

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



MẠNG MÁY TÍNH - CO3093

BÀI TẬP LỚN 2 - NETWORK DESIGN

Nhóm: Nhóm 2

Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Phương Duy

Sinh viên thực hiện:

Trần Đăng Bảo	2210270
Võ Thượng Bảo	2210290
Tổng Duy Khang	2211467
Nguyễn Minh Khang	2211452

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2024

Mục lục

1	Yêu cầu hệ thống	1
1.1	Yêu cầu hệ thống mạng tại cơ sở chính và cơ sở	1
1.1.1	Cơ sở chính	1
1.1.2	Cơ sở khác	1
1.1.3	Thông lượng và tải của hệ thống	1
1.2	Những vấn đề cần khảo sát ở địa điểm lắp đặt	2
1.2.1	Danh sách kiểm tra khảo sát của địa điểm lắp đặt	2
1.3	Xác định khu vực có tải cao	3
1.4	Cấu trúc mạng phù hợp với yêu cầu	3
1.5	Sơ đồ cấu trúc khu vực	4
1.5.1	Cơ sở chính	4
1.5.2	Cơ sở khác	5
2	Danh sách thiết bị, sơ đồ IP và sơ đồ nối dây	5
2.1	Danh sách thiết bị mạng sử dụng	5
2.1.1	Switch phụ: Cisco WS-C2960-24TT-L	5
2.1.2	Router: Cisco 2911	6
2.1.3	Access Point: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band	7
2.1.4	Thiết bị bảo mật FIREWALL CISCO ASA5506-K9	8
2.1.5	Switch Layer 4 3560	9
2.1.6	Server	10
2.2	Sơ đồ IP và sơ đồ đi dây ở trụ sở chính và chi nhánh	11
2.2.1	Cơ sở chính	11
2.2.2	Cơ sở khác	12
2.3	Sơ đồ WAN giữa trụ sở và các chi nhánh	14
3	Tính toán các thông số của hệ thống	15
3.1	Trụ sở chính	15
3.1.1	Server	15
3.1.2	Workstation	15
3.1.3	Người dùng	15
3.1.4	Toàn trụ sở	16
3.1.5	Các thông số an toàn	16

3.2	Chi nhánh	16
3.2.1	Server	16
3.2.2	Workstation	16
3.2.3	Người dùng	17
3.2.4	Toàn chi nhánh	17
3.2.5	Các thông số an toàn	17

Danh sách hình vẽ

1	Cấu trúc mạng hình sao	4
2	Cisco WS-C2960-24TT-L Switch	6
3	Cisco 2911 Router	7
4	Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band	8
5	Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band	9
6	Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band	10
7	Server	11
8	Sơ đồ đi dây - cơ sở chính	11
9	Sơ đồ đi dây - cơ sở khác	12
10	Sơ đồ WAN giữa trụ sở và các chi nhánh	14

Danh sách bảng

1 Yêu cầu hệ thống

1.1 Yêu cầu hệ thống mạng tại cơ sở chính và cơ sở

Thiết kế mạng máy tính sử dụng trong cơ sở chính và hai cơ sở phụ của một bệnh viện chuyên khoa đang được xây dựng.

1.1.1 Cơ sở chính

Cơ sở có các thông số sau:

- Có 2 tòa A và B (5 tầng với 10 phòng/tầng) được trang bị các máy vi tính và thiết bị y tế.
- Trung tâm dữ liệu, phòng IT và Cabling Central Local (phòng tập trung dây mạng và patch panel) được đặt tại các phòng riêng biệt, khoảng cách từ tòa A đến tòa B là 50 mét.
- Quy mô trung bình: 600 workstations, 10 server, 12 networking devices.
- Kết nối không dây phải được phủ sóng cho toàn bộ trụ sở.
- Sử dụng các công nghệ mới cho cơ sở hạ tầng mạng bao gồm các kết nối có dây và không dây và cáp sợi (GPON). Mạng được tổ chức theo cấu trúc VLAN và Gigabit Ethernet 1GBE/10GBE. Mạng được tổ chức theo cấu trúc VLAN cho các phòng ban khác nhau.
- Kết nối với bên ngoài bằng 2 Leased Line và 2 xDSL với Load Balancing. Mọi dữ liệu đi ra ngoài Internet đều phải đi qua mạng con của Trụ sở chính.
- Sử dụng kết hợp phần mềm được cấp phép và mã nguồn mở, ứng dụng văn phòng, ứng dụng client-server, đa phương tiện và cơ sở dữ liệu.
- Bảo mật cao, an toàn khi xảy ra sự cố, dễ dàng nâng cấp hệ thống.
- Cấu hình VPN cho site-to-site và cho nhân viên làm việc từ xa kết nối với mạng LAN.
- Đề xuất một hệ thống camera giám sát cho công ty.

1.1.2 Cơ sở khác

- Có 1 tòa gồm 2 tầng, tầng 1 có một phòng IT và 1 Cabling Central Local.
- Quy mô chi nhánh: 260 workstations, 2 servers, ít nhất 5 thiết bị mạng.

1.1.3 Thông lượng và tải của hệ thống

Các thông số về lưu lượng và tải của hệ thống (tập trung khoảng 80% vào giờ cao điểm 9g -11g và 15g -16g) có thể dùng chung cho cơ sở chính và chi nhánh như sau:

- Servers dùng cho updates, web access, database access,... Dung lượng tải về khoảng 1000 MB/ngày và dung lượng tải lên khoảng 2000 MB/ngày.
- Mỗi workstation dùng cho duyệt Web, tải tài liệu, giao dịch khách hàng,... Tổng dung lượng tải về 500 MB/ngày, tổng dung lượng tải lên khoảng 100MB/ngày.
- Thiết bị kết nối WiFi từ truy cập của khách hàng (dùng để tải về) khoảng 500 MB/ngày.
- Hệ thống Mạng máy tính của Công ty BB được dự toán cho mức độ phát triển 20% trong 5 năm (về số lượng người sử dụng, tải trọng mạng, mở rộng nhiều chi nhánh,...)

1.2 Những vấn đề cần khảo sát ở địa điểm lắp đặt

1.2.1 Danh sách kiểm tra khảo sát của địa điểm lắp đặt

1. Cơ sở chính

- Trung tâm dữ liệu:
 - Kiểm tra hệ thống điện, đảm bảo cung cấp nguồn điện liên tục (UPS) và dự phòng (máy phát điện).
 - Xác định tính tương thích của các thiết bị mạng hiện tại với kiến trúc mạng được đề xuất.
 - Kiểm tra khả năng chịu tải của thiết bị mạng, đảm bảo đáp ứng nhu cầu lưu lượng dữ liệu cao vào giờ cao điểm.
 - Kiểm tra hệ thống chống xâm nhập mạng và bảo vệ dữ liệu trước các mối đe dọa bên ngoài
 - Đánh giá khả năng tiếp cận cho công việc bảo dưỡng và sửa chữa.
- Phòng IT:
 - Kiểm tra các cơ sở hạ tầng sẵn có
 - Đảm bảo nguồn điện và chuẩn bị các nguồn điện dự phòng khi cần thiết.
 - Xác định điều kiện môi trường và đề ra những giải pháp để tránh ảnh hưởng đến các thiết bị mạng
 - Xác định tính tương thích của thiết bị mạng hiện có với topology được chọn.
 - Đánh giá khả năng tiếp cận cho công việc bảo dưỡng và sửa chữa.
 - Kiểm tra hệ thống bảo mật
- Trung tâm cáp:
 - Đảm bảo nguồn điện cho thiết bị mạng
 - Đánh giá các giải pháp quản lý dây cáp để đảm bảo gọn gàng
 - Đánh giá khả năng tiếp cận cho bảo dưỡng dây cáp.
- Các vị trí còn lại:
 - Kiểm tra không gian tòa nhà để sắp xếp thiết bị hợp lý.
 - Xác định số lượng và vị trí thiết bị trong mỗi phòng ban
 - Kết nối giữa các chi nhánh và nhu cầu trao đổi dữ liệu.
 - Kế hoạch cho kết nối có dây và không dây
 - Kiểm tra hệ thống đường dẫn cáp hiện có hoặc lên kế hoạch cho những đường dẫn mới cho cáp mạng.

2. Cơ sở phụ:

- Phòng IT tầng 1:
 - Kiểm tra các cơ sở hạ tầng sẵn có

- Đảm bảo nguồn điện và chuẩn bị các nguồn điện dự phòng khi cần thiết.
- Xác định điều kiện môi trường và đề ra những giải pháp để tránh ảnh hưởng đến các thiết bị mạng
- Xác định tính tương thích của thiết bị mạng hiện có với topology được chọn.
- Đánh giá khả năng tiếp cận cho công việc bảo dưỡng và sửa chữa.
- Kiểm tra hệ thống bảo mật
- Trung tâm cấp tầng 1:
 - Đảm bảo nguồn điện cho thiết bị mạng
 - Đánh giá các giải pháp quản lý dây cáp để đảm bảo gọn gàng
 - Đánh giá khả năng tiếp cận cho bảo dưỡng dây cáp.
- Tầng 2:
 - Kiểm tra không gian tòa nhà để sắp xếp thiết bị hợp lý.
 - Xác định số lượng và vị trí thiết bị trong mỗi phòng ban
 - Kết nối giữa các chi nhánh và nhu cầu trao đổi dữ liệu.
 - Kế hoạch cho kết nối có dây và không dây
 - Kiểm tra hệ thống đường dẫn cáp hiện có hoặc lên kế hoạch cho những đường dẫn mới cho cáp mạng.

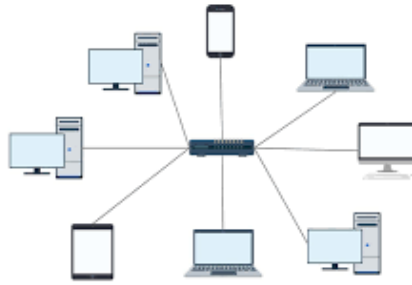
1.3 Xác định khu vực có tải cao

Về mặt kỹ thuật, Trung tâm dữ liệu của bệnh viện cần được thiết kế để phản hồi yêu cầu của người dùng, phải đảm bảo tính ổn định và tốc độ truy cập tốt, có khả năng chịu được tải lượng lớn đặc biệt là trong những giờ cao điểm. Do đó cần phải cấu hình thiết bị cho phù hợp

- Triển khai load balancer để phân phối yêu cầu đến nhiều máy chủ, cải thiện khả năng mở rộng và sẵn có
- Sử dụng kết nối và switch tốc độ cao để kết nối máy chủ và đảm bảo truy cập dữ liệu nhanh chóng.

1.4 Cấu trúc mạng phù hợp với yêu cầu

Cấu trúc mạng dạng hình sao là một trong những giải pháp phù hợp với yêu cầu của hệ thống. Trong cấu trúc này, tất cả các thiết bị trong mạng đều kết nối trực tiếp đến một thiết bị trung tâm, thường là một switch hoặc router. Thiết bị trung tâm này đóng vai trò điều phối và quản lý luồng dữ liệu giữa các thiết bị đầu cuối, giúp đảm bảo hiệu suất và tính ổn định của mạng.



Hình 1: Cấu trúc mạng hình sao

Ưu điểm của cấu trúc:

- Đảm bảo quá trình hoạt động bình thường khi có một nút thông tin bị hư hỏng. Bởi kiểu mạng LAN này hoạt động dựa trên nguyên lý song song.
- Cấu trúc mạng đơn giản giúp cho thuật toán được điều khiển một cách ổn định hơn.
- Việc quản lý dữ liệu tập trung thông qua thiết bị trung tâm (switch hoặc router) giúp dễ dàng kiểm soát và theo dõi lưu lượng mạng.
- Khắc phục sự cố nhanh chóng, vì các lỗi thường chỉ ảnh hưởng đến nút cụ thể chứ không làm gián đoạn toàn bộ hệ thống.
- Dễ dàng thêm các thiết bị mới vào mạng bằng cách kết nối trực tiếp chúng vào thiết bị trung tâm mà không làm ảnh hưởng đến các nút hiện có.
- Hỗ trợ tích hợp các công nghệ như VLAN, QoS (Quality of Service), hoặc các hệ thống quản lý băng thông, phù hợp với các hệ thống mạng lớn và phức tạp.
- Hạn chế tối đa các yếu tố gây ngưng trệ mạng trong quá trình hoạt động

Nhược điểm của cấu trúc:

- Phụ thuộc vào thiết bị trung tâm: Khi thiết bị trung tâm bị hỏng hoặc quá tải, các thiết bị kết nối sẽ bị gián đoạn giao tiếp.
- Chi phí cao: Cần đầu tư vào thiết bị trung tâm chất lượng cao (như switch, router) và nhiều cáp kết nối riêng lẻ từ các nút đến thiết bị trung tâm, đặc biệt là trong hệ thống mạng lớn.
- Hiệu suất của toàn mạng phụ thuộc vào hiệu suất của nút trung tâm.

1.5 Sơ đồ cấu trúc khu vực

Toàn bộ hệ thống mạng của bệnh viện được tổ chức dưới dạng một mạng LAN (Local Area Network). LAN lớn này được chia thành các VLAN để phân chia và quản lý truy cập mạng cho từng phòng ban và các chuyên khoa. Ở đây nhóm sẽ thiết kế hệ thống mạng và phân chia các VLAN như sau:

1.5.1 Cơ sở chính

- Tầng 1 Tòa A:
 - Phòng IT: trang bị 30 workstations

- Phòng data center chứa: database server, backup server, DNS server, DHCP server, File server, PACS server, Core EMail server.
- Dành cho vùng DMZ chứa các server như: Web server, Edge Email server, FTP server.
- Phòng hành chính quản trị: trang bị 30 workstations
- Trang bị 10 camera giám sát
- Các tầng còn lại của tòa A và B, mỗi tầng là một khoa điều trị hoặc một phòng ban nào đó:
 - Mỗi tầng trang bị 60 workstation.
 - Mỗi tầng trang bị 10 camera giám sát

1.5.2 Cơ sở khác

- Tầng 1:
 - Phòng IT gồm 2 server (DHCP server và Database server) và 30 workstations.
 - Phòng hành chính quản trị, trang bị 30 workstations.
 - Trang bị 10 camera giám sát
- Tầng 2:
 - Gồm các khoa khám và điều trị bệnh, trang bị 200 workstations
 - Trang bị 10 camera giám sát

2 Danh sách thiết bị, sơ đồ IP và sơ đồ nối dây

2.1 Danh sách thiết bị mạng sử dụng

2.1.1 Switch phụ: Cisco WS-C2960-24TT-L

Cisco Catalyst 2960-X Series là dòng thiết bị chuyển mạch (switch) Gigabit Ethernet cố định, được thiết kế cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ, các phòng ban và với switch tổng. Thiết bị có tính bảo mật cao cũng như dễ cấu hình, xử lý. Các thông số kỹ thuật như sau:

- Số cổng Ethernet: 24 ports
- RAM: 64 MB
- Bộ nhớ flash: 32 MB
- Hiệu suất chuyển tiếp: 6.6 Mpps
- Số lượng VLAN tối đa: 255
- Công suất tiêu thụ tối đa: 75W
- Băng thông chuyển mạch: 32 Gbps
- Trọng lượng: Khoảng 5.8 kg,
- Kích thước: 4.4 cm x 44.5 cm x 23.6 cm

Lý do lựa chọn thiết bị:

- Được trang bị lớp MAC Security trên các cổng downlink / uplink (IP Base/ IP Services models)
- Hỗ trợ Cisco Smart Install và Auto SmartPorts, giúp đơn giản hóa quá trình cấu hình và triển khai thiết bị.
- Tích hợp công nghệ Cisco EnergyWise giúp quản lý và tiết kiệm năng lượng hiệu quả.
- Được trang bị Unified Access Data Plane (UADP) ASIC được xây dựng để hỗ trợ Cisco ONE (Open Network Environment)
- Hỗ trợ công nghệ StackWise-160 (với tốc độ StackRing 32Gbps và hỗ trợ tốc độ downlink port là 100 Mbps.)
- Được trang bị cổng downlinnk cấp nguồn PoE + (PoE model)
- Tích hợp chức năng bộ điều khiển với khả năng quản lý lên đến 50 điểm truy cập không dây (Hỗ trợ IP Base / IP Services)
- Trọng lượng: Khoảng 5.8 kg,
- Kích thước: 4.4 cm x 44.5 cm x 23.6 cm



Hình 2: Cisco WS-C2960-24TT-L Switch

2.1.2 Router: Cisco 2911

Router Cisco 2911 là thiết bị mạng được thiết kế để kết nối mạng công ty với Internet và hai chi nhánh, phù hợp cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Thiết bị này hỗ trợ bộ nhớ RAM tối đa 2GB và bộ nhớ Flash lên đến 8GB, đảm bảo hiệu suất cao và khả năng bảo mật. Dòng Cisco 2900 cho phép triển khai trong môi trường WAN tốc độ cao, hỗ trợ các dịch vụ đồng thời với băng thông lên đến 75 Mbps, đáp ứng nhu cầu của các doanh nghiệp và chi nhánh. Thiết kế mô-đun của router cung cấp khả năng mở rộng băng thông, đa dạng các tùy chọn kết nối và tăng cường độ tin cậy cho mạng. Các thông số kỹ thuật chính của Cisco 2911 bao gồm:

- Giao thức kết nối dữ liệu: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
- RAM: 512MB (có thể nâng cấp lên 2GB)
- Bộ nhớ flash: 256MB (có thể nâng cấp lên 8GB)
- Định tuyến: OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP, DVMRP, PIM-SM, IGMPv3, GRE, static IPv4 IPv6 routing.

- Khe cắm mở rộng: 1 khe mô đun dịch vụ, 1 khe mô đun dịch vụ nội bộ, 2 khe cắm bộ xử lý tín hiệu số (DSP) trên bo mạch chủ, 4 khe cắm thẻ giao tiếp WAN tốc độ cao được cải tiến (EHWIC)
- Trọng lượng: Khoảng 16.15 Kg
- Kích thước: 43.8 cm x 30.5 cm x 8.9 cm
- Giá bán: 19.200.000 VND

Lý do lựa chọn thiết bị:

- Có nhiều giao diện LAN và WAN, bao gồm Gigabit Ethernet và Fast Ethernet.
- Hỗ trợ thoại và video,
- Hỗ trợ các tính năng bảo mật như VPN (Virtual Private Network) và IPSec.
- Tích hợp firewall và các tính năng bảo mật khác để bảo vệ mạng.
- Hỗ trợ SNMP (Simple Network Management Protocol) để giám sát mạng.



Hình 3: Cisco 2911 Router

2.1.3 Access Point: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band

Thiết bị Cisco-Linksys WAP610N là một điểm truy cập không dây chuẩn N với khả năng hoạt động trên hai băng tần (Dual-Band), cho phép hoạt động ở cả hai dải tần 2.4GHz và 5GHz. Điều này giúp mở rộng mạng có dây hiện tại hoặc nâng cấp mạng không dây lên chuẩn N, mang lại hiệu suất cao hơn và giảm thiểu nhiễu sóng.

WAP610N tương thích với thiết bị cầu nối không dây WET610N, tạo thành một giải pháp hoàn chỉnh cho việc truyền tải video không dây, giảm thiểu hiện tượng giật hình khi xem video qua mạng không dây.

- Giao thức liên kết dữ liệu: Hỗ trợ các chuẩn IEEE 802.11n (draft), 802.11b, 802.11a và 802.11g, đảm bảo tương thích với nhiều thiết bị không dây hiện có.
- Bảo mật không dây: Hỗ trợ mã hóa WPA và WPA2, cung cấp mức độ bảo mật cao cho dữ liệu truyền tải qua mạng không dây.

- Ăng-ten: Trang bị 3 ăng-ten bên trong, giúp cải thiện phạm vi phủ sóng và chất lượng tín hiệu.
- Băng tần: Hoạt động trên cả hai băng tần 2.4GHz và 5GHz, cho phép người dùng lựa chọn băng tần ít nhiễu hơn để tối ưu hóa hiệu suất mạng.
- Cổng Ethernet: Có một cổng Ethernet 10/100Mbps tự động chuyển đổi, thuận tiện cho việc kết nối với các thiết bị có dây.
- Tốc độ truyền không dây: Hỗ trợ tốc độ lên đến 270 Mbps, phù hợp cho các ứng dụng đòi hỏi băng thông cao như truyền video HD.
- Trọng lượng: 160g
- Giá tiền: Khoảng 1.950.000 VND

Lý do lựa chọn thiết bị:

- Tương thích đa dạng: Hỗ trợ các thiết bị sử dụng chuẩn 802.11n, 802.11a, 802.11g và 802.11b, đảm bảo kết nối ổn định với nhiều loại thiết bị khác nhau.
- Linh hoạt băng tần: Khả năng chuyển đổi giữa băng tần 2.4GHz và 5GHz giúp giảm thiểu nhiễu và tối ưu hóa hiệu suất mạng.
- Bảo mật nâng cao: Hỗ trợ mã hóa WPA2 với tính năng Wi-Fi Protected Setup (WPS) bằng nút nhấn, giúp thiết lập bảo mật một cách nhanh chóng và dễ dàng.
- Dễ dàng cài đặt: Trình hướng dẫn thiết lập thân thiện với người dùng, giúp quá trình cài đặt trở nên đơn giản ngay cả với những người không chuyên về công nghệ
- Kết nối linh hoạt: Cổng Ethernet 10/100Mbps tự động chuyển đổi cho phép kết nối dễ dàng với các thiết bị có dây, mở rộng khả năng sử dụng của mạng.



Hình 4: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band

2.1.4 Thiết bị bảo mật FIREWALL CISCO ASA5506-K9

Cisco ASA5506-K9 là một thiết bị tường lửa và VPN thuộc dòng sản phẩm Cisco ASA 5500-X, được thiết kế để cung cấp bảo vệ mạng và giải pháp kết nối an toàn cho doanh nghiệp và tổ chức.

- Giao diện mạng: 8 cổng Gigabit Ethernet, 1 cổng quản lý.
- Thông lượng kiểm tra trạng thái (đa giao thức): 300 Mbps.
- Thông lượng VPN 3DES/AES tối đa: 100 Mbps.
- Bộ nhớ RAM: 4GB.
- Kích thước (D x H x W): 234,5 mm x 43,6 mm x 200 mm.
- Trọng lượng: 1,9 kg
- Nguồn điện: 100-240V AC, 50-60Hz, tiêu thụ điện năng tối đa 60W.

Lý do lựa chọn thiết bị:

- Hiệu suất cao: ASA5506-K9 cung cấp thông lượng lên đến 300 Mbps cho chuyển tiếp dữ liệu, phù hợp với nhu cầu của doanh nghiệp vừa và nhỏ.
- Tính năng bảo mật đa dạng: Hỗ trợ tường lửa, hệ thống ngăn chặn xâm nhập (IPS), VPN và bảo mật nội dung, giúp bảo vệ mạng toàn diện.
- Quản lý linh hoạt: Có thể quản lý và cấu hình thông qua Cisco ASDM (Adaptive Security Device Manager) hoặc giao diện dòng lệnh (CLI), hỗ trợ quản lý từ xa.
- Khả năng mở rộng: Hỗ trợ các dịch vụ bổ sung như FirePOWER để tăng cường khả năng phòng chống mối đe dọa.
- Thiết kế nhỏ gọn: Kích thước và trọng lượng phù hợp cho việc triển khai trong không gian hạn chế.



Hình 5: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band

2.1.5 Switch Layer 4 3560

Thiết bị chuyển mạch (switch) Layer 4 là một thành phần quan trọng trong hạ tầng mạng doanh nghiệp, kết hợp chức năng chuyển mạch và định tuyến để quản lý lưu lượng dữ liệu hiệu quả. Dưới đây là phân tích chi tiết về các thông số kỹ thuật và tính năng của một switch Layer 4 với 48 cổng Ethernet 10/100 và 4 cổng Gigabit Ethernet dựa trên SFP.

- Cấu hình cố định 1RU, bộ chuyển mạch đa lớp
- Các dịch vụ thông minh cấp doanh nghiệp được cung cấp tới biên mạng
- Hỗ trợ chuẩn IEEE 802.3af và Cisco prestandard PoE, cung cấp nguồn điện qua cáp Ethernet cho các thiết bị như điện thoại IP, điểm truy cập không dây và camera IP. Tổng công suất PoE phụ thuộc vào nguồn điện của thiết bị, thường từ 370W đến 740W, cho phép cấp nguồn cho nhiều thiết bị cùng lúc.
- Bộ tính năng phần mềm IP Base (IPB)



Hình 6: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band

2.1.6 Server

- Số lượng: 14
- Trụ sở cần 10 server. 2 cơ sở còn lại, mỗi cơ sở cần 2 server

Hệ thống bao gồm một số loại server như:

- DNS Server: chuyển đổi tên miền thành địa chỉ IP tương ứng. Điều này giúp các thiết bị trong mạng và trên Internet có thể tìm thấy và kết nối với các máy chủ và dịch vụ bằng cách sử dụng tên thay vì địa chỉ IP
- Mail Server: quản lý và điều phối việc gửi và nhận thư điện tử. Nó lưu trữ thư trên máy chủ và xác định cách thức truyền và nhận thư trong mạng
- Database Server: chịu trách nhiệm lưu trữ và quản lý cơ sở dữ liệu. Nó cung cấp dịch vụ truy xuất và cập nhật dữ liệu cho các ứng dụng và người dùng có quyền truy cập
- Web Server: nơi lưu trữ và cung cấp các trang web và tài nguyên trên Internet. Khi người dùng truy cập một trang web, web server phản hồi bằng cách cung cấp nội dung của trang web đó.
- DHCP Server: tự động cấp phát địa chỉ IP, cùng với các thông số mạng khác như gateway cho các thiết bị trong mạng. Điều này giúp tự động cấu hình mạng cho các thiết bị mới tham gia mạng mà không cần sự can thiệp thủ công.

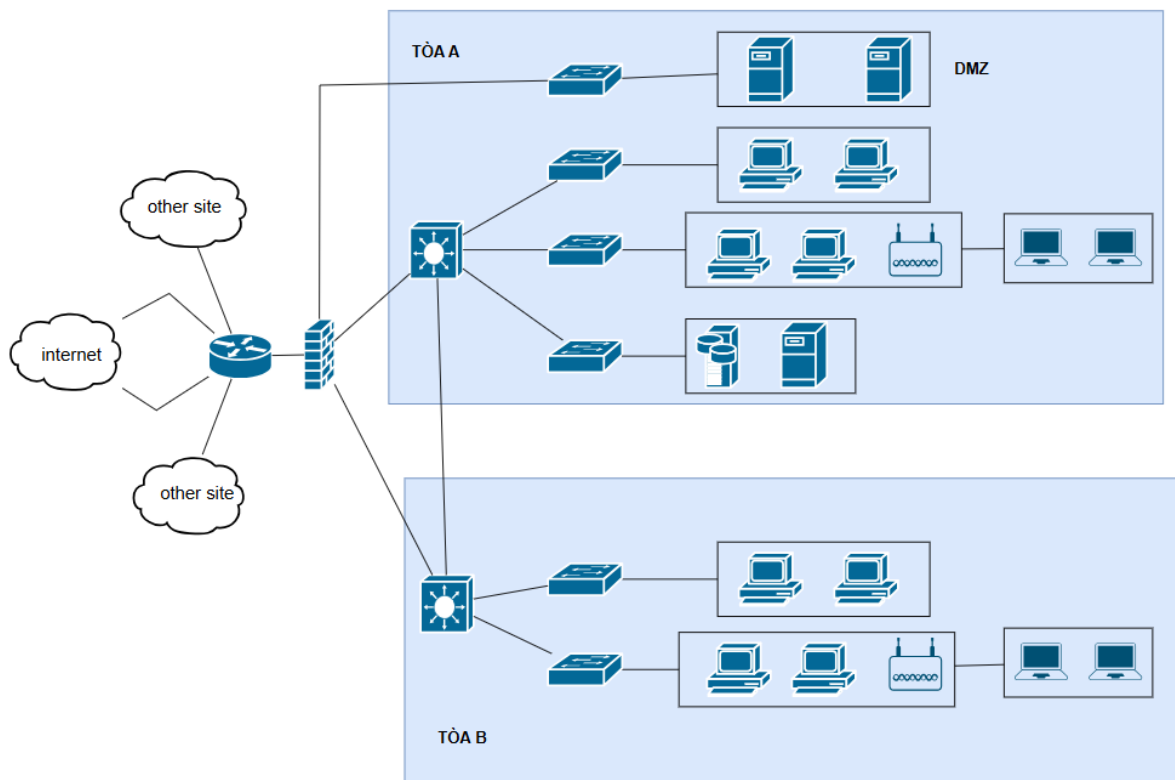


Hình 7: Server

2.2 Sơ đồ IP và sơ đồ đi dây ở trụ sở chính và chi nhánh

2.2.1 Cơ sở chính

Sơ đồ đi dây:



Hình 8: Sơ đồ đi dây - cơ sở chính

VLAN	Tên VLAN	Địa chỉ mạng	Default Gateway	Địa chỉ mạng khả dụng
10	Phòng Hành Chính	192.168.10.0/24	192.168.10.1	192.168.10.5 - 192.168.10.255
20	Tầng 2 tòa A	192.168.20.0/24	192.168.20.1	192.168.20.5 - 192.168.20.255
30	Tầng 3 tòa A	192.168.30.0/24	192.168.30.1	192.168.30.5 - 192.168.30.255
40	Tầng 4 tòa A	192.168.40.0/24	192.168.40.1	192.168.40.5 - 192.168.40.255
50	Tầng 5 tòa A	192.168.50.0/24	192.168.50.1	192.168.50.5 - 192.168.50.255
60	Tầng 1 tòa B	192.168.60.0/24	192.168.60.1	192.168.60.5 - 192.168.60.255
70	Tầng 2 tòa B	192.168.70.0/24	192.168.70.1	192.168.70.5 - 192.168.70.255
80	Tầng 3 tòa B	192.168.80.0/24	192.168.80.1	192.168.80.5 - 192.168.80.255
90	Tầng 4 tòa B	192.168.90.0/24	192.168.90.1	192.168.90.5 - 192.168.90.255
100	Tầng 5 tòa B	192.168.100.0/24	192.168.100.1	192.168.100.5 - 192.168.100.255
110	Phòng IT	192.168.110.0/24	192.168.110.1	192.168.110.5 - 192.168.110.255
120	Hệ thống camera	192.168.120.0/24	192.168.120.1	192.168.120.5 - 192.168.120.255
130	Phòng data center	192.168.130.0/24	192.168.130.1	192.168.130.5 - 192.168.130.255

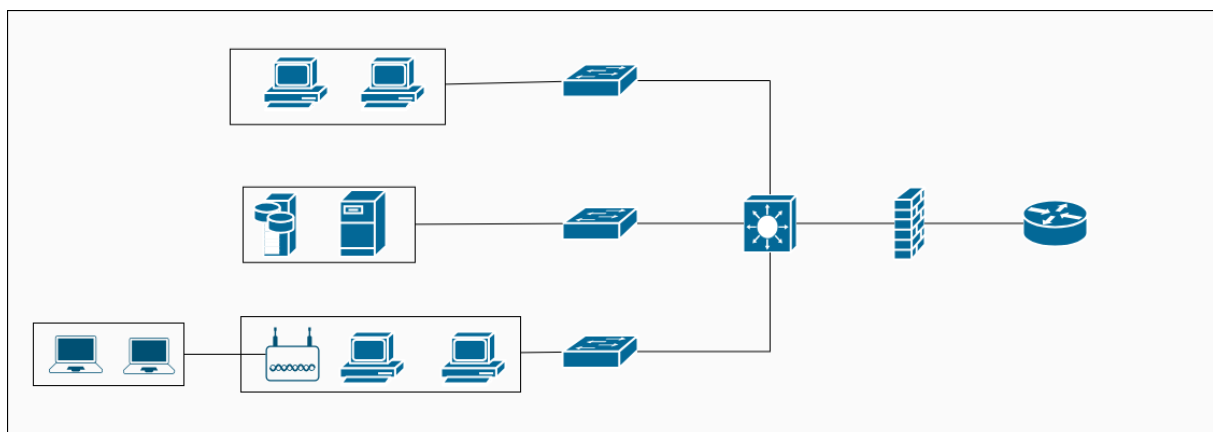
IP của các workstation được cấp phát động, tuy nhiên IP của các server được cấp phát tĩnh.

Với sơ đồ logic hệ thống và cách chia VLAN tại cơ sở chính nhóm em thiết kế hệ thống mạng như sau:

- Dùng switch layer 2 để tạo VLAN cho các tầng, phòng ban và thiết bị. Để đảm bảo kết nối không dây ở mỗi tầng, nhóm sẽ lắp đặt các access point kết nối với switch layer 2 ở mỗi tầng.
- Mỗi tòa sẽ có một core switch (switch layer 3) để kết nối các switch ở mỗi tầng và có vai trò định tuyến giữa các VLAN. Core switch của mỗi tòa được nối với nhau nhằm giảm độ trễ sự truyền tải dữ liệu giữa 2 tòa tại cơ sở chính.
- Đối với vùng DMZ, nhóm sẽ tạo một subnet riêng để phòng khi DMZ bị tấn công thì không ảnh hưởng đến mạng nội bộ. Thêm vào đó nhóm sẽ dùng một tường lửa để tách biệt 3 vùng: DMZ, mạng nội bộ và các truy cập từ bên ngoài.
- Cuối cùng để truy cập đến internet và các cơ sở khác, nhóm dùng một router để định tuyến.

2.2.2 Cơ sở khác

Sơ đồ đi dây



Hình 9: Sơ đồ đi dây - cơ sở khác

- Cơ sở đường DBP

VLAN	Tên VLAN	Địa chỉ mạng	Default Gateway	Địa chỉ mạng khả dụng
10	Phòng Hành Chính	192.100.10.0/24	192.100.10.1	192.100.10.5 - 192.100.10.255
20	Tầng 2	192.100.20.0/24	192.100.20.1	192.100.20.5 - 192.100.20.255
30	Phòng IT và server	192.100.30.0/24	192.100.30.1	192.100.30.5 - 192.100.30.255
40	Camera	192.100.40.0/24	192.100.40.1	192.100.40.5 - 192.100.40.255

IP của các workstation được cấp phát động, tuy nhiên IP của các server được cấp phát tĩnh.

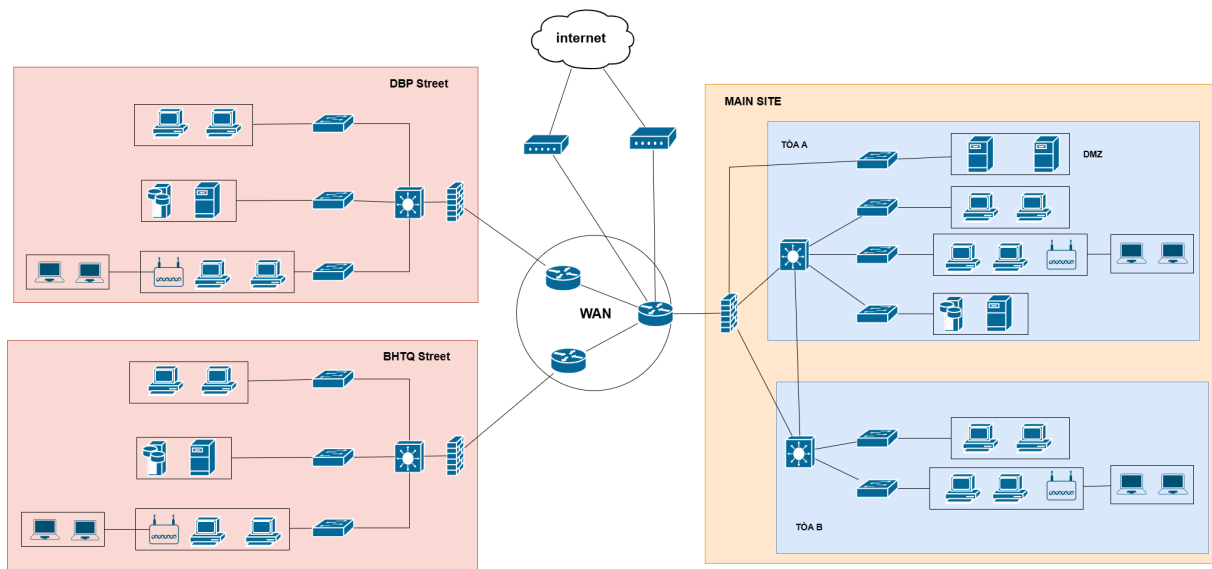
• Cơ sở đường BHTQ

VLAN	Tên VLAN	Địa chỉ mạng	Default Gateway	Địa chỉ mạng khả dụng
10	Phòng Hành Chính	192.200.10.0/24	192.200.10.1	192.200.10.5 - 192.200.10.255
20	Tầng 2	192.200.20.0/24	192.200.20.1	192.200.20.5 - 192.200.20.255
30	Phòng IT và server	192.200.30.0/24	192.200.30.1	192.200.30.5 - 192.200.30.255
40	Camera	192.200.40.0/24	192.200.40.1	192.200.40.5 - 192.200.40.255

IP của các workstation được cấp phát động, tuy nhiên IP của các server được cấp phát tĩnh.
Tại các cơ sở khác nhóm em thiết kế như sau:

- Dùng các switch layer 2 để VLAN giữa các tầng, sau đó tập hợp chúng lại tại switch layer 3.
- Sau đó, kết nối với một router để tạo WAN với các cơ sở khác. Giữa router và core switch cài đặt thêm tường lửa để bảo vệ hệ thống mạng tại các chi nhánh.

2.3 Sơ đồ WAN giữa trụ sở và các chi nhánh



Hình 10: Sơ đồ WAN giữa trụ sở và các chi nhánh

Các đơn vị trung tâm và chi nhánh của hệ thống được liên kết thông qua mạng WAN, sử dụng đường truyền riêng do nhà cung cấp dịch vụ cung cấp. Hình trên mô tả cách kết nối này, trong đó mỗi đơn vị kết nối với internet thông qua một Router. Tại các Router này, được thiết lập 2 đường truyền để kết nối với mạng WAN - kết nối trụ sở chính với 2 chi nhánh và hai đường ADSL liên kết với Modem để kết nối với Internet. Mục đích của việc sử dụng 2 đường ADSL là để giảm tải trên các đường truyền, tránh tình trạng quá tải hoặc lãng phí, các giải thuật định tuyến được triển khai tại Router.

3 Tính toán các thông số của hệ thống

Các thông số về lưu lượng và tải dữ liệu của hệ thống khoảng 80% vào giờ cao điểm 9h-11h và 15h-16h. Giả định rằng dữ liệu được truyền liên tục trong 10 giờ làm việc mỗi ngày (trong đó có 3 giờ cao điểm)

3.1 Trụ sở chính

3.1.1 Server

Tổng dung lượng upload và download ước tính là $2000 + 1000 = 3000$ (MB/ngày) cho mỗi server.

Throughput của server là:

$$\frac{10 \times 3000 \times 8}{10 \times 3600} = 6.67 \text{ (Mbps)}$$

Bandwidth của server là:

$$\frac{10 \times 3000 \times 8}{3 \times 3600} \times 80\% = 17.78 \text{ (Mbps)}$$

3.1.2 Workstation

Tổng dung lượng upload và download của workstation là $500 + 100 = 600$ (MB/ngày)

Throughput của workstation là:

$$\frac{600 \times 600 \times 8}{10 \times 3600} = 80 \text{ (Mbps)}$$

Bandwidth của workstation là:

$$\frac{600 \times 600 \times 8}{3 \times 3600} \times 80\% = 213.33 \text{ (Mbps)}$$

3.1.3 Người dùng

Lượng truy cập Wifi từ các thiết bị của người dùng vào khoảng 500MB/ngày với giả sử là lượng khách truy cập là 200 người/ngày.

Throughput của mỗi thiết bị người dùng là:

$$\frac{200 \times 500 \times 8}{10 \times 3600} = 22.22 \text{ (Mbps)}$$

Bandwidth của mỗi thiết bị người dùng là:

$$\frac{200 \times 500 \times 8}{3 \times 3600} \times 80\% = 59.26 \text{ (Mbps)}$$

3.1.4 Toàn trụ sở

Giá trị throughput tổng cộng là:

$$6.67 + 80 + 22.22 = 108.89 \text{ (Mbps)}$$

Giá trị bandwidth tổng cộng là:

$$17.78 + 213.33 + 59.26 = 290.37 \text{ (Mbps)}$$

3.1.5 Các thông số an toàn

Hệ thống mạng máy tính của bệnh viện được ước tính sẽ có tỉ lệ gia tăng là 20% trong 5 năm tới. Do đó throughput và bandwidth tối thiểu để hệ thống hoạt động ổn định và có khả năng mở rộng sẽ bằng 120% lượng throughput toàn trụ sở

Giá trị throughput tổng được tính lại sau 5 năm là:

$$108.89 \times 120\% = 130.67 \text{ (Mbps)}$$

Giá trị bandwidth tổng được tính lại sau 5 năm là:

$$290.37 \times 120\% = 348.44 \text{ (Mbps)}$$

3.2 Chi nhánh

Vì các chi nhánh còn lại có cấu trúc giống nhau nên ta chỉ cần tính các thông số của 1 chi nhánh. Tiếp tục giả định rằng dữ liệu được truyền liên tục trong 10 giờ làm việc mỗi ngày (trong đó có 3 giờ cao điểm)

3.2.1 Server

Tổng dung lượng upload và download ước tính là $2000 + 1000 = 3000$ (MB/ngày) cho mỗi server.

Throughput của server là:

$$\frac{2 \times 3000 \times 8}{10 \times 3600} = 1.33 \text{ (Mbps)}$$

Bandwidth của server là:

$$\frac{2 \times 3000 \times 8}{3 \times 3600} \times 80\% = 3.56 \text{ (Mbps)}$$

3.2.2 Workstation

Tổng dung lượng upload và download của workstation là $500 + 100 = 600$ (MB/ngày)

Throughput của workstation là:

$$\frac{260 \times 600 \times 8}{10 \times 3600} = 34.67 \text{ (Mbps)}$$

Bandwidth của workstation là:

$$\frac{260 \times 600 \times 8}{3 \times 3600} \times 80\% = 92.44 \text{ (Mbps)}$$

3.2.3 Người dùng

Lượng truy cập Wifi từ các thiết bị của người dùng vào khoảng 500MB/ngày với giả sử là lượng khách truy cập là 100 người/ngày.

Throughput của mỗi thiết bị người dùng là:

$$\frac{100 \times 500 \times 8}{10 \times 3600} = 11.11 \text{ (Mbps)}$$

Bandwidth của mỗi thiết bị người dùng là:

$$\frac{100 \times 500 \times 8}{3 \times 3600} \times 80\% = 29.63 \text{ (Mbps)}$$

3.2.4 Toàn chi nhánh

Giá trị throughput tổng cộng là:

$$1.33 + 34.67 + 11.11 = 47.11 \text{ (Mbps)}$$

Giá trị bandwidth tổng cộng là:

$$3.56 + 92.44 + 29.63 = 125.63 \text{ (Mbps)}$$

3.2.5 Các thông số an toàn

Hệ thống mạng máy tính của bệnh viện được ước tính sẽ có tỉ lệ gia tăng là 20% trong 5 năm tới. Do đó throughput và bandwidth tối thiểu để hệ thống hoạt động ổn định và có khả năng mở rộng sẽ bằng 120% lượng throughput toàn trụ sở

Giá trị throughput tổng được tính lại sau 5 năm là:

$$47.11 \times 120\% = 56.53 \text{ (Mbps)}$$

Giá trị bandwidth tổng được tính lại sau 5 năm là:

$$125.63 \times 120\% = 150.756 \text{ (Mbps)}$$