

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài
2. Mục đích
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan về mạng máy tính

- 1.1.1. Lịch sử phát triển của mạng máy tính
- 1.1.2. Các khái niệm cơ bản
- 1.1.3. Phân loại về mạng máy tính
- 1.1.4. Các hệ điều hành trên mạng
- 1.1.5. Các mô hình mạng
- 1.1.6. Các cấu trúc cơ bản của mạng máy tính
- 1.1.7. Các thiết bị mạng

1.2. Nhu cầu thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

- 1.2.1. Nhu cầu xây dựng hệ thống mạng trong công ty
- 1.2.2. Lợi ích đạt được

1.3. Các yêu cầu khi thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

- 1.3.1. Yêu cầu của việc thiết kế hệ thống mạng
- 1.3.2. Số lượng máy tính
- 1.3.3. Mục tiêu sẽ đạt được của hệ thống mạng

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ, XÂY DỰNG HỆ THỐNG MẠNG

2.1. Khảo sát hệ thống mạng, dự thảo mô hình mạng

- 2.1.1. Khảo sát hệ thống
- 2.1.2. Dự thảo mô hình mạng theo yêu cầu, lý do lựa chọn mô hình mạng

2.2. Thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

- 2.2.1. Thiết kế hạ tầng mạng (sơ đồ logic)
- 2.2.2. Thiết kế mô hình vật lý

2.3. Kế hoạch triển khai thực hiện, chi phí lắp đặt

- 2.3.1. Lập bảng danh mục thiết bị mạng và giá thành
- 2.3.2. Lập bảng danh mục phần mềm và giá thành
- 2.3.3. Kế hoạch triển khai thực hiện
- 2.3.4. Bảng chi phí toàn bộ hệ thống

2.4. Thiết lập bảng địa chỉ IP

2.4.1. Chia địa chỉ mạng con

2.4.2. Thiết lập bảng địa chỉ IP cho các máy tính

2.5. Tạo và quản lý tài khoản người dùng trong hệ thống

2.5.1. Giới thiệu hệ điều hành quản trị cho hệ thống mạng

2.5.2. Xây dựng bảng tài khoản người dùng

2.5.3. Tạo tài khoản người dùng cho từng máy tính

CHƯƠNG 3. CÀI ĐẶT, MÔ PHỎNG HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG MẠNG

3.1. Tổng quan về phần mềm Packet Tracer

3.2. Mô phỏng hoạt động của hệ thống trong mạng công ty

3.3. Xây dựng kịch bản demo hoạt động của hệ thống mạng trong công ty

KẾT LUẬN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Mở đầu

1. Lý do chọn đề tài

- Trong thời đại công nghệ thông tin và số hóa, hạ tầng mạng đóng vai trò then chốt trong việc hỗ trợ và duy trì hoạt động hiệu quả của các doanh nghiệp. **Công ty TNHH đầu tư thương mại Tràng Tiền**, với vị trí là một doanh nghiệp đang phát triển mạnh trong lĩnh vực thương mại và đầu tư, có nhu cầu xây dựng một hệ thống mạng hiện đại và ổn định tại tầng 15 của nhà A1.

- Hệ thống mạng không chỉ giúp kết nối thông tin nhanh chóng và hiệu quả mà còn hỗ trợ quản lý và lưu trữ dữ liệu một cách an toàn, đặc biệt khi nhu cầu trao đổi thông tin nội bộ và giao tiếp với đối tác, khách hàng ngày càng tăng. Một hạ tầng mạng ổn định sẽ đảm bảo luồng thông tin được truyền tải chính xác, liên tục và an toàn, giúp giảm thiểu các rủi ro như mất mát dữ liệu hoặc gián đoạn công việc.

- Đầu tư vào hạ tầng mạng không chỉ mang lại lợi ích trước mắt mà còn tạo nền tảng cho sự phát triển dài hạn. Hệ thống mạng hiện đại sẽ giúp công ty dễ dàng tích hợp các công nghệ mới, nâng cao hiệu quả làm việc và khả năng phản ứng nhanh với các thay đổi của thị trường. Điều này đặc biệt quan trọng trong môi trường kinh doanh thương mại, nơi tính cạnh tranh và yêu cầu về tốc độ xử lý thông tin ngày càng cao.

- Bên cạnh đó, việc xây dựng một hệ thống mạng hiệu quả cũng giúp công ty dễ dàng quản lý tập trung và bảo trì hạ tầng khi cần thiết, tạo sự linh hoạt trong việc vận hành

và phát triển. Việc triển khai hệ thống mạng ổn định và có khả năng mở rộng không chỉ giúp doanh nghiệp duy trì hoạt động hiện tại mà còn chuẩn bị tốt cho các kế hoạch mở rộng quy mô trong tương lai.

- Đề tài "**Xây dựng hệ thống mạng tại Tầng 15 - nhà A1 cho công ty TNHH đầu tư thương mại Tràng Tiền**" được lựa chọn nhằm đáp ứng nhu cầu cấp thiết về hạ tầng mạng của doanh nghiệp, đồng thời hỗ trợ cho quá trình phát triển bền vững và tăng cường khả năng cạnh tranh của công ty trong bối cảnh thị trường ngày càng khắc nghiệt

2. Mục đích

- Đảm bảo rằng các tài nguyên được phân bổ một cách hiệu quả và các thiết bị có thể truy cập dữ liệu một cách nhanh chóng
- Đảm bảo có các kế hoạch dự phòng và khả năng khôi phục dữ liệu
- Quản lý, giám sát và vận hành hệ thống dễ dàng hơn.
- Dễ dàng mở rộng quy mô khi nhu cầu của doanh nghiệp tăng lên.
- Giúp giảm chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành dài hạn.

3. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn

- Ý nghĩa khoa học

+ Ứng dụng lý thuyết vào thực tế: Đề tài này giúp người thực hiện hiểu rõ cách áp dụng các kiến thức mạng máy tính đã học vào việc thiết kế và triển khai trong một doanh nghiệp cụ thể. Từ việc lựa chọn thiết bị mạng, phân chia địa chỉ IP đến tối ưu hóa việc truyền tải dữ liệu, tất cả đều cần sự kết hợp giữa lý thuyết và thực tiễn.

+ Phát triển kỹ năng quản trị mạng: Thông qua đề tài, chúng ta có cơ hội rèn luyện khả năng quản lý và vận hành hệ thống mạng. Quản lý một mạng doanh nghiệp không chỉ đơn giản là kết nối thiết bị mà còn phải đảm bảo lưu thông dữ liệu ổn định, bảo mật thông tin và phòng chống sự cố.

+ Góp phần vào đào tạo nguồn nhân lực: Đề tài này có thể trở thành tài liệu tham khảo hữu ích cho sinh viên hoặc những người làm việc trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Nó cung cấp một ví dụ cụ thể, giúp họ hiểu rõ hơn về quy trình thiết kế và xây dựng mạng trong môi trường thực tế.

- Ý nghĩa thực tiễn

+ Tăng hiệu quả làm việc cho doanh nghiệp: Hệ thống mạng ổn định giúp công ty truyền tải dữ liệu nhanh chóng, hỗ trợ các hoạt động giao tiếp nội bộ, chia sẻ tài nguyên dễ dàng. Khi công ty có một mạng lưới vững chắc, công việc sẽ trôi chảy hơn, giúp tăng năng suất và hiệu quả hoạt động.

+ Đảm bảo an ninh và an toàn thông tin: Một mạng lưới được xây dựng tốt không chỉ cần nhanh mà còn phải an toàn. Điều này giúp bảo vệ thông tin quan trọng của công ty khỏi những rủi ro như hacker, virus hay sự cố mất mát dữ liệu. Việc đảm bảo an toàn thông tin giúp công ty yên tâm hơn trong việc lưu trữ và quản lý dữ liệu.

+ Dễ dàng mở rộng và nâng cấp: Khi công ty phát triển và cần mở rộng mạng lưới, việc có một hệ thống mạng được thiết kế chuẩn chỉnh ngay từ đầu sẽ giúp việc nâng

cấp trở nên dễ dàng và tiết kiệm chi phí. Công ty có thể thêm văn phòng, phòng ban mà không cần phải thiết kế lại từ đầu, chỉ cần điều chỉnh và mở rộng hệ thống đã có.

+ Tiết kiệm chi phí vận hành: Một hệ thống mạng tốt giúp giảm thiểu các sự cố và gián đoạn, từ đó giảm chi phí sửa chữa và bảo trì. Hơn nữa, việc sử dụng các công nghệ quản trị mạng tiên tiến như giám sát từ xa cũng giúp đội ngũ kỹ thuật tiết kiệm thời gian và công sức.

- Vì vậy, thông qua đề tài này sẽ giúp cho việc thiết kế 1 hệ thống mạng không chỉ mang ý nghĩa khoa học trong việc áp dụng lý thuyết vào thực tế, mà còn có giá trị thực tiễn cao trong việc giúp doanh nghiệp hoạt động hiệu quả hơn, bảo mật hơn và tiết kiệm chi phí vận hành.

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

1.1. Tổng quan về mạng máy tính

1.1.1. Lịch sử phát triển của mạng máy tính

- Năm 1960: Các nhà nghiên cứu như J.C.R. Licklider tại MIT đã bắt đầu hình dung về một "mạng lưới toàn cầu" mà mọi người có thể kết nối và chia sẻ thông tin.

- Năm 1965: Licklider và các đồng nghiệp đã thành công trong việc kết nối hai máy tính cách xa nhau qua điện thoại. Đây được xem là một trong những bước đầu tiên trong việc xây dựng mạng máy tính.

- Năm 1969: Dự án ARPANET, do Bộ Quốc phòng Mỹ tài trợ, được ra mắt. Đây là mạng máy tính đầu tiên sử dụng giao thức gói (packet-switching) cho phép nhiều máy tính kết nối và giao tiếp với nhau.

- Năm 1971: Ray Tomlinson phát minh ra email, một trong những ứng dụng đầu tiên và quan trọng nhất của mạng máy tính.

- Năm 1973: Vint Cerf và Bob Kahn phát triển giao thức TCP/IP, một tiêu chuẩn quan trọng cho việc truyền thông tin giữa các máy tính trên mạng. TCP/IP sau này trở thành nền tảng của Internet.

- Năm 1983: Internet chính thức ra đời khi ARPANET chuyển sang sử dụng giao thức TCP/IP. Đây là thời điểm quan trọng đánh dấu sự hình thành của mạng toàn cầu mà chúng ta biết ngày nay.

- Cuối những năm 1980: Mạng Internet bắt đầu được sử dụng rộng rãi hơn, với sự ra đời của các dịch vụ như gopher và world wide web (WWW).

- Năm 1991: Tim Berners-Lee giới thiệu World Wide Web, một hệ thống siêu văn bản giúp người dùng dễ dàng truy cập và chia sẻ thông tin trên Internet.

- Cuối những năm 1990: Internet bùng nổ với sự phát triển của các trình duyệt web, khiến cho việc sử dụng Internet trở nên phổ biến và dễ dàng hơn cho mọi người.

- Thế kỷ 21: Internet tiếp tục phát triển với sự xuất hiện của mạng xã hội, dịch vụ đám mây, IoT (Internet of Things) và nhiều ứng dụng khác, thay đổi cách chúng ta giao tiếp và tương tác với thế giới.

1.1.2. Các khái niệm cơ bản

1.1.2.1. Khái niệm mạng máy tính

- Mạng máy tính là một tập hợp các máy tính được nối với nhau bởi đường truyền theo một cấu trúc nào đó và thông qua đó các máy tính có thể trao đổi thông tin với nhau.

- Ưu điểm:

- + Giảm chi phí, tiết kiệm tài nguyên phần cứng
- + Trao đổi tài nguyên dễ dàng
- + Dữ liệu tập trung, dễ dàng sao lưu phục hồi
- + Có thể sử dụng các phần mềm ứng dụng trên mạng và dịch vụ internet

- Nhược điểm:

- + Thông tin dữ liệu có thể bị đánh cắp

1.1.2.2. Các yếu tố của mạng máy tính

- Đường truyền vật lý

+ Dùng để di chuyển các tín hiệu điện tử giữa các máy tính. Các tín hiệu điện tử đó biểu thị các giá trị dữ liệu dưới dạng các xung nhị phân (on, off).

+ Có 2 loại đường truyền: đường truyền hữu tuyến (cáp mạng) và đường truyền vô tuyến (dạng sóng).

- Kiến trúc mạng

+ Hình trạng mạng (Topology) hay còn gọi là Topo mạng: thể hiện cách nối các mạng máy tính với nhau như thế nào. Topo mạng thường được thực hiện theo 2 nguyên tắc: điểm-điểm và điểm-nhiều điểm (hay Quăng bá).

+ Giao thức mạng: Tập hợp tất cả các quy tắc, quy ước mà các thành phần tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo để đảm bảo mạng thông suốt được gọi là giao thức (Protocol) của mạng.

1.1.3. Các tiêu chí phân loại

1.1.3.1. Theo phạm vi địa lý

- Mạng cục bộ (Local Area Network - LAN): Là mạng được thiết lập để liên kết các máy tính trong 1 khu vực như trong 1 phòng, 1 tòa nhà, 1 khu nhà với bán kính khoảng vài chục km trở lại.

- Mạng đô thị (Metropolitan Area Network - MAN): Là mạng được thiết lập để liên kết các máy tính trong phạm vi khoảng 100 km.

- Mạng diện rộng (Wide Area Network - WAN): Liên kết của 2 hay nhiều khu vực khác nhau như giữa các thành phố hay các tỉnh, giữa các quốc gia, thậm chí cả châu lục

- Mạng toàn cầu (Global Area Network - GAN): kết nối các máy tính có phạm vi toàn cầu.

1.1.3.2. Theo Topo mạng

- Mạng điểm - điểm (Point - to - point): Các đường truyền nối các cặp nút với nhau, mỗi nút có trách nhiệm lưu trữ tạm thời, sau đó chuyển tiếp dữ liệu tới đích.

- Mạng quảng bá (Broadcast): Tất cả các nút cùng dùng chung 1 đường truyền vật lý. Dữ liệu được tiếp nhận bởi tất cả các máy tính, nếu máy tính nào kiểm tra thấy gói tin được gửi cho mình, nó sẽ giữ lại và xử lý.

1.1.3.3. Theo phương thức chuyển mạch

- Chuyển mạch kênh (Circuit Switched Network): Khi có 2 thực thể cần trao đổi thông tin với nhau thì giữa chúng thiết lập 1 “kênh” cố định và được duy trì cho đến khi 1 trong 2 bên ngắt liên lạc. Các dữ liệu chỉ được truyền theo con đường cố định.

+ Khi kênh được thiết lập rồi thì các thực thể khác không thể được thiết lập kênh này để truyền nữa

+ Hủy bỏ khi 1 trong 2 ngắt liên lạc

+ Ưu điểm:

- Thông tin truyền chính xác
- Đảm bảo dữ liệu được an toàn

+ Nhược điểm:

- Tốn nhiều thời gian thiết lập kênh truyền giữa 2 thực thể
- Hiệu suất sử dụng đường truyền không cao

- Chuyển mạch thông báo (Message Switched Network):

+ Thông báo là một đơn vị thông tin của người sử dụng có khuôn dạng được quy định trước

+ Mỗi thông báo đều chứa vùng thông tin điều khiển trong đó chỉ định rõ đích của thông báo

+ Mỗi nút cần phải lưu trữ tạm thời để đọc thông tin điều khiển trên thông báo và chuyển tiếp thông báo

+ Tùy thuộc vào điều kiện của mạng, các thông báo khác nhau có thể truyền theo đường truyền khác nhau

+ Ưu điểm:

- Hiệu suất sử dụng đường truyền cao
- Giảm được tình trạng tắc nghẽn mạch
- Có thể điều khiển việc truyền tin
- Có thể tăng hiệu suất sử dụng giải thông

+ Nhược điểm:

- Phí tổn lưu trữ tạm thời cao và ảnh hưởng tới thời gian đáp ứng và chất lượng truyền

- Chuyển mạch gói (Packet Switched Network):

+ Mỗi thông báo được chia làm nhiều phần nhỏ hơn được gọi là các gói tin có khuôn dạng quy định trước

+ Mỗi gói tin đều chứa các thông tin điều khiển, trong đó có địa chỉ nguồn (người gửi) và đích (người nhận) của gói tin

+ Các gói tin của một thông báo có thể đi qua mạng tới đích bằng nhiều con đường khác nhau

+ Ưu điểm:

- Hiệu suất sử dụng đường truyền cao hơn so với chuyển mạch thông báo
- Giảm được tình trạng tắc nghẽn mạch
- Có thể điều khiển được việc truyền tin
- Có thể tăng hiệu suất sử dụng giải thông

+ Nhược điểm:

- Khó khăn trong việc tập trung các gói tin để tạo lại thông báo ban đầu

1.1.4. Các hệ điều hành trên mạng

- Hệ điều hành máy trạm:

+ MS Windows 2000

+ MS Windows XP

+ MS Windows 7, 8, 10,...

- Hệ điều hành máy chủ:

+ MS Windows NT Server

+ MS Windows 2008, 2012 server,..

+ Linux, Unix, Novell Netware,...

1.1.5. Mô hình ứng dụng mạng

- Mô hình mạng ngang hàng (Peer to peer)

+ Trong mạng không có máy chủ

+ Các máy tính đều có quyền như nhau

+ Các máy tính tự chịu trách nhiệm điều hành và chia sẻ tài nguyên của chính máy đó

+ Mô hình này chỉ phù hợp với các tổ chức nhỏ, số người giới hạn và không quan tâm đến vấn đề bảo mật.

+ Ưu điểm:

- Đơn giản, dễ cài đặt tổ chức và quản trị
- Chi phí thiết bị thấp

+ Nhược điểm:

- Dữ liệu phân tán, khả năng bảo mật thấp, dễ bị xâm nhập
- Các tài nguyên không được sắp xếp nên khó định vị và tìm kiếm.

- Mô hình mạng khách - chủ (Client - Server Network)

+ Là mô hình cấu trúc của một hệ thống máy tính phân tán.

+ Nhiều máy khách giao tiếp với một máy chủ qua trung tâm mạng

+ Thường được sử dụng trong các hệ thống lớn, phức tạp nơi có quan trọng để tập trung tài nguyên và điều khiển.

+ Ưu điểm:

- Tập trung tài nguyên
- Hiệu suất cao
- An toàn dữ liệu
- Có thể mở rộng dễ dàng

+ Nhược điểm:

- Sự phụ thuộc vào máy chủ
- Chi phí cao
- Độ trễ khi truy cập
- Khó khăn trong việc tích hợp
- Độ phức tạp cao

1.1.6. Các cấu trúc cơ bản của mạng cục bộ

- Mạng hình sao (Topo Star)

+ Các trạm được nối với một thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ trạm nguồn và chuyển tín hiệu đến trạm đích

+ Thiết bị trung tâm có thể là một bộ chuyển mạch (switch), một bộ chọn đường (router) hoặc đơn giản là một bộ phận kênh (Hub)

+ Topo star thường được sử dụng theo chuẩn IEEE 802.3 gồm 2 chuẩn: 10Base - T và 100Base - T

+ Ưu điểm:

- Không xảy ra ùn tắc, dễ kiểm soát và khắc phục lỗi
- Lắp đặt đơn giản, dễ cấu hình lại và tốc độ truyền dữ liệu cao

+ Nhược điểm

- Tốn cáp, đường truyền bị hạn chế
- Thiết bị trung tâm hỏng thì toàn bộ hệ thống mạng không hoạt động

- Mạng hình vòng (Topo Ring)

+ Các máy tính được liên kết với một vòng kín thông qua một bộ chuyển tiếp (Repeater) có nhiệm vụ nhận tín hiệu rồi chuyển tiếp đến trạm kế tiếp trên vòng.

+ Tín hiệu được lưu chuyển theo một chiều duy nhất

+ Ưu điểm:

- Không tốn nhiều dây cáp
- Tốc độ truyền dữ liệu tương đối cao
- Lắp đặt dễ dàng

+ Nhược điểm:

- Nếu một trạm trong mạng gặp sự cố thì ảnh hưởng đến toàn mạng
- Khó phát hiện lỗi khi xảy ra sự cố

- Mạng tuyến tính (Topo Bus)

+ Các máy tính đều được nối vào một đường truyền chính (bus), được giới hạn 2 đầu bởi terminator

+ Mỗi trạm được nối vào bus qua một đầu nối chữ T (T - connector) hoặc một bộ phát (transceiver)

+ Topo Bus thường sử dụng hai chuẩn: 10 Base 5 và 10 Base 2

+ Ưu điểm:

- Không tốn nhiều cáp mạng
- Lắp đặt dễ dàng

+ Nhược điểm:

- Nếu lưu lượng truyền tăng cao, dễ gây nghẽn mạng
- Khó phát hiện lỗi khi xảy ra sự cố
- Tốc độ truyền dữ liệu thấp

1.1.7. Các thiết bị mạng

- Card mạng (NIC hay Adapter)

+ Là thiết bị nối kết giữa máy tính và cáp mạng

+ Các chức năng chính của card mạng:

- Chuẩn bị dữ liệu đưa lên mạng: trước khi đưa lên mạng, dữ liệu phải được chuyển từ dạng byte, bit sang tín hiệu điện để có thể truyền trên cáp
- Gửi dữ liệu đến máy tính khác
- Kiểm soát luồng dữ liệu giữa máy tính và hệ thống cáp

- Repeater (Bộ khuếch đại)

+ Là thiết bị dùng để khuếch đại tín hiệu trên các đoạn cáp dài

+ Thiết bị này hoạt động ở tầng vật lý trong mô hình OSI

+ Là thiết bị chỉ hiểu tín hiệu điện nên không lọc được dữ liệu ở bất kỳ dạng nào. Nếu dùng nhiều repeater để khuếch đại và mở rộng kích thước mạng thì dữ liệu sẽ ngày càng sai lệch

- Hub (Bộ tập trung)

+ Là thiết bị giống như repeater nhưng nhiều port hơn

+ Hub hoạt động ở tầng vật lý trong mô hình OSI

+ Hub gồm ba loại: Passive Hub, Active Hub và Intelligent Hub

- Bridge (Cầu nối)

+ Là thiết bị cho phép nối kết hai nhánh mạng, có chức năng chuyển có chọn lọc các gói tin đến nhánh mạng chứa máy nhận gói tin

+ Bridge hoạt động ở tầng Data Link trong mô hình OSI

+ Bridge cho phép mở rộng cùng một mạng logic với nhiều kiểu cáp khác nhau. Chia mạng thành nhiều phân đoạn khác nhau nhằm giảm lưu lượng trên mạng

- Switch (Bộ chuyển mạch)

+ Là thiết bị giống như bridge nhưng nhiều cổng hơn cho phép kết nối nhiều máy tính, ghép nối nhiều đoạn mạng với nhau

+ Switch hoạt động tại 2 tầng trong mô hình OSI

+ Switch có thể được sử dụng để chia mạng LAN thành nhiều mạng LAN con (chia VLAN)

+ Hỗ trợ mạng đa dịch vụ (âm thanh, video, dữ liệu,...)

- Modem

+ Là thiết bị dùng để nối hai máy tính hay hai thiết bị ở xa thông qua mạng điện thoại. Sử dụng cổng giao tiếp RJ11 để nối với dây điện thoại

+ Chức năng của Modem là chuyển đổi tín hiệu số thành tín hiệu tương tự để truyền dữ liệu trên dây điện thoại và ngược lại

- + Thiết bị này giá tương đối thấp nhưng mang lại hiệu quả rất lớn. Nó giúp nối các mạng LAN ở xa với nhau thành các mạng WAN

- Router (Đường dẫn)

- + Là thiết bị dùng nối kết các mạng logic với nhau, kiểm soát và lọc các gói tin trên mạng

- + Các router dùng bảng định tuyến (Router table) để lưu trữ thông tin về mạng dùng trong trường hợp tìm đường đi tối ưu cho các gói tin

- + Router làm việc trên tầng Network của mô hình OSI

- Wireless Access Point

- + Là thiết bị kết nối mạng không dây được thiết kế theo chuẩn IEEE 802.11b, cho phép nối LAN to LAN, dùng cơ chế CSMA/CA để giải quyết tranh chấp, mã hóa theo 64/128 bit

- + Nó hỗ trợ tốc độ truyền không dây lên đến 11 Mb/s trên băng tần 2.4 GHZ

1.2. Nhu cầu thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

1.2.1. Nhu cầu xây dựng hệ thống mạng trong công ty

- Công ty TNHH Đầu tư Thương mại Tràng Tiền hoạt động trong lĩnh vực đầu tư và thương mại, yêu cầu môi trường làm việc hiện đại, kết nối thông suốt để hỗ trợ các hoạt động kinh doanh và quản lý nội bộ. Với số lượng nhân viên và các phòng ban làm việc tập trung tại tầng 15 - Nhà A1, công ty cần một hệ thống mạng nội bộ mạnh mẽ, ổn định để đáp ứng các nhu cầu sau:

- + Kết nối nội bộ: Nhân viên từ các phòng ban như IT, kế toán, marketing, hành chính cần giao tiếp, trao đổi thông tin thường xuyên và nhanh chóng thông qua mạng nội bộ. Điều này yêu cầu hệ thống mạng phải đủ mạnh để hỗ trợ lưu thông dữ liệu giữa các máy tính, máy chủ và các thiết bị khác.

- + Chia sẻ tài nguyên: Hệ thống mạng phải hỗ trợ việc chia sẻ tài nguyên như máy in, máy quét, tệp dữ liệu và các hệ thống phần mềm dùng chung. Điều này đòi hỏi mạng có khả năng quản lý tài nguyên hiệu quả và đảm bảo an ninh cho các thông tin quan trọng của công ty.

- + Truy cập internet và dịch vụ ngoại vi: Công ty cần một kết nối mạng đáng tin cậy để truy cập internet, sử dụng các dịch vụ đám mây và ứng dụng web, cũng như giao tiếp với khách hàng, đối tác bên ngoài thông qua email, cuộc gọi video, và các dịch vụ khác. Việc này đòi hỏi một hệ thống mạng với băng thông đủ lớn, có khả năng quản lý và tối ưu hóa việc sử dụng.

- + Tăng cường bảo mật: Đối với công ty hoạt động trong lĩnh vực thương mại và đầu tư, bảo mật thông tin là yếu tố then chốt. Hệ thống mạng cần được thiết kế với các biện pháp bảo mật hiện đại, đảm bảo dữ liệu và thông tin của công ty không bị đánh

cấp hay truy cập trái phép từ bên ngoài. Các tính năng như tường lửa (firewall), quản lý truy cập, và mã hóa dữ liệu cần được tích hợp chặt chẽ.

+ Làm việc từ xa: Với xu hướng làm việc linh hoạt và nhu cầu truy cập từ xa của nhân viên, hệ thống mạng cần hỗ trợ kết nối an toàn qua VPN (mạng riêng ảo), giúp nhân viên có thể làm việc tại nhà hoặc bất kỳ đâu mà vẫn truy cập được vào hệ thống nội bộ của công ty một cách an toàn.

1.2.1. Lợi ích đạt được

- Việc xây dựng hệ thống mạng tại tầng 15 - Nhà A1 cho công ty TNHH Đầu tư Thương mại Tràng Tiền mang lại nhiều lợi ích thiết thực, hỗ trợ quá trình hoạt động và phát triển của công ty:

+ Tăng cường hiệu suất làm việc: Hệ thống mạng ổn định và mạnh mẽ giúp quá trình giao tiếp nội bộ và chia sẻ thông tin diễn ra nhanh chóng, thuận lợi. Nhân viên có thể dễ dàng truy cập các tài liệu, phần mềm cần thiết mà không gặp phải tình trạng chậm trễ hay gián đoạn, giúp nâng cao hiệu quả công việc.

+ Tối ưu hóa việc quản lý tài nguyên: Việc chia sẻ tài nguyên như máy in, tệp dữ liệu và phần mềm quản lý tập trung qua mạng nội bộ giúp giảm chi phí đầu tư vào thiết bị, đồng thời tăng cường khả năng quản lý và kiểm soát tài nguyên. Các phòng ban có thể truy cập nhanh chóng các tài nguyên cần thiết mà không cần phải nhân bản hay mua sắm thêm thiết bị không cần thiết.

+ Cải thiện giao tiếp và hợp tác nội bộ: Hệ thống mạng nội bộ giúp cải thiện khả năng giao tiếp giữa các phòng ban, giúp nhân viên làm việc nhóm hiệu quả hơn. Các cuộc họp trực tuyến, trao đổi qua email hay phần mềm chat nội bộ sẽ trở nên dễ dàng và không bị gián đoạn, giúp các hoạt động hợp tác trở nên hiệu quả hơn.

+ Đảm bảo an toàn dữ liệu: Với việc tích hợp các giải pháp bảo mật như firewall, VPN và phân quyền truy cập, hệ thống mạng giúp bảo vệ các dữ liệu quan trọng của công ty. Nhân viên chỉ có thể truy cập các phần thông tin phù hợp với nhiệm vụ của mình, giảm thiểu nguy cơ rò rỉ hoặc mất mát dữ liệu quan trọng.

+ Tạo điều kiện cho làm việc từ xa: Nhờ tích hợp các giải pháp VPN, nhân viên có thể làm việc từ xa một cách an toàn và hiệu quả, giúp công ty đáp ứng linh hoạt với các tình huống đặc biệt như giãn cách xã hội hoặc làm việc tại nhà.

+ Khả năng mở rộng dễ dàng: Hệ thống mạng được thiết kế với tính linh hoạt cao, cho phép công ty dễ dàng mở rộng hoặc điều chỉnh khi có nhu cầu tăng số lượng nhân viên hoặc các phòng ban. Việc này giúp công ty tiết kiệm chi phí và thời gian trong quá trình phát triển mà vẫn đảm bảo hệ thống mạng hoạt động mượt mà.

+ Hỗ trợ chiến lược phát triển dài hạn: Với một hệ thống mạng hiện đại và bền vững, công ty có thể tự tin phát triển các chiến lược dài hạn liên quan đến mở rộng kinh doanh, phát triển công nghệ và nâng cao năng lực cạnh tranh trên thị trường. Hệ thống mạng chính là xương sống hỗ trợ mọi hoạt động từ quản lý nội bộ đến tương tác với khách hàng và đối tác.

- Vì vậy, những lợi ích này không chỉ cải thiện hiệu suất làm việc hiện tại mà còn góp phần vào sự phát triển bền vững và dài hạn của công ty TNHH Đầu tư Thương mại Tràng Tiền.

1.3. Các yêu cầu khi thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

1.3.1. Yêu cầu của việc thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

- Mô tả về công ty và nhu cầu sử dụng mạng

+ Công ty TNHH Đầu tư Thương mại Tràng Tiền hoạt động trong lĩnh vực đầu tư và thương mại, có thể bao gồm các hoạt động kinh doanh, phân phối hàng hóa, dịch vụ hoặc đầu tư vào các dự án kinh tế, thương mại

+ Hệ thống mạng sẽ được sử dụng để kết nối các máy tính của các nhân viên, chia sẻ dữ liệu, truy cập phần mềm ứng dụng,

- Phân chia phòng và thiết bị

+ Có 6 phòng gồm phòng giám đốc, phòng Công nghệ thông tin, phòng Kinh doanh, phòng kế toán, phòng Nhân sự và phòng Marketing

+ Tổng số máy từ 40 - 120 máy , máy chủ từ 1 - 3 máy.

+ Các máy chủ chạy hệ điều hành Window Server, cung cấp dịch vụ DHCP, DNS, File Server, Database Server, Mail Server.

+ Máy trạm chạy hệ điều hành Window 10, được cài đặt phần mềm văn phòng, phần mềm

- Thiết bị mạng và kết nối

+ Sử dụng công nghệ mạng Ethernet, cáp đầu nối Cat6.

+ Switch đủ cổng để kết nối với các máy tính.

+ Router kết nối Internet tốc độ 100Mbps.

- + Sử dụng địa chỉ IP tĩnh cho các máy chủ, IP động cho các máy trạm với DHCP Server.

- + Phân chia thành các VLAN để phân luồng giao thông mạng cho các phòng ban.

- Bảo mật

- + Triển khai tường lửa, IDS/IPS để bảo vệ hệ thống mạng.

- + Sử dụng giao thức mạng an toàn SSL/TLS cho các kết nối internet.

- + Cấu hình chính sách mật khẩu mạnh và thay đổi định kỳ.

- + Hạn chế truy cập không đúng quyền bằng các nhóm người dùng.

- Sao lưu và phục hồi dữ liệu

- + Triển khai giải pháp sao lưu và lưu trữ dữ liệu quan trọng định kỳ.

- + Lập kế hoạch phục hồi khẩn cấp dữ liệu khi có sự cố xảy ra.

- Nguồn nhân lực: Tối thiểu 2 kỹ sư mạng có kinh nghiệm để triển khai và quản lý hệ thống.

- Ngân sách và kế hoạch triển khai

- + Lập dự toán ngân sách chi tiết cho các thiết bị mạng, máy tính, phần mềm, công nhân lắp đặt.

- + Lập kế hoạch cụ thể cho từng giai đoạn triển khai.

1.3.2. Mục tiêu sẽ đạt được của hệ thống mạng

- Mục tiêu của thiết kế là tạo ra môi trường làm việc hiệu quả, an toàn, đáp ứng đầy đủ các nhu cầu kết nối Internet, chia sẻ dữ liệu, sử dụng phần mềm ứng dụng chuyên ngành và hoạt động giao dịch trực tuyến của công ty.

- Hệ thống mạng cần được thiết kế linh hoạt để có thể mở rộng khi công ty phát triển thêm về quy mô, số lượng nhân viên hoặc phòng ban. Khi cần thiết, việc bổ sung thiết bị hoặc mở rộng mạng sẽ không gây ảnh hưởng đến hoạt động chung của công ty và đảm bảo tính nhất quán trong quản lý và vận hành.

- Hệ thống mạng được xây dựng phải có khả năng hoạt động bền vững và giảm thiểu chi phí bảo trì, quản lý. Sử dụng các thiết bị hiện đại và công nghệ mạng tiên tiến giúp

hạn chế các sự cố kỹ thuật và giảm bớt sự can thiệp của đội ngũ kỹ thuật, từ đó tiết kiệm chi phí bảo dưỡng và nâng cấp hệ thống.

Chương 2: Thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

2.1. Khảo sát hệ thống mạng, dự thảo mô hình mạng

2.1.1. Khảo sát hệ thống mạng

- Thực thi:

+ Thu thập thông tin về yêu cầu của công ty, khả năng mở rộng, phát triển, hạ tầng mạng...

+ Tiến hành thu thập thông tin về phía yêu cầu của công ty từ nhiều đối tượng khác nhau chọn lọc cho phù hợp.

+ Quan sát địa hình thực tế của tòa nhà và các gian phòng dự kiến đường đi của dây mạng, khoảng cách giữa các thiết bị, máy tính, ...

+ Khảo sát và đo đạc phòng máy cần lắp đặt, tìm hiểu phòng máy về các mặt: ánh sáng, đường điện sẵn có và đo đạc diện tích phòng máy ... ở đây cụ thể trên tầng 15-A1.

+ Sau khi khảo sát, phỏng vấn cần tập hợp lại thông tin, phân chia công việc theo khả năng của nhóm, lên kế hoạch chi tiết thiết kế.

- Kết quả:

+ Gồm 6 phòng, có cửa sổ cung cấp ánh sáng cho phòng và có thể hạn chế ánh sáng bằng rèm cửa.

+ Đã có sẵn các ổ cắm điện xung quanh phòng nhưng cần thiết lập riêng 1 hệ thống cho các phòng máy (hệ thống điện được đi chung với cáp ren bảo vệ cáp mạng).

+ Các phòng có diện tích khác nhau nhưng cần chừa ra các diện tích khu vực bục để dễ dàng làm việc, học tập như thuyết trình, giảng dạy, khu vực này bao gồm máy chủ, máy chiếu, bàn để máy các thiết bị khác. Ngoài ra yêu cầu cần sắp xếp sao cho có các hành lang chạy dọc phòng để thuận tiện cho việc đi lại.

- Kích thước phòng:

+ Phòng Công nghệ thông tin: 11.85m x 7.65m

+ Phòng Giám đốc: 7m x 5.65m

+ Phòng Marketing: 13.49m x 8m

+ Phòng Nhân sự: 7.99m x 4.43m

+ Phòng Kế toán: 9.09m x 6.5m

+ Phòng Kinh doanh: 9.09m x 5.5m

- Không gian phòng:

+ Dây mạng được bố trí dưới mặt đất ở tất cả các phòng. Đường dây nối các phòng sẽ được bố trí dọc theo mép tường trong từ máy chủ đến từng phòng.

+ Không gian phải rộng rãi, thoải mái, tạo hứng thú cho công việc, các vị trí ngồi của nhân viên không được sát nhau quá, mỗi nhân viên sẽ có 1 một chỗ làm việc riêng

+ Thuận lợi và khó khăn

Thuận lợi:

- Cơ sở hạ tầng tốt, ổn định và phù hợp việc thiết kế phòng ban làm việc cho công ty.
- Làm việc tại tòa nhà có hệ thống với thang máy thuận tiện cho việc đi lại và vận chuyển thiết bị khi thi công.
- Các phòng ban liền kề nhau, dễ dàng thiết kế hệ thống mạng.
- Môi trường làm việc đạt tiêu chuẩn

Khó khăn:

- Hệ thống điện của mỗi phòng chưa thích hợp cho việc thiết kế và lắp đặt các thiết bị như nguồn điện chỉ tập trung về một phía của phòng, phải thiết kế lại hệ thống điện để phù hợp cho việc lắp đặt tại các phòng.

2.1.2. Dự thảo mô hình mạng theo yêu cầu, lý do lựa chọn mô hình mạng

- Dự thảo mô hình mạng: sử dụng mô hình mạng hình sao

- Mạng hình sao: các trạm được nối với một thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ trạm nguồn và chuyển tín hiệu đến trạm đích phương thức kết nối là “điểm – điểm” (point to point). Thiết bị trung tâm sử dụng là Switch, Router

- Ưu điểm:

+ Không xảy ra ùn tắc, dễ kiểm soát và khắc phục lỗi

+ Lắp đặt đơn giản, dễ cấu hình lại, tốc độ truyền dữ liệu cao

+ Mạng có thể thu hẹp hay mở rộng tùy mục đích sử dụng.

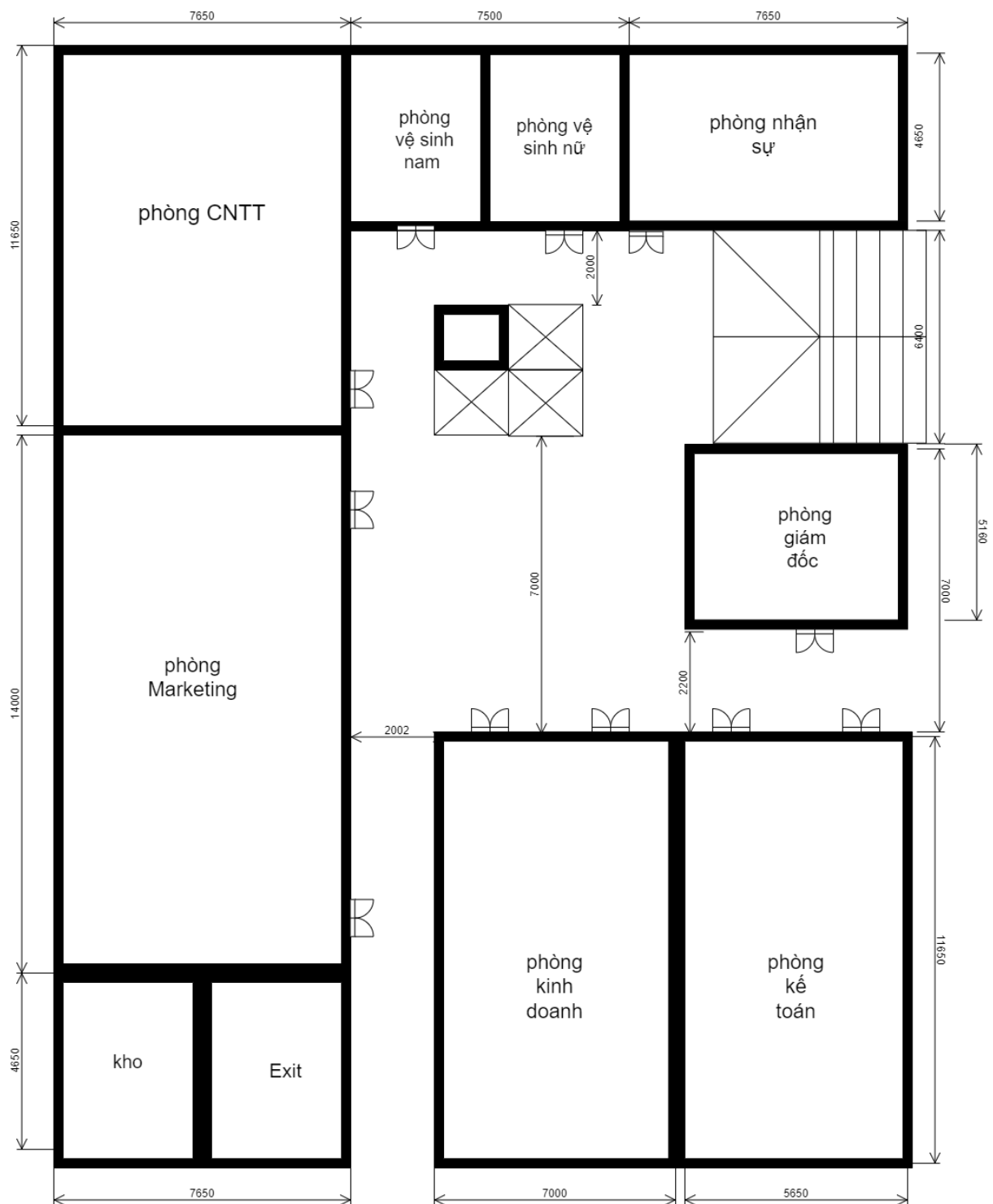
- Nhược điểm:

+ Tốn cáp, đường truyền bị hạn chế

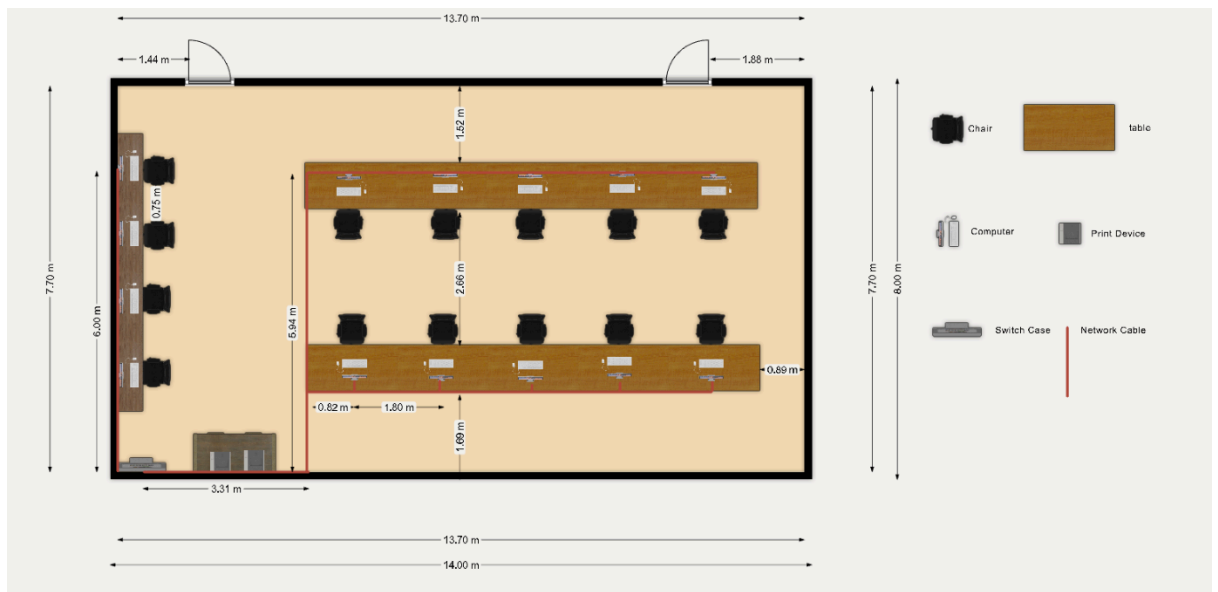
+ Thiết bị trung tâm hỏng thì toàn bộ hệ thống mạng không hoạt động

2.2. Thiết kế, xây dựng hệ thống mạng

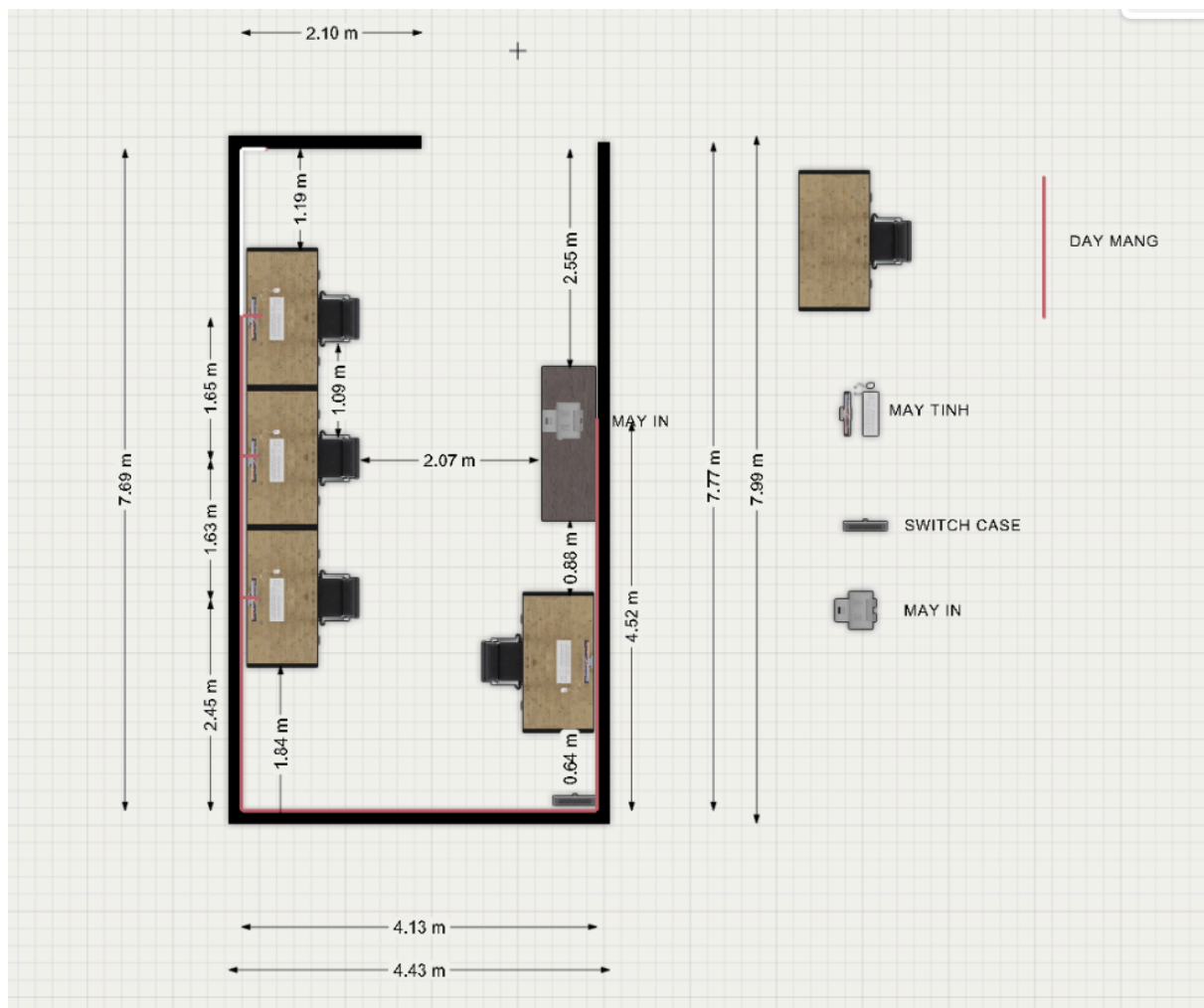
2.2.1. Thiết kế hạ tầng mạng (sơ đồ logic)



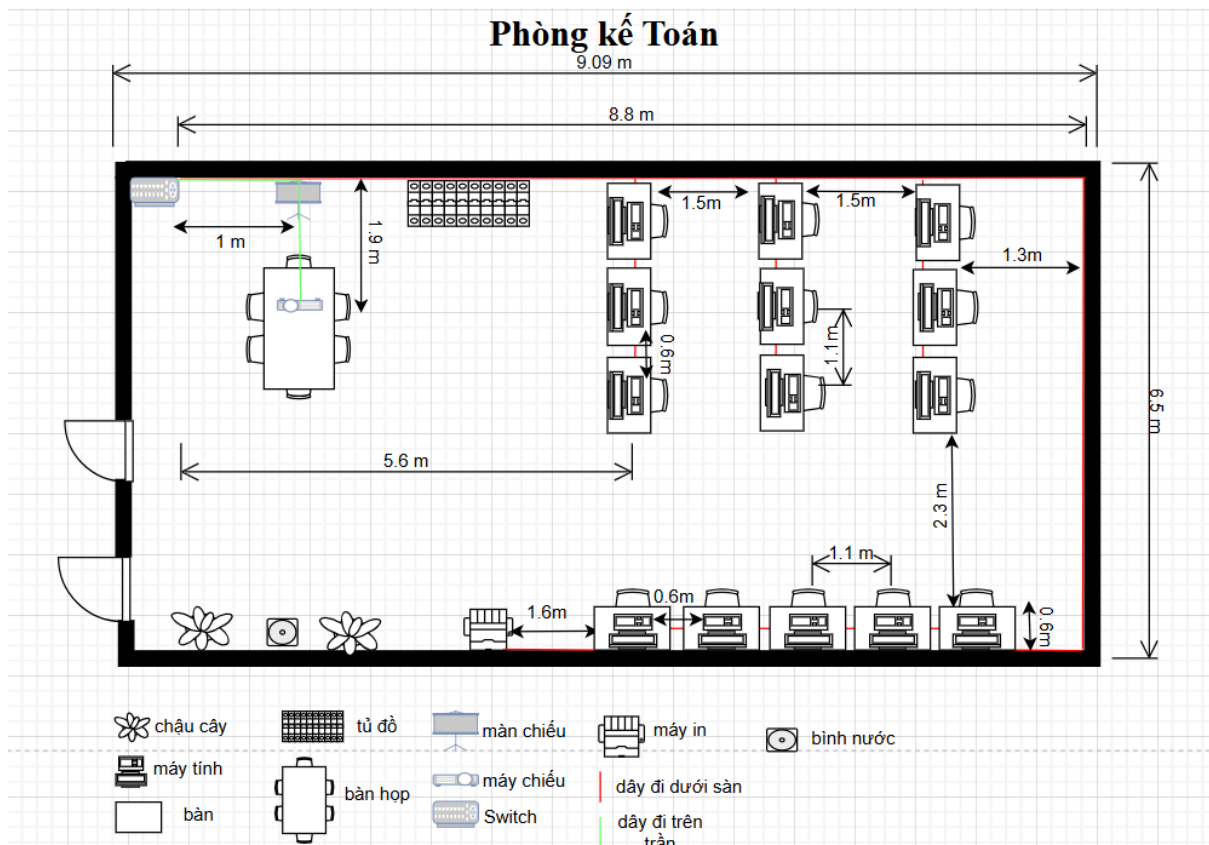
2.2.2. Thiết kế mô hình vật lý



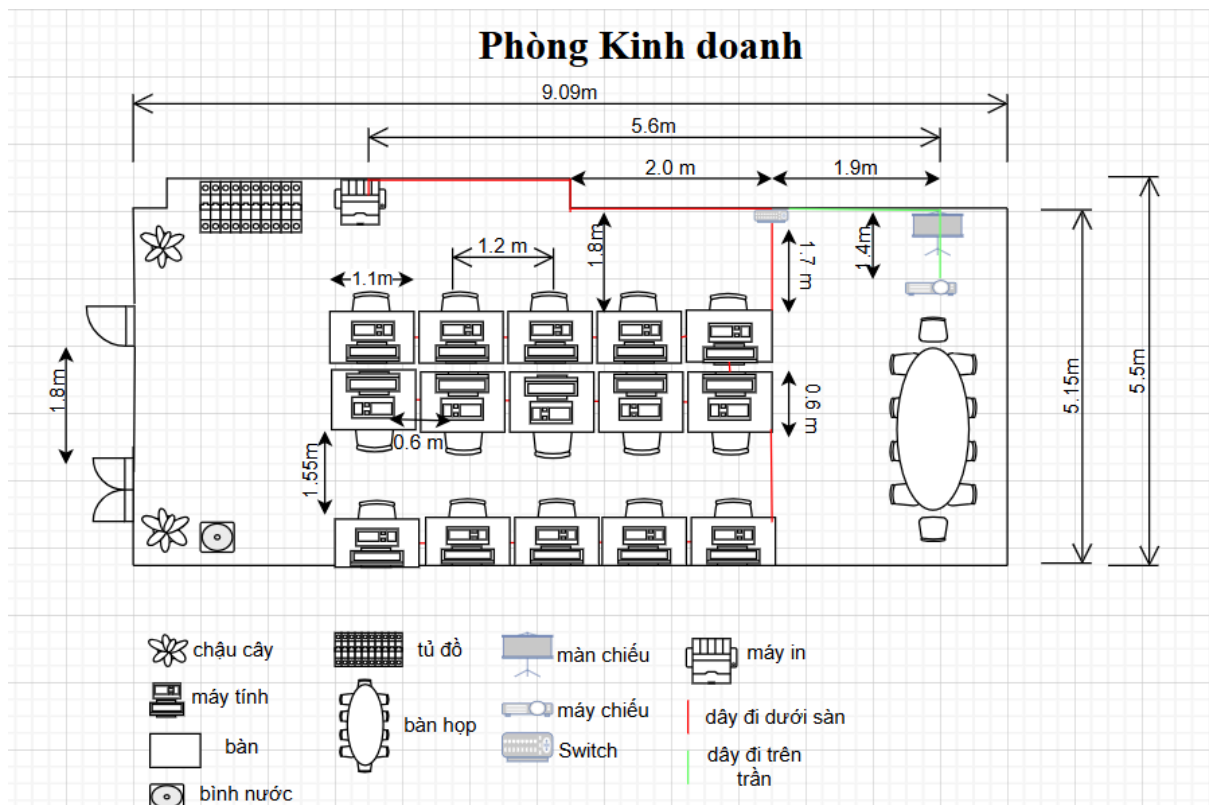
Phòng Marketing



Phòng nhân sự



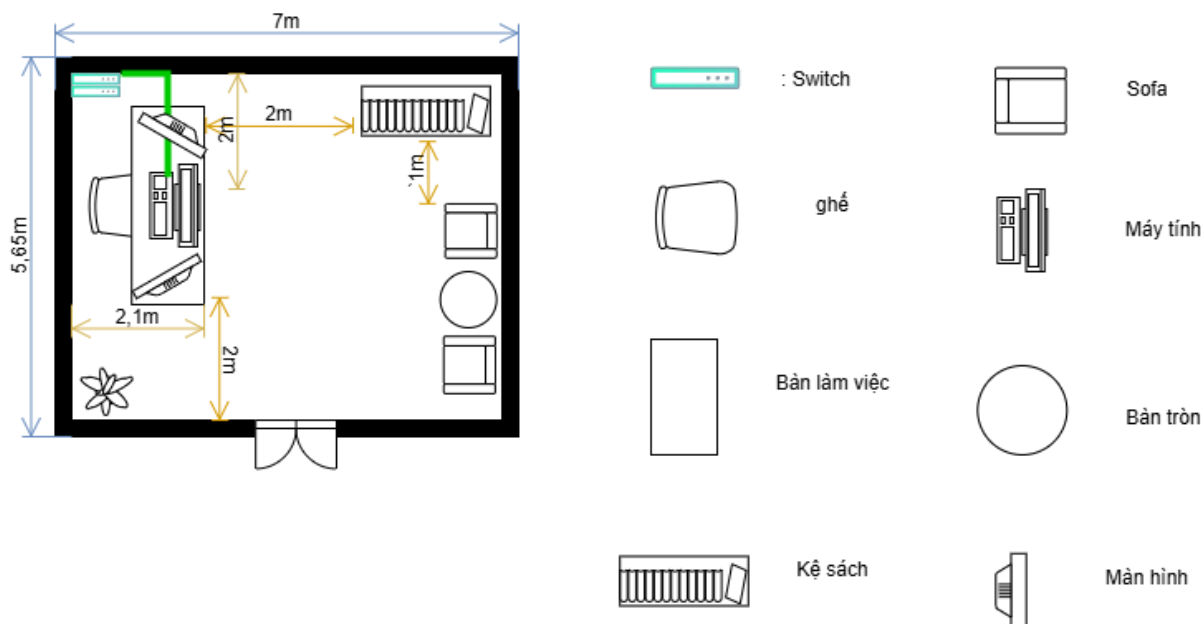
Phòng kế toán



Phòng kinh doanh



Phòng Công nghệ thông tin



Phòng giám đốc

2.3 Dự trù chi phí lắp đặt

2.3.1. Dây mạng

2.3.1. Phòng Marketing

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy in: 1.4m
- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy 1 là:

$$3.31 + 1 + 0.82 = 5.13\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 1 là:

$$5.13 * 5 + 1.8 * 10 = 43.65\text{m}$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy 2 là:

$$3.31 + 5.94 + 0.82 = 10.07\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy thứ 2 là: 1

$$0.07 * 5 + 1.8 * 10 = 68.35\text{m}$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy máy 3 là: 3.6m

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 3 là:

$$3.6 * 4 + 0.8 * 6 = 19.2\text{m}$$

- Trong quá trình sử dụng cần xê dịch thiết bị nên chiều dài dây mạng từ switch đến mỗi thiết bị cần dư ra 0.5m. Có tất cả 15 thiết bị nên số dây dư là:

$$15 * 0.5 = 7.5\text{m}$$

=> Vậy số dây mạng cần dùng cho phòng Marketing là:

$$1.4 + 43.65 + 68.35 + 19.2 + 7.5 = 140.1\text{m}$$

2.3.1.2. Phòng Nhân sự

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy in là: 1.52m

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy đơn là:

$$0.64 + 0.6 = 1.24\text{m}$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy là:

$$4.13 + 2.45 = 6.58\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy là:

$$6.59 + 4.13 * 2 + 2.45 * 2 + 1.63 * 2 + 1.65 = 24.65\text{m}$$

- Trong quá trình sử dụng cần xê dịch thiết bị nên chiều dài dây mạng từ switch đến mỗi thiết bị cần dư ra 0.5m. Có tất cả 5 thiết bị nên số dây dư là:

$$5 * 0.5 = 2.5\text{m}$$

Ồ Vậy số dây mạng cần dùng cho phòng Nhân sự là:

$$4.52 + 1.24 + 24.65 + 2.5 = 32.91\text{m}$$

2.3.1.3. Phòng Kế toán

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy 1 là:

$$5.6 + 0.8 = 6.4\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 1 là:

$$6.4 * 3 + 1.1 * 3 = 22.5\text{m}$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy 2 là:

$$5.6 + 1.5 + 0.8 = 7.9\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 2 là:

$$7.9 * 3 + 1.1 * 3 = 27\text{m}$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy máy 3 là:

$$5.6 + 1.5 + 1.5 + 0.8 = 9.4\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 3 là:

$$9.4 * 3 + 1.1 * 3 = 31.5\text{m}$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy máy 4 là:

$$8.8 + 6.5 + 1.3 = 16.6\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 4 là:

$$16.6 * 5 + 1.1 * 10 = 94\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy in là:

$$8.8 + 6.5 + 1.3 + 1.1 * 4 + 1.6 = 22.6\text{m}$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy chiếu là:

$$1 + 1.9 + 2.5 + 0.5 = 5.9\text{m}$$

- Trong quá trình sử dụng cần xếp dịch thiết bị nên chiều dài dây mạng từ switch đến mỗi thiết bị cần dư ra 0.5m. Có tất cả 16 thiết bị nên số dây dư là:

$$16 * 0.5 = 8m$$

=> Vậy số dây mạng cần dùng cho phòng Kế toán là:

$$22.5 + 27 + 31.5 + 94 + 22.6 + 5.9 + 8 = 211.5m$$

2.3.1.4. Phòng Kinh doanh

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy in là:

$$2 + 1.7 = 3.7m$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy 1 là: 1.7m
- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 1 là:

$$1.7 * 10 + 1.2 * 44 = 69.8m$$

- Khoảng cách từ switch đến máy đầu tiên của dãy máy 2 là: 5.15m
- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến dãy máy 2 là:

$$5.15 * 5 + 1.2 * 10 = 37.75m$$

- Số dây mạng cần dùng để nối từ switch đến máy chiếu là:

$$1.9 + 1.4 + 0.5 + 2.5 = 6.3m$$

- Trong quá trình sử dụng cần xếp dịch thiết bị nên chiều dài dây mạng từ switch đến mỗi thiết bị cần dư ra 0.5m. Có tất cả 17 thiết bị nên số dây dư là:

$$17 * 0.5 = 8.5m$$

=> Vậy tổng số dây mạng cần dùng cho phòng Kinh doanh là:

$$3.7 + 69.8 + 37.75 + 6.3 + 8.5 = 126.05m$$

2.3.1.5. Phòng Công nghệ thông tin

- Số dây mạng cần dùng cho phòng CNTT là:

$$9 * 2 + 11.85 + 7.65 + 2.5 = 40m$$

2.3.1.6. Phòng Giám đốc

- Số dây mạng cần dùng cho phòng giám đốc là:

$$2 + 0.5 = 2.5 \text{ m}$$

2.3.2. Nẹp mạng, đầu bấm mạng

- Phòng Marketing

$$5.94 + (0.82 + 1.8 * 2) * 2 + 3.31 + 6 = 24.09\text{m}$$

- Phòng Nhân sự:

$$4.52 + 4.13 + 2.45 + 1.63 + 1.65 = 14.38\text{m}$$

- Phòng Kế toán:

$$1.9 + (0.8 + 1.1 * 2) * 3 + 1.1 * 4 + 1.6 + 8.8 + 6.5 + 1.3 = 33.5\text{m}$$

- Phòng Kinh doanh:

$$5.6 + 1.4 + 1.7 + 1.1 * 10 + 1.7 + 0.6 + 0.6 + 1.55 + 1.1 * 5 = 29.65\text{m}$$

- Phòng Công nghệ thông tin:

$$2.5 + 11.85 + 7.65 + 9 * 2 = 40\text{m}$$

- Phòng Giám đốc:

$$2 + 0.5 = 2.5\text{m}$$

=> Tổng số nẹp mạng cần dùng là:

$$24.09 + 14.38 + 33.5 + 29.65 + 40 + 2.5 = 144.12\text{m}$$

- Để kết nối máy với switch cần sử dụng 2 đầu bấm mạng, có tất cả 73 máy, số lượng đầu bấm mạng cần sử dụng là 146.

2.3.4. Dự trù thiết bị và chi phí lắp đặt

BẢNG TIỀN NHÂN CÔNG

CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	THỜI GIAN	TIỀN CÔNG
Đi dây mạng	4 kỹ thuật viên	3 ngày	3,600,000đ
Lắp đặt máy tính	5 kỹ thuật viên	3 ngày	7,500,000đ
Cài đặt các hệ điều hành, phần mềm,	5 kỹ thuật viên	2 ngày	5,000,000đ

ứng dụng			
Tổng			16,100,000đ

Bảng thiết bị

STT	Thiết bị	Số lượng	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
1	Bộ máy tính PC Dell Vostro 3020SFF 42VT3020SF F0005	72	15.690.000	
	Máy chủ dell PowerEdge T150	1	33.200.000	33.200.000
2	16 Port 1G TP-Link TL-SG1016D	6	1.999.000	
3	Máy chiếu Panasonic PT-LB 386	2	16.290.000	
4	Máy in: HP LaserJet M211d	5	2.890.000	
5	Cáp mạng CAT-5		2.490.000/cuộn 305m/1 cuộn	

6	Đầu bấm mạng RJ 45	2 hộp 100 cái	90.000/1 hộp	180.000
7	Nẹp mạng hình chữ nhật	77.5m	10.830/1.7m	493.721
	Nẹp mạng bán nguyệt	42.1m 2 thùng	41.650/ 1 thùng 25 cây/1 thùng 1 cây/ 1.2m	83.300
8	Tiền công	25 công	300.000/công	7.500.000
Tổng				519.903.021

Phân địa chỉ cho các phòng ban và Quản trị hệ thống mạng

- Địa chỉ IP: 188.88.0.0
 - Địa chỉ trên thuộc lớp B, vì có giá trị octet 1 là 188
 - + Số bit dành cho netID là 14 bit
 - + Số bit dành cho hostID là 16 bit
 - Ta cần chia địa chỉ IP trên thành 6 subnets cấp cho 6 phòng
 - Subnet mask ngầm định của lớp B là: 255.255.0.0
 - Số subnet dùng được khi mượn n bit là:
- (Với n là số bit mượn để chia subnet)
- Số bit mượn để chia subnet là:

(Với m = số bit mặc định của phần host – n)

- Khoảng cách giữa các Subnet là:

STT	Địa chỉ subnet	Dải địa chỉ có thể cấp phát được	Địa chỉ quảng bá
Subnet 0	188.88.0.0	Địa chỉ mạng	
Subnet 1	188.88.32.0	188.88.32.1 – 188.88.63.254	188.88.63.255
Subnet 2	188.88.64.0	188.88.64.1 – 188.88.95.254	188.88.95.255
Subnet 3	188.88.96.0	188.88.96.1 – 188.88.127.254	188.88.127.555
Subnet 4	188.88.128.0	188.88.128.1 – 188.88.159.254	188.88.159.255
Subnet 5	188.88.160.0	188.88.160.1 – 188.88.191.254	188.88.191.255
Subnet 6	188.88.192.0	188.88.192.1 – 188.88.223.254	188.88.223.255
Subnet 7	188.88.224.0	Địa chỉ Broadcast	

- Ta cần 6 subnet cấp phát cho hệ thống mạng (mỗi phòng một subnet). Vậy ta sẽ chọn subnet 1, subnet 2, subnet 3, subnet 4, subnet 5, subnet 6 để cấp phát cho hệ thống mạng cho các phòng tương ứng với các phòng ban:

Phòng	Số máy	Subnet	Địa chỉ IP
Marketing	M101 – M115	Subnet 1	188.88.32.1 – 188.88.32.15
Nhân sự	M201 (Máy server)	Subnet 2	188.88.64.1
	M202 - M204		188.88.64.2 - 188.88.64.4
Kế toán	M301 – M314	Subnet 3	188.88.96.1 – 188.88.96.14
Kinh doanh	M401 – M415	Subnet 4	188.88.128.1 – 188.88.128.15
CNTT	M501 – M524	Subnet 5	188.88.160.1 – 188.88.160.24
Giám đốc	M601	Subnet 6	188.88.192.1