảo trên một mạng khác, điển hình là cơ sở hạ tầng phần cứng và cáp.
- Gói qua SONET/SDH (PoS): Đây là một giao thức truyền thông được sử dụng chủ yếu cho truyền tải mạng WAN. Nó xác định cách các liên kết điểm-điểm giao tiếp khi sử dụng sợi quang và các giao thức truyền thông SONET hoặc SDH.
- Chuyển mạch nhãn đa giao thức (MPLS): Đây là kỹ thuật tối ưu hóa định tuyến mạng, hướng dữ liệu từ nút này sang nút khác bằng việc sử dụng nhãn đường dẫn ngắn thay vì địa chỉ mạng dài.
- ATM: Đây là một kỹ thuật chuyển mạch phổ biến trong các mạng dữ liệu ban đầu đã được thay thế bằng các công nghệ dựa trên AI.
- Frame Relay: Đây là công nghệ truyền dữ liệu giữa các mạng LAN hoặc điểm cuối của mạng WAN. Frame Relay đóng gói dữ liệu trong các khung, mỗi khung chứa tất cả các thông tin cần thiết để định tuyến và sau đó gửi nó qua mạng Frame Relay được chia sẻ.



1.4 Ngoài ra còn có

Mạng PAN (Mạng cá nhân), Mạng SAN (Mạng lưu trữ), Mạng EPN (Mạng riêng của doanh nghiệp), Mạng VPN (Mạng riêng ảo)

2 Các dịch vụ truyền dẫn phổ biến

2.1 xDSL

DSL (digital subscriber line) là một công nghệ sử dụng các phương pháp điều biến phức tạp, chuyển các dữ liệu thành các gói để truyền tải trên dây điện thoại.

Ưu điểm lớn của công nghệ xDSL khi ra đời chính là khả năng truyền tải được nhiều ứng dụng khác nhau mà trước đây chưa thực hiện được, đồng thời lại tận dụng được mạng điện thoại sẵn có và rộng khắp. Một công nghệ mới ra đời được coi là hiệu quả khi tận dụng được các tài nguyên, và cơ sở hạ tầng sẵn có.

2.1.1 ISDN – Integrated Services Digital Network (Mạng số tích hợp đa dịch vụ)

ISDN được coi sự mở đầu của xDSL. ISDN ra đời vào năm 1976 với tham vọng thống nhất cho truyền dữ liệu và thoại. Trong ISDN, tốc độ giao tiếp cơ sở (BRI-Basic Rate Interface) cung cấp 2 kênh 64kbps (kênh B) dành cho thoại hoặc dữ liệu và một kênh 16kbps (kênh D) dành cho các thông tin báo hiệu điều khiển. Nhược điểm của công nghệ là chỉ truyền dịch vụ thoại và chuyển mạch gói tốc độ thấp. Nó không thích hợp cho chuyển mạch gói tốc độ cao và thời gian chiếm giữ lâu dài. Chính điều này là đặc điểm của mạng Internet hiện nay. Do đó, ISDN không được áp dụng rộng rãi mà chỉ áp dụng cho các gia đình hoặc doanh nghiệp nhỏ.

2.1.2 HDSL – high-bit-rate digital subscriber line

HDSL ra đời trong phòng thí nghiệm vào năm 1986. Thực chất các thiết bị thu phát HDSL là sự kế thừa của ISDN nhưng ở mức độ phức tạp hơn. HDSL ra đời dựa trên chuẩn T1/E1 của Mỹ/châu u. HDSL1 cho phép truyền 1,544Mbps hoặc 2,048Mbps trên 2 hay 3 đôi dây. HDSL2 ra đời sau đó cho phép dùng 1 đôi dây để truyền 1,544Mbps đối xứng. HDSL2 ra đời mang nhiều ý tưởng của ADSL. Ưu thế của HDSL là loại công nghệ không cần các trạm lặp, tức là có độ suy hao thấp hơn các loại khác trên đường truyền. Do vậy HDSL có thể truyền xa hơn mà vẫn đảm bảo được chất lượng tín hiệu. HDSL được ưa dùng do có các đặc tính chuẩn đoán nhiễu (đo SNR) và ít gây nhiễu xuyên âm. HDSL được dùng bởi các nhà khai thác nội hạt (các công ty điện thoại) hay cung cấp các đường tốc độ cao giữa nhiều tòa nhà hay các khu công sở với nhau.

2.1.3 VDSL – very-high-bit-rate digital subscriber line

VDSL là một công nghệ xDSL cung cấp đường truyền đối xứng trên một đôi dây đồng. Dòng bit tải xuống của VDSL là cao nhất trong tất cả các công nghệ của xDSL, đạt tới 52Mbps, dòng tải lên có thể đạt 2.3 Mbps. VDSL thường chỉ hoạt động tốt trong các mạng mạch vòng ngắn. VDSL dùng cáp quang để truyền dẫn là chủ yếu, và chỉ dùng cáp đồng ở phía đầu cuối.

2.1.4 ADSL – Asymmetrical DSL

ADSL cung cấp một băng thông không đối xứng trên một đôi dây. Thuật ngữ không đối xứng ở đây để chỉ sự không cân bằng trong dòng dữ liệu tải xuống (download) và tải lên (upload). Dòng dữ liệu tải xuống có băng thông lớn hơn băng thông dòng dữ liệu tải lên. ADSL ra đời vào năm 1989 trong phòng thí nghiệm. ADSL1 cung cấp 1,5 Mbps cho đường dữ liệu tải xuống và 16 kbps cho đường dữ liệu tải lên, hỗ trợ chuẩn MPEG-1. ADSL2 có thể cung cấp băng thông tới 3 Mbps cho đường xuống và 16 kbps cho đường lên, hỗ trợ 2 dòng MPEG-1. ADSL 3 có thể cung cấp 6 Mbps cho đường xuống và ít nhất 64 kbps cho đường lên, hỗ trợ chuẩn MPEG-2. Dịch vụ ADSL mà chúng ta hay sử dụng hiện nay theo lý thuyết có thể cung cấp cung cấp 8 Mbps cho đường xuống và 2 Mbps cho đường lên, tuy nhiên vì nhiều lý do từ phía các ISP nên chất lượng dịch vụ sử dụng ADSL tại các đầu cuối của chúng ta thường không đạt được như sự quảng cáo ban đầu.

ADSL	PSTN & ISDN
Là "liên tục/always-on" kết nối trực tiếp	Là các công nghệ quay số (Dial-up)
Chỉ chuyển tải dữ liệu tới Internet	Cho phép chúng ta sử dụng Fax, dữ liệu, thoại, dữ liệu tới Internet, dữ liệu tới các thiết bị khác
Kết nối chúng ta tới một ISP định trước	Cho phép chúng ta tùy chọn ISP nào mà ta muốn kết nối
Có thể tải dữ liệu về với tốc độ tới 8Mbps	Chạy ở tốc độ cơ sở 64kbps hoặc 128kbps
Cho phép vừa sử dụng Internet trong khi vẫn có thể thực hiện cuộc gọi đồng thời	Ngắt truy nhập tới Internet khi chúng ta thực hiện cuộc gọi
Không tính cước nội hạt	Có tính cước nội hạt

Các thành phần của ADSL

- Modem ADSL kết nối vào đường dây điện thoại (còn gọi là local loop) và đường dây này nối tới thiết bị tổng đài nội hạt. Modem ADSL sử dụng kết hợp một loạt các kỹ thuật xử lý tín hiệu tiên tiến nhằm đạt được tốc độ băng thông cần thiết trên đường

dây điện thoại thông thường với khoảng cách tới vài km giữa thuê bao và tổng đài nội hạt.

- 'Local loop' là thuật ngữ dùng để chỉ các đường dây điện thoại bình thường nối từ vị trí người sử dụng tới công ty điện thoại.

Các thành phần ADSL từ phía nhà cung cấp dịch vụ

- DSLAM - DSL Access Multiplexer: Một thiết bị DSLAM có thể tập hợp nhiều kết nối thuê bao ADSL - có thể nhiều tới hàng trăm thuê bao - và tụ lại trên một kết nối cáp quang. Sợi cáp quang này thường được nối tới thiết bị gọi là BAS - Broadband Access Server, nhưng nó cũng có thể không nối trực tiếp tới BAS vì BAS có thể được đặt tại bất cứ đâu.
- BAS - Broadband Access Server: Broadband Access Server (BAS) là thiết bị đặt giữa DSLAM và POP của ISP. Một thiết bị BAS có thể phục vụ cho nhiều DSLAM. Các giao thức truyền thông được đóng gói để truyền dữ liệu thông qua kết nối ADSL, vì vậy mục đích của BAS là mở gói để hoàn trả lại các giao thức đó trước khi đi vào Internet. Nó cũng đảm bảo cho kết nối của bạn tới ISP được chính xác giống như khi bạn sử dụng Modem quay số hoặc ISDN. Như chú giải ở trên, ADSL không chỉ rõ các giao thức được sử dụng để tạo thành kết nối tới Internet. Phương pháp mà PC và Modem sử dụng bắt buộc phải giống như BAS sử dụng để cho kết nối thực hiện được. Thông thường ADSL sử dụng hai giao thức chính là : PPPoE - PPP over Ethernet Protocol. PPPoA - Point to Point Protocol over ATM.
- ISP - Internet Service Provider.

2.1.5 RADSL (rate-adaptive digital subscriber line)

RADSL là một phiên bản của ADSL mà ở đó các modem có thể kiểm tra đường truyền khi khởi động và đáp ứng lúc hoạt động theo tốc độ nhanh nhất mà đường truyền có thể cung cấp. RADSL còn được gọi là ADSL có tốc độ biến đổi.

2.2 FTTx

FTTx là viết tắt của cụm từ trong tiếng anh: Fiber to the x, trong đó x là ẩn đại diện cho: H (FTTH), B (FTTB), C (FTTC), N (FTTN). Tất cả các loại cáp FTTx đều được gọi chung là cáp quang. FTTx sử dụng cho kiến trúc mạng băng thông rộng sử dụng cáp quang thay thế tất cả hoặc một phần cáp đồng thông thường dùng trong mạch vòng ở chặng cuối của mạng viễn thông.

2.2.1 FTTP (fiber-to-the-premises)

Thuật ngữ này được sử dụng như một thuật ngữ chung cho cả FTTH và FTTB, hoặc khi mạng cáp quang bao gồm cả gia đình và doanh nghiệp nhỏ.

2.2.2 FTTH (fiber-to-the-home)

Cáp quang chạy trực tiếp từ Nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP) đến nhà riêng hoặc địa điểm kinh doanh. Vì kết nối này đi trực tiếp đến các khu dân cư riêng lẻ, FTTH và FTTP cung cấp băng thông cao hơn, mặc dù, có thể tốn kém khi lắp đặt ở một số khu vực. Một số nhà cung cấp dịch vụ sẽ cài đặt cáp quang như một tính năng bán chạy trong những phát triển mới. Ưu điểm của mạng cáp quang FTTH:

- Tốc độ truyền dữ liệu cao ($> 1\text{Gbps}$).
- Băng thông rộng vì sử dụng cáp quang.
- Ít bị nhiễu hay suy hao như các công nghệ khác (DSL hay cáp đồng).
- Kết nối trực tiếp từ trung tâm dịch vụ mạng đến người tiêu dùng.
- Dễ dàng mở rộng đáp ứng nhu cầu tăng cao trong tương lai.

Khó khăn khi triển khai FTTH:

- Chi phí triển khai FTTH đắt hơn các loại khác như FTTC hay FTTN.
- Đòi hỏi kỹ thuật và công nghệ cao.
- Thời gian xây dựng và triển khai lâu.
- Bảo trì mạng FTTH gặp nhiều khó khăn.
- Khó khăn trong việc nâng cấp.

2.2.3 FTTB (fiber-to-the-building, -business, or -basement)

Sợi đến một điểm tập trung của tòa nhà, doanh nghiệp, từ đó có đường cáp quang khác kết nối trực tiếp đến nhà, văn phòng.

2.2.4 FTTD có thể có hai nghĩa khác nhau

- **(fiber-to-the-desktop hoặc -desk):** Trong văn phòng, kết nối cáp quang được lắp đặt từ phòng máy tính chính đến bàn làm việc hoặc bộ chuyển đổi quang điện gần bàn làm việc của người dùng
- **(fiber-to-the-door):** Sợi quang vươn ra bên ngoài căn hộ

2.2.5 FTTR có thể có hai nghĩa khác nhau

- **(fiber-to-the-radio):** Sợi quang chạy đến bộ thu phát của các trạm gốc
- **(fiber-to-the-router):** Kết nối cáp quang được cài đặt từ bộ định tuyến đến mạng cáp quang của ISP

2.2.6 FTTO (fiber-to-the-office)

Kết nối cáp quang được cài đặt từ bộ chuyển mạch lõi / phòng máy chính đến bộ chuyển mạch mini đặc biệt (gọi là FTTO Switch) đặt tại máy trạm hoặc điểm dịch vụ của người dùng. Bộ chuyển mạch mini này cung cấp dịch vụ Ethernet cho các thiết bị của người dùng cuối thông qua các dây và cặp xoắn tiêu chuẩn. Các công tắc được đặt ở vị trí bình thường trên toàn bộ tòa nhà, nhưng được quản lý từ một điểm trung tâm

2.2.7 FTTF có thể có năm nghĩa khác nhau

- **(fiber-to-the-factory):** sợi quang chạy đến các tòa nhà, nhà máy
- **(fiber-to-the-farm):** sợi quang chạy đến các trang trại nông nghiệp
- **(fiber-to-the-feeder):** từ đồng nghĩa của FTTN
- **(fiber-to-the-floor):** sợi quang đến hộp nối tại một tầng của tòa nhà
- **(fiber-to-the-frontage):** rất giống với FTTB. Trong hạ tầng cáp quang đến, mỗi nút cáp quang phục vụ một thuê bao duy nhất. Điều này cho phép đạt tốc độ đa gigabit bằng công nghệ XG-fast

2.2.8 FTTM có thể có bốn nghĩa khác nhau

- **(fiber-to-the-machine):** Trong nhà máy, cáp quang chạy tới máy móc
- **(fiber-to-the-mast):** Cáp quang chạy tới cột buồm không dây

- **(fiber-to-the-mobile):** Cáp quang chạy tới các trạm gốc
- **(fiber-to-the-multi-dwelling-unit):** FTTP cho các tòa nhà chung cư

2.2.9 FTTT có thể có hai nghĩa khác nhau

- **(fiber-to-the-terminal):** Trong văn phòng, cáp quang chạy tới thiết bị để bàn
- **(fiber-to-the-tower):** Cáp quang đến các trạm gốc

2.2.10 FTTW (fiber-to-the-wall or -workgroup)

Trong văn phòng, cáp quang chạy đến các hộp kỹ thuật gần một nhóm người dùng

2.2.11 FTTA có thể có hai nghĩa khác nhau

- **(fiber-to-the-amplifier):** Sợi quang chạy lên các cột ăng-ten
- **(fiber-to-the-antenna):** Sợi quang chạy lên các cột ăng-ten

2.2.12 FTTC (fiber-to-the-cell-site)

Cáp quang đến vị trí trạm gốc

2.2.13 FTTE / FTTZ (fiber-to-the-telecom-enclosure or fiber-to-the-zone)

Là một dạng cáp có cấu trúc thường được sử dụng trong các mạng cục bộ của doanh nghiệp, nơi cáp quang được sử dụng để liên kết phòng thiết bị máy tính chính với một bao vây gần bàn làm việc hoặc máy trạm. FTTE và FTTZ không được coi là một phần của nhóm công nghệ FTTH, mặc dù có sự giống nhau về tên gọi.

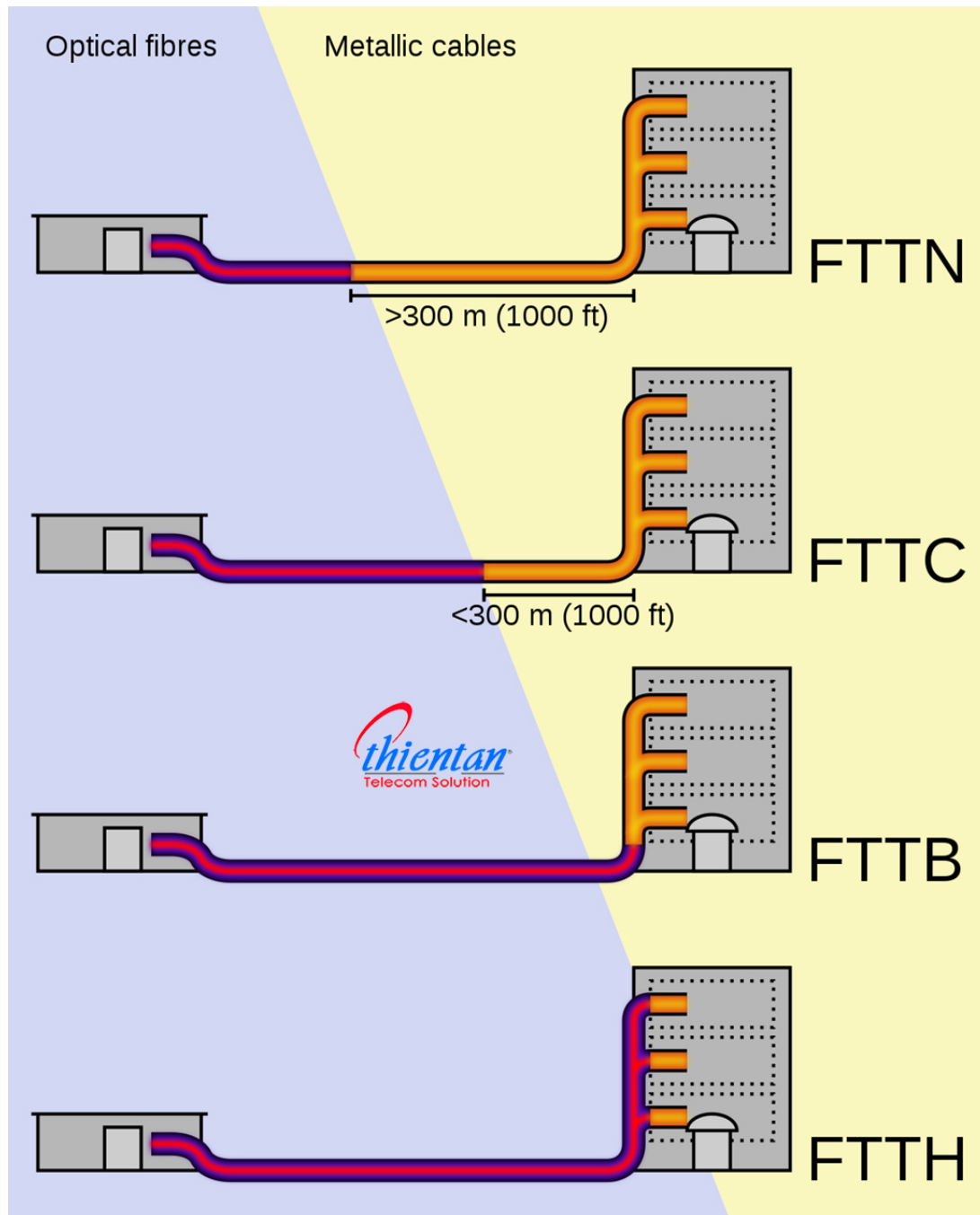
2.2.14 FTTN / FTTLA (fiber-to-the-node, -neighborhood, or -last-amplifier)

Sợi quang đến một tủ trên đường phố, có thể kéo tới các khách hàng, với các kết nối cuối cùng là đồng. FTTN thường là một bước tạm thời để hướng tới FTTH đầy đủ (cáp quang đến tận nhà)

2.2.15 FTTC / FTTK (fiber-to-the-curb/kerb, -closet, or -cabinet)

Loại này rất giống với FTTN, nhưng tủ điện hoặc cột đường gần hơn với cơ sở của người dùng, thường trong phạm vi 1.000 feet (300 m), trong phạm vi sử dụng cho các công nghệ đồng băng thông cao như mạng ethernet có dây hoặc mạng đường dây điện IEEE 1901 và

công nghệ Wi-Fi không dây . FTTC đôi khi được gọi một cách mơ hồ là FTTP (sợi quang đến cực), dẫn đến sự nhầm lẫn với hệ thống sợi quang đến cơ sở riêng biệt. Thông thường cung cấp lên đến 100 Mbit / s



Hình 4: Chiều dài cáp quang FTTx

2.3 Leased line

Leased line còn được gọi là kênh thuê riêng, đây là hình thức kết nối trực tiếp giữa các node mạng có sử dụng kênh truyền dẫn số liệu thuê riêng. Do đó với dịch vụ này, người dùng có nhiều lựa chọn về giao thức kết nối phù hợp: PPP, HDLC, LAPB. . . .

Xét về tiêu chuẩn vật lý, kênh thuê riêng là các đường cáp đồng hoặc cáp quang kết nối trực tiếp giữa hai điểm với nhau, sử dụng các thiết bị đầu cuối CSU/DSU dùng để kết nối kênh sẽ phụ thuộc vào nhà cung cấp dịch vụ. Một số chuẩn kết nối đó là HDSL,G703. . .

Các giao thức sử dụng với leased-line sẽ bao gồm: HDLC, PPP, LAPB. Mỗi giao thức sẽ có đặc điểm khác nhau, phù hợp với nhu cầu đa dạng của người dùng:

- HDLC: giao thức này chỉ được sử dụng khi cả hai phía kết nối của kênh thuê riêng đều là bộ định tuyến Cisco.
- PPP: đây là giao thức chuẩn quốc tế, có thể tương thích trên tất cả các bộ định tuyến của nhiều nhà sản xuất khác nhau. Ngày nay, PPP được sử dụng phổ biến trong hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp.
- LAPB: là giao thức truyền thông lớp 2, có những điểm tương đồng với mạng X.25. LAPB được trang bị đầy đủ các thủ tục, quá trình kiểm soát truyền dẫn, phát triển và sửa lỗi.

Lợi ích của Internet Leased Line:

- Kết nối Internet chuyên dụng, tốc độ cao: Trong quá trình kết nối, Leased line không chia sẻ băng thông với các doanh nghiệp hoặc người dùng khác. Dịch vụ đảm bảo băng thông cố định, hạn chế xảy ra sự cố tắc nghẽn trong giờ cao điểm. Phạm vi tốc độ của kênh thuê riêng có thể lên đến 2Mbps – 10Gbps.
- Tốc độ download và upload cân bằng: Leased line đóng vai trò là cổng kết nối quốc tế nên có tốc độ tải lên và tải xuống đảm bảo cân bằng trong mọi thời điểm hoạt động. Theo đó, tốc độ tải càng cao thì kết nối tổng càng vận hành nhanh chóng và hiệu quả hơn. Đối với doanh nghiệp, điều này sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc gửi email, truy cập dữ liệu trên các máy chủ hay thực hiện cuộc gọi VoIP.
- Đảm bảo tính riêng tư và bảo mật cao: Leased line là đường truyền kết nối chuyên dụng dành riêng cho doanh nghiệp, công ty nên có thể đảm bảo tính riêng tư và bảo mật cao. Bên cạnh đó, hệ thống kết nối còn được quản lý và bảo vệ từ nhà cung cấp dịch vụ, tránh sự xâm nhập của các đối tượng xấu.

3 Tổng hợp

3.1 So sánh ADSL và FTTH

Yếu tố so sánh	ADSL	FTTH
Môi trường truyền tín hiệu	Cáp đồng, truyền thông qua tín hiệu điện	Cáp Quang, truyền thông qua tín hiệu ánh sáng
Tốc độ truyền dẫn	Không cân bằng (Bất đối xứng, Download > Upload). Tối đa 20 Mbps	Cho phép cân bằng (Đối xứng, Download = Upload). Công nghệ cho phép tối đa là 10 Gbps.
Tốc độ cam kết ra Quốc tế	Thông thường không có cam kết	$\geq 256\text{Kbps}$
Bảo mật	Thấp, do là cáp đồng tín hiệu điện nên có thể bị đánh cắp tín hiệu trên đường dây. Mặt khác có thể truyền dẫn sét, dễ ảnh hưởng đến máy chủ và hệ thống dữ liệu.	Cao. Cáp được chế tạo là lõi thủy tinh, tín hiệu truyền là ánh sáng nên hầu như không thể bị đánh cắp tín hiệu trên đường dây. Không dẫn sét nên có thể đảm bảo an toàn cho dữ liệu cao.
Chiều dài cáp	Tối đa 500m để đạt sự ổn định cần thiết	Có thể lên tới 10Km
Độ ổn định	Bị ảnh hưởng nhiều của môi trường, điện từ... suy giảm theo thời gian. Tín hiệu suy giảm trong quá trình truyền dẫn nên chỉ đạt được 80% tốc độ cam kết.	Độ ổn định cao. Không bị ảnh hưởng của thời tiết, điện từ, xung điện, sét.... Không bị suy hao tín hiệu trong quá trình truyền dẫn nên có thể đạt đến tốc độ tối đa.
Khả năng ứng dụng các dịch vụ đòi hỏi download và upload đều cao như: Hosting server riêng, VPN, video conference. . .	Không phù hợp vì tốc độ thấp và chiều upload không thể vượt quá 1 Mbps. Modem không hỗ trợ Wireless.	Rất phù hợp vì tốc độ rất cao và có thể tùy biến tốc độ download và upload. Modem hỗ trợ Wireless.

3.2 So sánh Leased Line và FTTH

Yếu tố so sánh	Leased Line	FTTH
Môi trường truyền tín hiệu	Cáp đồng, truyền thông qua tín hiệu điện	Cáp Quang, truyền thông qua tín hiệu ánh sáng
Khách hàng	Phù hợp với những khách hàng có nhu cầu kết nối ra quốc tế với tốc độ cao và ổn định.	Phù hợp với những khách hàng cần truy nhập Internet với băng thông trong nước ở tốc độ cao.
Đầu nối	Được nối trực tiếp về hệ thống PE Router tức là trung tâm điều hành NOC nhà mạng mà không đi qua các điểm trung chuyển POP.	Nối về hệ thống Dslam – ADSL gần nhất nhưng cần phải đi qua nhiều POP trung chuyển trước khi kết nối về trung tâm điều hành.
Tốc độ	Cam kết tốc độ chuẩn truyền đến Gateway quốc tế tại mọi thời điểm và không bị chia sẻ băng thông với người dùng khác.	Không có sự cam kết về tốc độ download hay upload cũng như băng thông bị chia sẻ với hệ thống ADSL và FTTH.
Hỗ trợ kỹ thuật	Hỗ trợ 24/7 và cam kết thời gian khắc phục sự cố trong vòng 30 phút với thời gian tiến hành không quá 120 phút.	Hỗ trợ kỹ thuật nhưng không hỗ trợ việc cài đặt dịch vụ mạng. Thời gian khắc phục sự cố lâu.
Triển khai	Được ưu tiên triển khai nhanh chóng, thuận tiện.	Không cam kết thời gian triển khai.

3.3 Đánh giá

Từ các thông tin trên, các loại dịch vụ truyền dẫn phù hợp với các mô hình, quy mô khác nhau

- ADSL phù hợp với quy mô hộ gia đình, công ty, doanh nghiệp vừa và nhỏ. Nhưng đến những năm gần đây, công nghệ dây đồng đã trở nên lạc hậu với tốc độ, bảo mật,... nên các ISP đã không còn cung cấp dịch vụ này nữa.
- Thay vì sử dụng ADSL, các ISP đẩy mạnh FTTH, cung cấp dịch vụ cáp quang cho các hộ gia đình, công ty vừa và nhỏ.
- Có tốc độ, độ bảo mật,... cao, song đi kèm với mức giá cao, nên Leased Line phù hợp với các công ty, doanh nghiệp từ vừa đến lớn.



Tài liệu

- [1] [Mạng LAN, WAN và MAN là gì? Có gì khác nhau? Phân biệt như thế nào?](#)
- [2] [WAN \(Mạng diện rộng\) là gì?](#)
- [3] [Mạng WAN là gì? Tổng quan các kiến thức về mạng WAN](#)
- [4] [What Is a WAN? Wide-Area Network](#)
- [5] [Đôi nét về công nghệ xDSL](#)
- [6] [Tổng Quan Về ADSL](#)
- [7] [HDSL và ADSL](#)
- [8] [Phân biệt dây cáp quang FTTH và FTTx](#)
- [9] [FTTx, FTTH các cách triển khai hệ thống cáp quang của nhà mạng](#)
- [10] [Internet cáp quang là gì? Ưu điểm so với Internet cáp đồng](#)
- [11] [Leased line là gì? Những doanh nghiệp sử dụng Internet Leased Line](#)