

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO

ĐỀ TÀI PHÂN TÍCH THIẾT KẾ MẠNG

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Vũ Chí Cường

Sinh viên thực hiện: Nhóm 1

- 1. Nguyễn Thị Loan**
- 2. Nguyễn Thị Hoa**
- 3. Nguyễn Thế Cường**

Nghệ An, tháng 5 năm 2016

MỤC LỤC

Trang

MỤC LỤC.....	1
CHƯƠNG 1 THU THẬP YÊU CẦU CỦA KHÁC HÀNG.....	2

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

Trường thực hành sư phạm - Trường Đại học Vinh (tòa nhà Trường THCS) có kế hoạch đầu tư xây dựng hệ thống trang thiết bị tin học và mạng với các yêu cầu sau:

- Hệ thống mạng máy tính kết nối cáp UTP đến từng phòng học. Mỗi phòng học được trang bị 01 bộ máy tính dành cho giáo viên, 01 máy chiếu projector. Các phòng làm việc được trang bị số máy tính theo số lượng nhân viên trong phòng.

- Hệ thống mạng wifi được lắp đặt với mỗi tầng sử dụng từ 1 đến 2 accesspoint. Phòng họp hội đồng được lắp đặt bổ sung 1 accesspoint.

- Hệ thống camera IP quan sát được lắp đặt tại tất cả các phòng học, phòng ăn. Mỗi phòng cỡ nhỏ sử dụng 01 camera, phòng cỡ lớn sử dụng 02 camera, phòng ăn sử dụng 04 camera. Sử dụng các camera có góc quan sát rộng, lắp đặt để có thể quan sát toàn bộ phòng học. Bộ điều khiển, đầu ghi hình và tivi quan sát được lắp đặt tại phòng Hiệu trưởng.

- Nhà trường sử dụng 01 máy chủ để lưu trữ cơ sở dữ liệu và 01 máy chủ lưu trữ bài giảng, các tài liệu multimedia,... Cán bộ giáo viên khi đăng nhập hệ thống mạng được quản lý và phân quyền. Mỗi người có đều có các thư mục dùng chung và dùng riêng dưới dạng các ổ đĩa mạng.

- Nhà trường sử dụng dịch vụ ADSL để kết nối internet cho toàn trường.

- Nhà trường cho phép phụ huynh học sinh có thể quan sát các lớp học thông qua hệ thống camera quan sát.

Các bạn hãy đưa ra giải pháp cho trường.

CHƯƠNG 1

THU THẬP YÊU CẦU CỦA KHÁCH HÀNG

1.1 Giới thiệu về trường tiểu học và trung học sư phạm thực hành Đại Học Vinh

Trường Đại học Vinh là một đơn vị sự nghiệp thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, trường đào tạo đa ngành và đa cấp. Trong đó, trường cấp 1 và trung học cơ sở là 2 cấp học mới được xây dựng trong khuôn viên trường.

Trường cấp 1 và cấp trung học cơ sở hiện gồm 2 tòa nhà được xây dựng trong khu thực hành sư phạm của trường Đại học Vinh. Bao gồm 4 tầng, hiện trường đang trong quá trình đi vào hoạt động vì vậy đối với trường cấp 1 gồm 3 khối là khối 1, khối 2, khối 3. Đối với cấp trung học cơ sở mới chỉ có khối 6 đi và giảng dạy trong năm 2015 - 2016.



1.2 Mục đích và yêu cầu thiết lập hệ thống mạng của nhà trường

1.2.1 Mục đích và đối tượng sử dụng mạng

Trường đang có kế hoạch đầu tư xây dựng hệ thống trang thiết bị tin học và mạng phục vụ cho công việc giảng dạy, học tập và lưu giữ chia sẻ tài liệu cho giáo viên, học sinh và phụ huynh truy cập tài liệu, theo dõi camera thông qua internet.

Đối tượng sử dụng mạng: giáo viên, học sinh, phụ huynh.

Học sinh sử dụng mạng cho mục đích học tập, tra cứu tài liệu phục vụ học tập, phụ huynh sử dụng để quan sát con em học tập qua camera quan sát từ các lớp.

1.2.2 Yêu cầu

Trường cấp 1 và cấp trung học cơ sở gồm 2 tòa nhà: nhà cấp 1 (4 tầng), nhà cấp trung học cơ sở (4 tầng).

Hệ thống mạng máy tính kết nối cáp UTP đến từng phòng học. Mỗi phòng học được trang bị 01 bộ máy tính dành cho giáo viên, 01 máy chiếu projector. Các phòng làm việc được trang bị số máy tính theo số lượng nhân viên trong phòng.

Hệ thống mạng wifi được lắp đặt với mỗi tầng sử dụng từ 1 đến 2 accesspoint. Phòng họp hội đồng được lắp đặt bổ sung 1 accesspoint.

Hệ thống camera IP quan sát được lắp đặt tại tất cả các phòng học, phòng ăn. Mỗi phòng cỡ nhỏ sử dụng 01 camera, phòng cỡ lớn sử dụng 02 camera, phòng ăn sử dụng 04 camera. Sử dụng các camera có góc quan sát rộng, lắp đặt để có thể quan sát toàn bộ phòng học. Bộ điều khiển, đầu ghi hình và tivi quan sát được lắp đặt tại phòng Hiệu trưởng.

Nhà trường sử dụng 01 máy chủ để lưu trữ cơ sở dữ liệu và 01 máy chủ lưu trữ bài giảng, các tài liệu multimedia,... Cán bộ giáo viên khi đăng nhập hệ thống mạng được quản lý và phân quyền. Mỗi người có đều có các thư mục dùng chung và dùng riêng dưới dạng các ổ đĩa mạng.

Nhà trường sử dụng dịch vụ ADSL để kết nối internet cho toàn trường.

Nhà trường cho phép phụ huynh học sinh có thể quan sát các lớp học thông qua hệ thống camera quan sát.

Tổng ngân sách cho phép là

1.3 Dự tính mở rộng trong tương lai

Trường mới đi vào hoạt động nên số lượng học sinh và giáo viên còn ít. Dự tính trường sẽ tiếp tục bổ sung các khối học như khối 4, 5, 7, 8, 9. Vì vậy, nhà trường sẽ bổ sung thêm các phòng học, số lượng máy tính và camera cũng như nâng cấp hệ thống mạng.

Bổ sung thêm các phòng máy tính, các phòng học và phòng làm việc cho giáo viên.

CHƯƠNG 2

PHÂN TÍCH YÊU CẦU CỦA KHÁCH HÀNG

2.1 Đặt điểm mạng hiện có

2.1.1 Đặc điểm

Sau quá trình nhóm đi khảo sát thực tế tại khuôn viên trường học và quá trình đo đạc tính toán, tìm hiểu về cơ sở hạ tầng của trường, nhóm đã có những thông tin tương đối về hệ thống mạng của trường như sau:

Mỗi học được trang bị 1 máy PC tại bàn giáo viên, 1 tivi, 1 máy chiếu và

1 camera đối với phòng học nhỏ và có 2 camera đối với phòng học lớn.

Mỗi phòng ban được trang bị 1 máy PC, tại các phòng hiệu trưởng, phó hiệu trưởng và văn phòng được trang bị thêm 1 máy in. Riêng tại phòng hiệu trưởng có bộ điều khiển, đầu ghi hình và tivi quan sát của hệ thống camera.

Hiện tại, trường chưa có phòng học máy tính cho học sinh.

Tại hành lang của tòa nhà tiểu học có lắp hệ thống camera tại mỗi tầng gồm 2 con.

Phòng ăn của học sinh được lắp 4 camera quan sát.

Chưa có hệ thống máy chủ.

2.1.2 Ưu, nhược điểm của hệ thống cũ

Ưu điểm: Đối với hệ thống mạng hiện có thì:

- Dễ sử dụng, chi phí thấp.

Nhược điểm:

- Độ an toàn và bảo mật thấp

- Chưa có phân quyền người dùng, chưa có kế hoạch quản trị hệ thống mạng

và hệ thống máy tính và camera hiện có.

- Chưa có hệ thống phòng máy tính cho học sinh thực hành tin học

2.2 Phân tích yêu cầu và ràng buộc tính thương mại

2.2.1 Mục tiêu trong thiết kế mạng của khách hàng

Trường thực hành sư phạm - Trường Đại học Vinh với quy mô lớn được thiết kế với 2 cấp học: cấp học cho Tiểu học và Trung học cơ sở, nhà trường hiện đang tiến tới mục tiêu thu hút một lượng lớn học sinh để tập trung vào đào tạo sâu hơn. Vì vậy để phục vụ tốt cho việc học tập, nhà trường cũng đòi hỏi một hệ thống mạng đáp ứng nhu cầu học tập cho cán bộ học sinh... trong tương lai.

- Thiết kế phải đảm bảo thuận lợi cho việc quản lí và đào tạo, dễ bảo trì, sửa chữa.

- Hệ thống đường truyền cần phải được đảm bảo về yêu cầu kết nối tốc độ cao, khả năng dự phòng để hạn chế thấp nhất những sự cố xảy ra trong quá trình vận hành.

- Sử dụng các công nghệ tốt nhất nhưng vẫn đảm bảo về mặt kinh tế, không vượt quá ngân sách Nhà trường đã cung cấp.

Dựa vào những yêu cầu trên nhóm chúng tôi nắm bắt được các giải pháp đưa ra như sau:

- Việc thiết kế sẽ dựa trên nguyên tắc xây dựng mới hệ thống của mạng trường. Chúng tôi sẽ hướng đến việc thiết kế mạng theo mô hình Client - Server có kết nối mạng LAN cụ thể cho tòa nhà, trang bị Switch Building để hòa mạng chung toàn trường.

- Hệ thống cable nối được kéo từ Server nguồn của Trường thực hành sư phạm - Trường Đại học Vinh về các dãy nhà, đảm bảo các yêu cầu về tốc độ, khả năng dự phòng.

- Đảm bảo chi phí đầu tư nhóm chúng tôi sử dụng triệt để những máy tính, máy in, hệ thống camera dọc các hành lang còn có khả năng sử dụng để tiết kiệm chi phí cho Nhà trường.

2.2.2 Các vấn đề liên quan đến các chính sách

- Không được tiết lộ thông tin hay bất kì dữ liệu của Trường cho những cá nhân hay tổ chức khác, có hệ thống bảo mật tốt chống bị tấn công.

- Bản thiết kế giải pháp và thi công mạng này cam kết chỉ cung cấp cho duy nhất đơn vị trường Trường thực hành sư phạm - Trường Đại học Vinh, Nhà trường phải đảm bảo không được cung cấp cho bất kì đơn vị, cá nhân nào không có thẩm quyền.

2.3 Phân tích yêu cầu và ràng buộc mạng tính kỹ thuật

2.3.1 Yêu cầu về hiệu suất của hệ thống mạng

- Đảm bảo truy xuất với tốc độ tối đa: 24h/1 ngày; 7 ngày/1 tuần, truy xuất với tốc độ cao.

- Thông lượng có ích: giảm hao phí trên đường truyền.

- Hiệu suất: 91%

2.3.2 Kế hoạch mở rộng

- Với dự kiến trong tương lai nhà trường mở rộng thêm quy mô lớp, cụ thể mở thêm lớp dành cho các em từ lớp 8,9 và số lượng nhân viên tăng dự trù trong 2-3 năm tới.

- Mỗi năm hệ thống có thể mở rộng quy mô về số lượng nhân sự và với kế hoạch mở rộng này chúng ta phải đảm bảo hệ thống mạng dễ dàng mở rộng.

2.3.3 Kế hoạch xây dựng server farm

- Hỗ trợ triển khai hệ thống theo mô hình server farm cho phép các server dịch vụ được cài đặt trên cùng một hệ thống máy chủ hoặc trên nhiều máy chủ khác nhau giúp phân tải nâng cao sức mạnh xử lý của hệ thống và giúp nhà thiết kế triển khai mô hình tốt hơn.

2.3.4 Yêu cầu về tính bảo mật và an ninh trong hệ thống

- Bảo vệ có chiều sâu (defense in depth): Hệ thống phải được bảo vệ theo chiều sâu, phân thành nhiều tầng và tách thành nhiều lớp khác nhau. Mỗi tầng và lớp đó sẽ được thực hiện các chính sách bảo mật hay ngăn chặn khác nhau

- Sử dụng nhiều công nghệ khác nhau: Không nên tin cậy vào chỉ một công nghệ hay sản phẩm công nghệ bảo đảm an ninh cho mạng của một hãng nào đó. Bởi nếu như sản phẩm của hãng đó bị hacker tìm ra lỗ hổng thì dễ dàng các sản phẩm tương tự của hãng đó trong mạng cũng sẽ bị xuyên qua và việc phân tầng, phân lớp trong chính sách phòng vệ là vô nghĩa.

2.4 Đặt điểm và yêu cầu về năng lực mạng

Sử dụng 2 đường truyền ADSL tốc độ cao phục vụ cho cán bộ giáo viên làm việc và cho các phòng học.

Bảng mô tả các ứng dụng mạng:

Tên ứng dụng	Loại ứng dụng	Là mới?	Tầm quan trọng
Remote access	Terminal/host traffic flow	Mới	Quan trọng
Database	Client/Server	Mới	Quan trọng

CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ GIẢI PHÁP MẠNG LOGIC

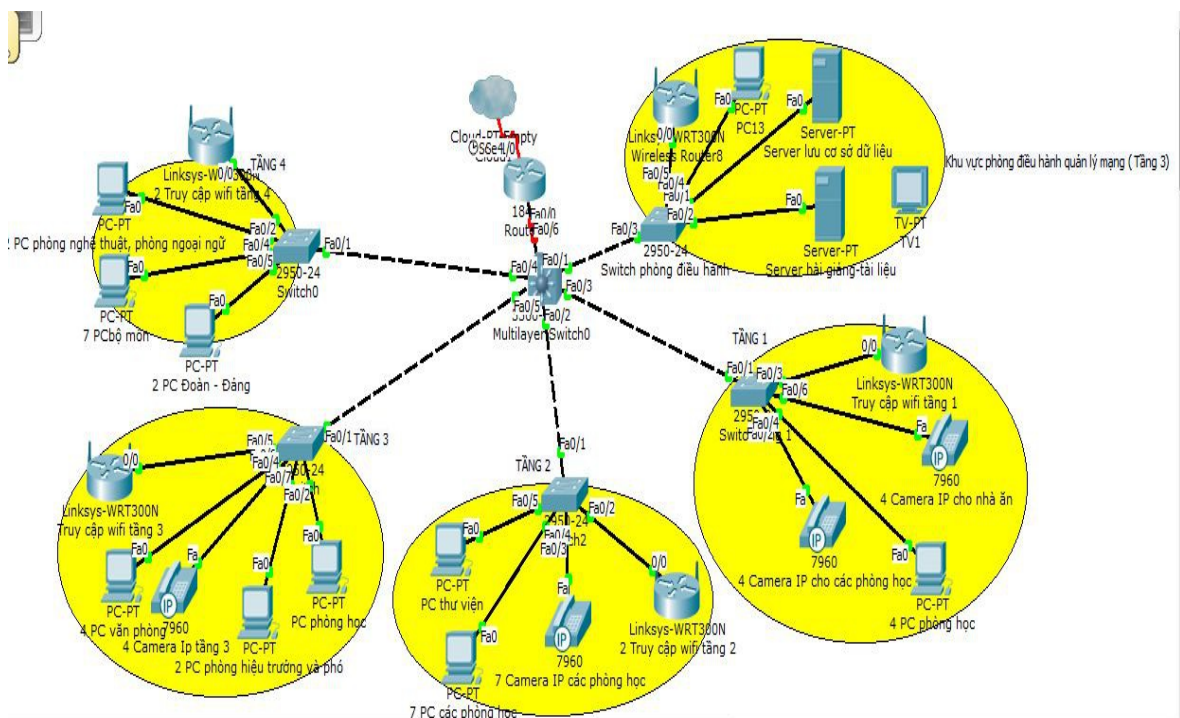
3.1 Thiết kế mô hình

Đối với thiết kế xây dựng của trường cấp I, cấp II là 2 tòa nhà nối liền và vuông góc, đồng thời do trường chỉ mới đi vào hoạt động số lớp học và số phòng ban còn ít. Vì vậy, nhóm chỉ sử dụng 1 Switch trung tâm, 4 Switch phân phối tới các phòng ban và lớp học và 1 Switch tại phòng server để lưu trữ thông tin giáo viên, học sinh và tài liệu bài giảng.

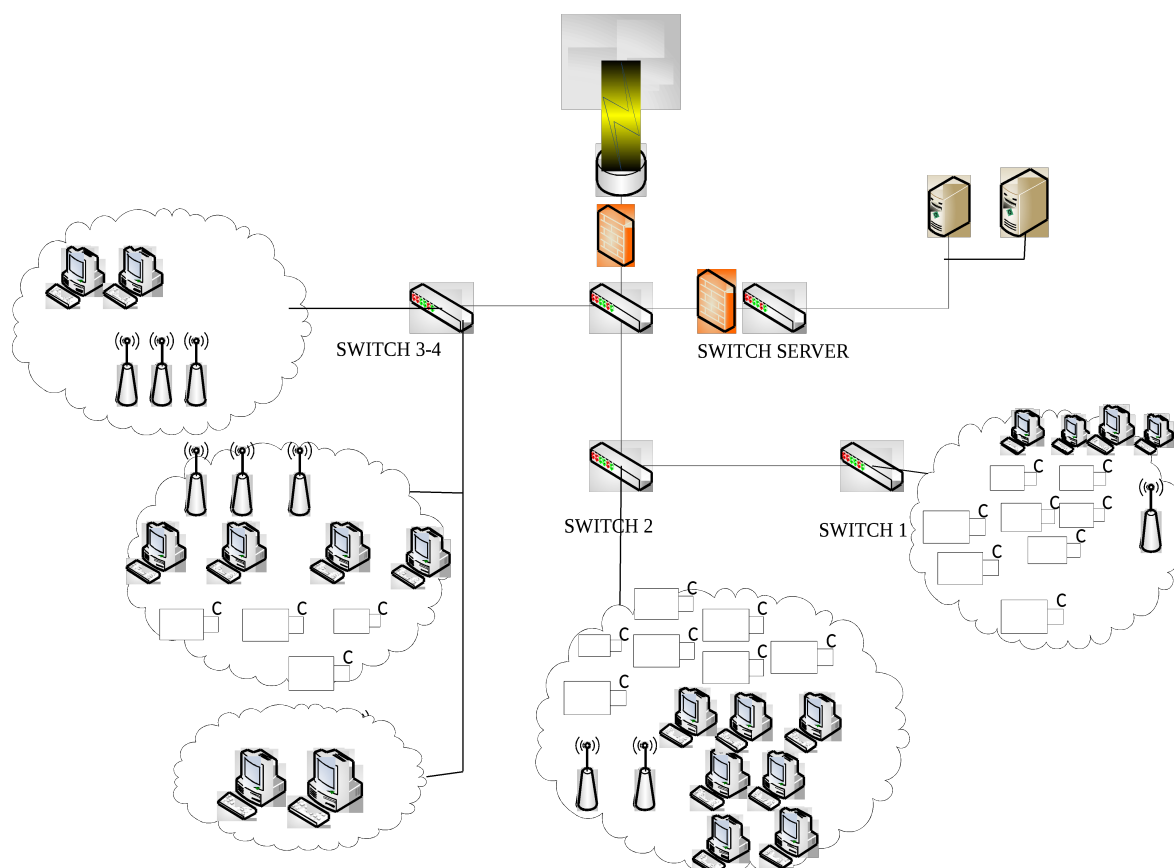
Với thiết kế của trường là 4 tầng và có số phòng học khá ít là 7 phòng mỗi tầng, vì vậy số lượng điểm truy nhập và các thiết bị sẽ trung bình trên mỗi tầng là 15 điểm. Việc đi dây nếu chọn đặt các Switch tại các tầng sẽ gây tốn chi phí và cần lựa chọn các điểm bảo vệ Switch, trong khi thiết kế của trường với tầng 1, tầng 2 là phòng học, nên việc đặt Switch sẽ khó khăn hơn. Do đó, giải pháp của nhóm là đặt tất cả các Switch tại phòng Server.

Phòng Server đặt tại tầng 3, là phòng nối liền 2 tòa nhà cấp 1 và cấp 2, do đó phòng có hướng quay ngược với các phòng làm việc khác, với điều kiện đó phòng đảm bảo về mặt an toàn và thuận tiện cho việc đi dây là ốp trần phía sau phòng học.

3.1.1. Sơ đồ logic trên Package



3.1.2. Sơ đồ Logic trên Visio



3.2 Gán địa chỉ và tên gọi

Qua quá trình khảo sát của nhóm về số phòng học và phòng làm việc của trường. Nhóm thống kê về số phòng, số thiết bị mạng cần thiết như sau:

Cơ cấu tổ chức

Đội ngũ CBGV và nhân viên:

Đội ngũ CBGV, CNV nhà trường hiện nay có 27 người trong đó:

- + Ban giám hiệu: 2 người.
- + Giáo viên có 18 người.
- + Nhân viên hành chính có 7 người.

Học sinh:

Tổng số lớp hiện nay: 10

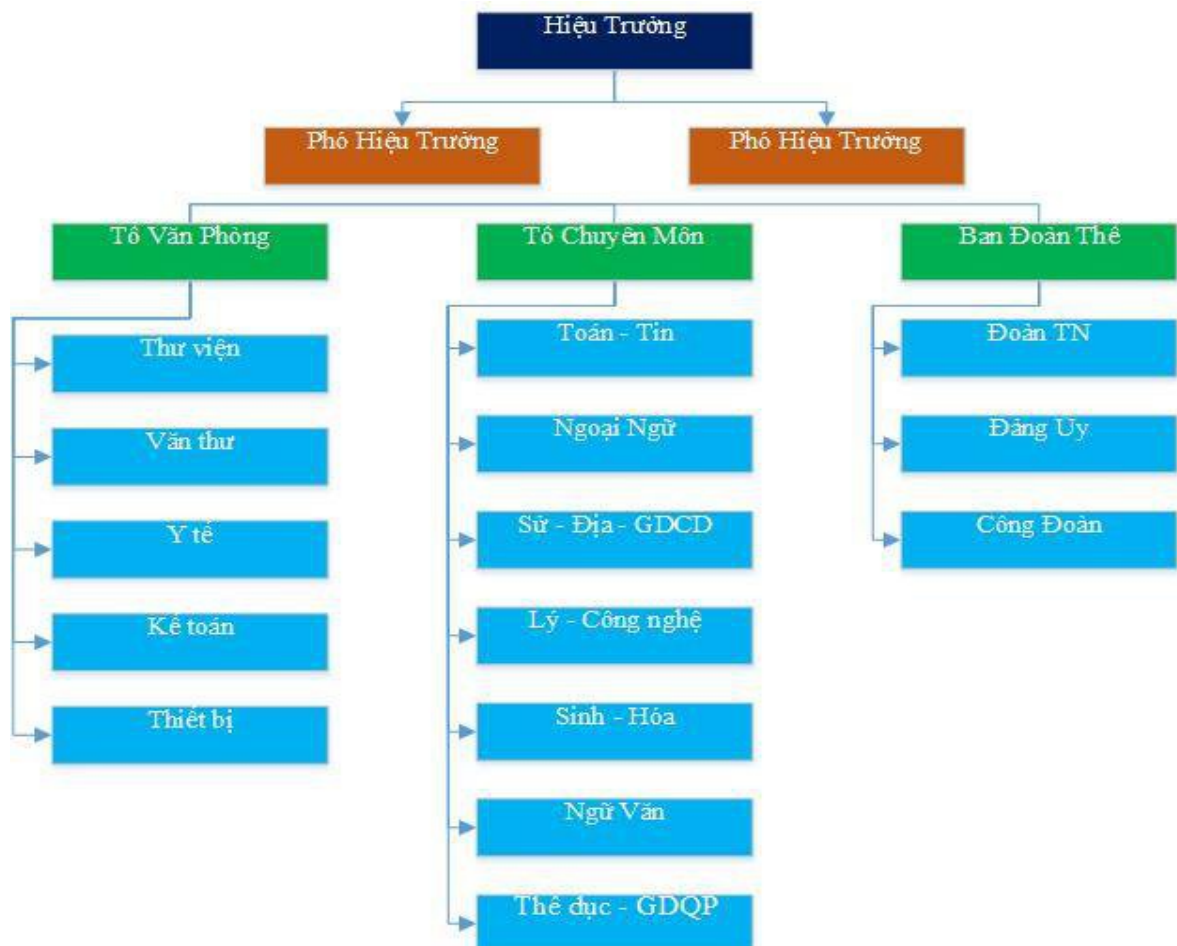
Tổng số học sinh khoảng: 220

Học sinh của trường đều thuộc khu vực thành phố.

Thiết bị	Máy tính	Camera	Wifi
----------	----------	--------	------

Tầng			
Tầng 1	4 máy tính cho phòng học	8 camera	1 wifi
Tầng 2	7 máy tính cho phòng học	7 camera	2 wifi
Tầng 3	23 máy tính (4 máy cho phòng học, 3 máy cho phòng hiệu trưởng, hiệu phó, 3 máy cho văn phòng, 13 máy cho các phòng công đoàn và các tổ bộ môn)	4 camera	1 wifi
Tầng 4	21 máy tính (20 máy cho phòng máy tính)	0 camera	2 wifi

Sơ đồ cơ cấu tổ chức:



Dự kiến sẽ có 80 địa chỉ mạng cho toàn trường, cài đặt dịch vụ DHCP cấp phát địa chỉ động cho các máy sử dụng.

Nhóm chia cho các phòng ban và các tổ bộ môn như sau:

- Vlan cho 2 điểm truy cập wifi ở tầng 4 và 2 PC phòng nghệ thuật và phòng ngoại ngữ từ 192.168.4.2 → 192.168.4.5 trong dãy địa chỉ 192.168.4.0/24

- Vlan cho 2 PC phòng Công Đoàn và Đoàn Thanh Niên tầng 4 từ 192.168.4.6 → 192.168.4.7 trong dãy địa chỉ 192.168.4.0/24

- Vlan cho 7PC của văn phòng cho các bộ môn Toán - Tin, Lịch Sử - Địa Lý, Ngoại ngữ, Vật lý - Hóa Học, Sinh học, Ngữ Văn, Thể dục ở tầng 4 từ 192.168.4.8 → 192.168.4.14 trong dãy địa chỉ 192.168.4.0/24

- Vlan cho 4PC ở Văn Phòng gồm 1 nhân viên y tế, 2 kế toán và 1 nhân viên quản lý thiết bị và 2 PC cho phòng Hiệu trưởng và Phó Hiệu trưởng ở tầng 3 từ 192.168.1.2 → 192.168.1.7 trong dãy địa chỉ 192.168.1.0/24

- Vlan cho 4PC phòng học và 4 Camera IP ở tầng 3 từ 192.168.1.8 → 192.168.1.15 trong dãy địa chỉ 192.168.1.0/24

- Vlan cho 2 điểm truy cập wifi ở tầng 3 từ 192.168.1.16 → 192.168.1.17 trong dãy địa chỉ 192.168.1.0/24

- Vlan cho 1PC thư viện và 2 điểm truy cập wifi ở tầng 2 từ 192.168.2.2 → 192.168.2.4 trong dãy địa chỉ 192.168.2.0/24

- Vlan cho 7 Camera và 7PC phòng học ở tầng 2 từ 192.168.2.5 → 192.168.2.18 trong dãy địa chỉ 192.168.2.0/24

- Vlan cho 4 Camera nhà ăn và 1 điểm truy cập wifi ở tầng 1 từ 192.168.3.2 → 192.168.3.6 trong dãy địa chỉ 192.168.3.0/24

- Vlan cho 4 camera và 4 PC phòng học ở tầng 1 từ 192.168.3.7 → 192.168.3.14 trong dãy địa chỉ 192.168.3.0/24

3.3. Thiết kế các chiến lược mạng an toàn

Với mô hình Trường thực hành sư phạm - Trường Đại học Vinh thì đòi hỏi bảo mật cao nhất là việc chống đánh cắp dữ liệu, thông tin nhân sự...

Bởi vậy người quản trị hệ thống cần định nghĩa các trạng thái an toàn của hệ thống thông qua chính sách bảo mật, sau đó thiết lập các cơ chế bảo mật để bảo vệ chính sách đó. Một hệ thống lý tưởng là hệ thống:

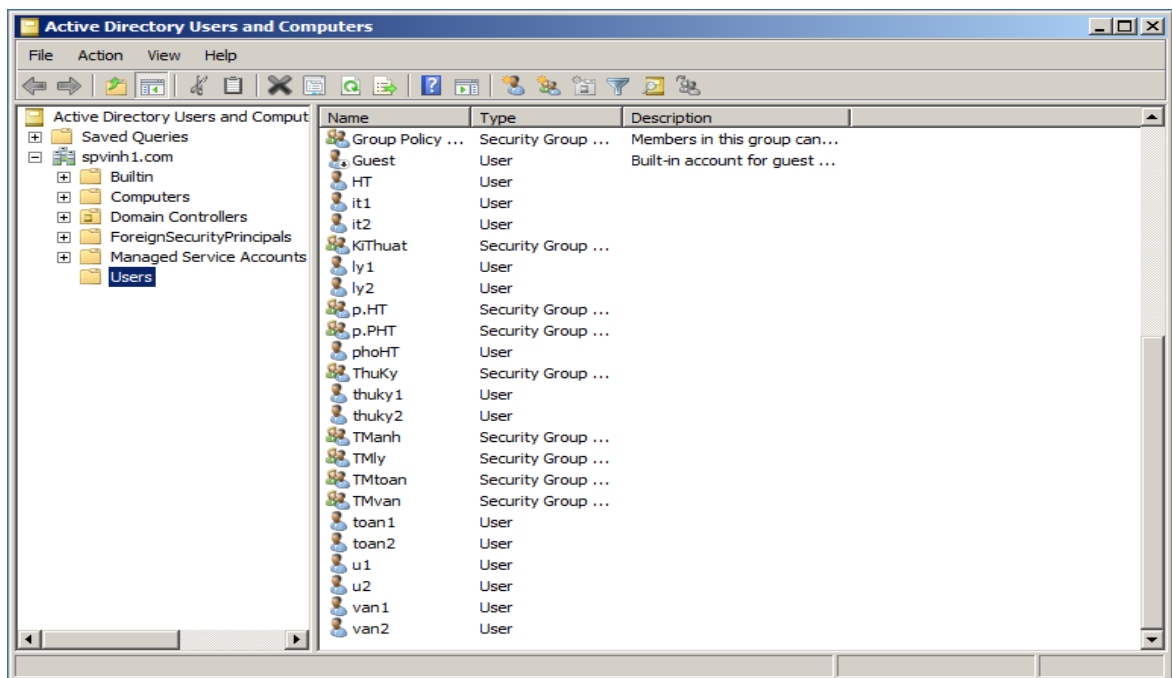
- Có chính sách xác định một cách chính xác và đầy đủ các trạng thái an toàn của hệ thống.

- Có cơ chế thực thi đầy đủ và hiệu quả các chính sách.

Tuy nhiên trong thực tế khó mà xây dựng được một hệ thống như vậy do hạn chế về kỹ thuật, về con người hoặc do chi phí thiết lập cơ chế cao hơn lợi ích mà hệ thống an toàn đem lại. Do vậy, khi xây dựng một hệ thống bảo mật, thì mục tiêu đặt ra cho cơ chế được áp dụng phải bao gồm 3 phần như sau:

- Ngăn chặn (prevention): mục tiêu thiết kế là ngăn chặn các vi phạm đối với chính sách.
- Có những sự kiện khách quan và chủ quan ảnh hưởng, các cơ chế an toàn (secure mechanism) hoặc cơ chế chính xác được thiết kế với mục tiêu ngăn chặn, khắc phục.
- Phát hiện (detection): Mục tiêu là thiết kế là tập trung vào các sự kiện vi phạm chính sách đã và đang xảy ra trên hệ thống.
- Cần phải cập nhật thường xuyên danh sách virus để phòng chống hiệu quả.
- Ngoài ra còn có các cơ chế phục hồi dữ liệu khác nhau.
- Ngoài ra phân quyền cho mỗi user trên hệ điều hành Window Server 2008.

Các chính sách cụ thể cho từng phòng ban, cán bộ như sau:



- Phân quyền cụ thể cho từng phòng ban.
- Mỗi tài khoản cán bộ nằm trong Group phòng ban cán bộ đó.
- Thực hiện phân quyền thỏa mãn: Các phòng ban, đơn vị làm việc riêng biệt không chia sẻ tài nguyên cho nhau.
- Mỗi cán bộ đều được cấp tài khoản riêng để truy cập vào tài nguyên hệ thống.

Mật khẩu được quy định bắt buộc trên 8 kí tự.

Sử dụng cơ chế xác thực với mỗi lần truy cập.

3.4 Thiết kế các chiến lược quản trị mạng

Trong kiến trúc này, các trạm làm việc đầu cuối (End station) như là máy tính, máy in mạng, các thiết bị nối mạng như Hub, switch, router,... cần thiết phải theo dõi trạng thái hay điều khiển.

Mỗi thiết bị được quản trị có chạy một chương trình để cho phép chúng gửi thông báo về thực thể quản trị mạng các sự kiện bất thường xảy ra trên chúng (ví dụ như một giá trị ngưỡng nào đó bị vượt qua) cũng như nhận và thi hành các mệnh lệnh do thực thể quản trị mạng gửi đến.

Mỗi khi nhà quản trị mạng muốn biết thông tin về trạng thái của một thiết bị nào đó, nhà quản trị mạng sẽ gọi thực hiện một chức năng tương ứng trên phần mềm quản trị mạng. Phần mềm sẽ hiển thị lên màn hình, cho nhà quản trị xem.

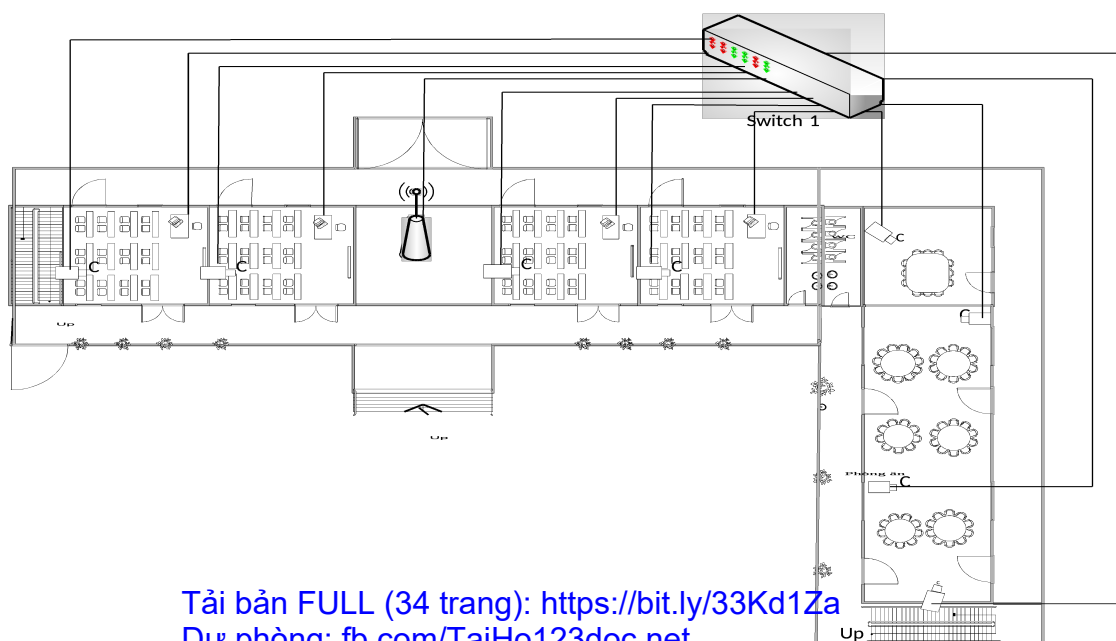
Việc giao tiếp giữa thực thể quản trị mạng và tác nhân quản trị mạng đòi hỏi phải tuân thủ một giao thức nào đó. Một phần mềm quản trị mạng chỉ quản lý được các thiết bị khi chúng sử dụng cùng giao thức quản trị mạng với phần mềm quản trị mạng. Để một phần mềm quản trị mạng có thể quản trị được các thiết bị của các nhà sản xuất khác nhau, cần thiết phải chuẩn hóa giao thức quản trị mạng. Hiện tại có một số giao thức sử dụng phổ biến như:

- Giao thức quản trị mạng đơn giản (SNMP - Simple Network Management Protocol)
- Giao thức theo dõi mạng từ xa (RMON - Remote Monitoring)

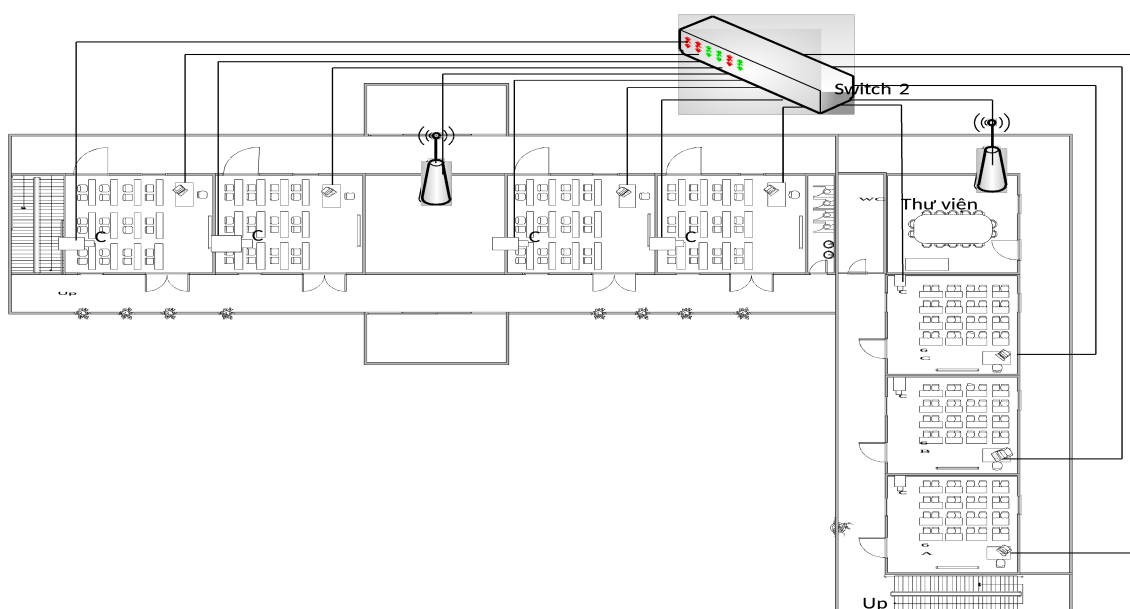
CHƯƠNG 4 THIẾT KẾ MẠNG VẬT LÝ

4.1 Thiết kế sơ đồ mạng cáp

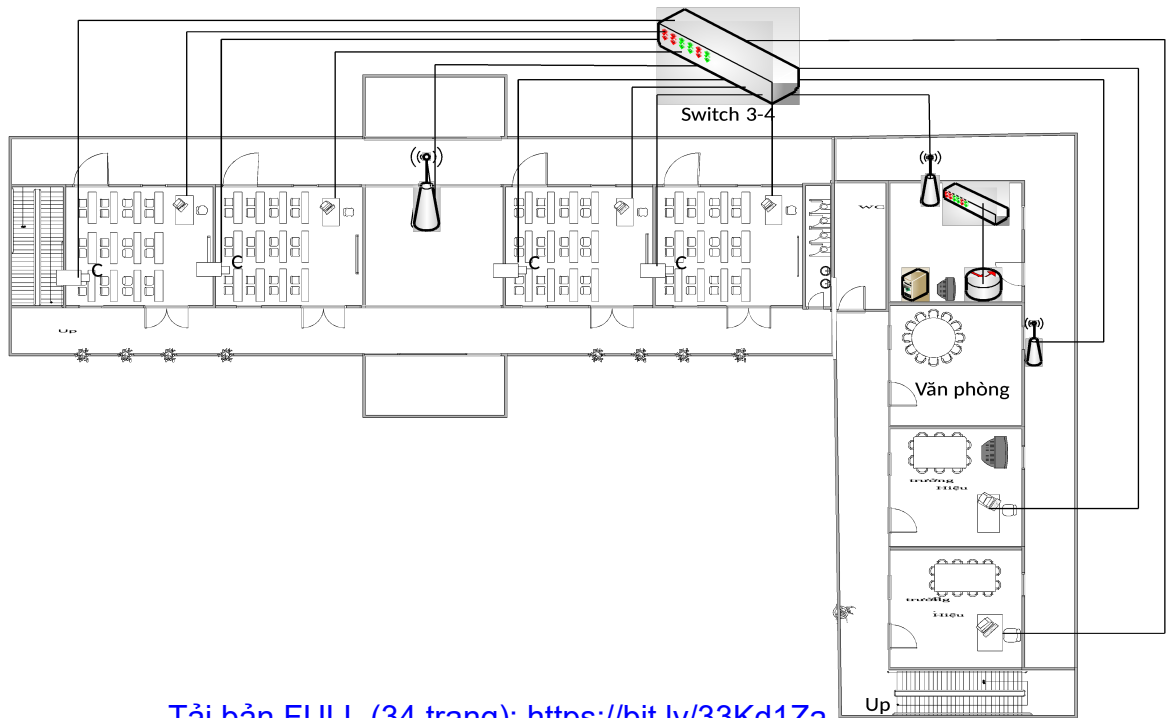
4.1.1 Tầng 1



4.1.2 Tầng 2

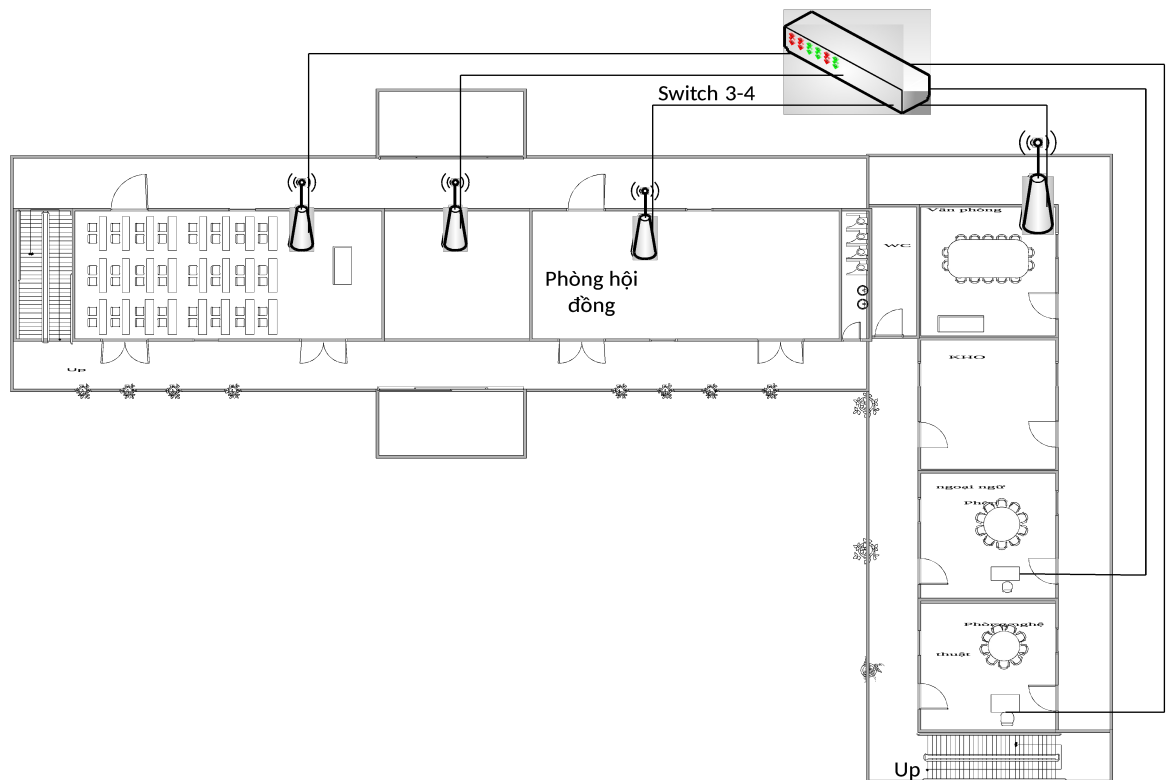


4.1.3 Tầng 3



Tải bản FULL (34 trang): <https://bit.ly/33Kd1Za>
Dự phòng: fb.com/TaiHo123doc.net

4.1.4 Tầng 4

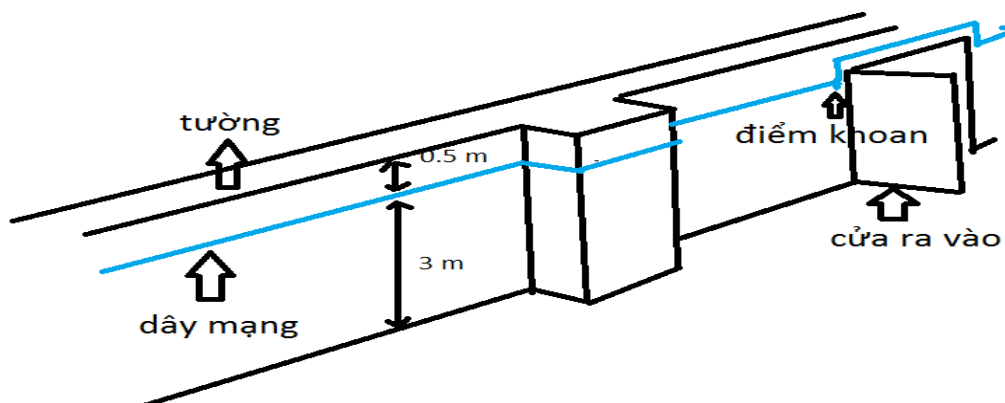


4.2 Phân tích về thiết kế đi dây

Thiết kế sơ đồ mạng với các Switch đặt tập trung tại tất cả ở phòng điều hành mạng. Như vậy so với việc đặt switch ở riêng từng tầng sẽ phù hợp hơn khi cần sửa chữa, kiểm tra sự cố, đảm bảo cho kết nối xuyên suốt, quản lý tập trung, bảo vệ được thiết bị trước các tác động của các lý do khách quan như thời tiết, chập điện hay cháy nổ... và cả các lý do chủ quan từ sự vô ý thức (nếu có của bộ phận kỹ thuật) hoặc kẻ gian phá hoại...

Như vậy kéo theo việc đặt switch của từng tầng phân tán ra như vậy ta cũng sẽ gặp vấn đề như việc kéo dây mạng sẽ hơi rườm rà, ta khắc phục bằng việc sẽ cho các đường dây mạng chạy theo tường. Với cách này chúng ta sẽ không bảo vệ được dây tốt như chạy xuyên tường nhưng sẽ rất thuận tiện khi sửa chữa và khắc phục sự cố đồng thời không gây ảnh hưởng cho kết cấu dầm, trụ... của tòa nhà về lâu dài, chỉ có những đoạn đi xuyên tường chúng ta sẽ khoan xuyên tường ở số lần tối thiểu. Các dây mạng mỗi tầng sẽ cùng nằm với nhau trong một ốp nhựa sát tường, nhưng phải đảm bảo ốp bảo vệ chịu được những tác động như cơ học, thời tiết, hóa chất... ở mức tốt. Khi thi công cần cân nhắc các ốp bảo vệ có thể mở được dễ dàng mà không ảnh hưởng đến dây mạng bên trong, có thể thông được 2 đầu cuối để khi dây bị đứt hay sự cố sẽ dễ dàng kéo ra để kiểm tra, điều tra và khắc phục.

Đường dây mạng sẽ được đi cách nền 3m, không áp sát trần, cách trần 0.5m, Khi gặp dầm, trụ, sẽ đi vòng qua nhưng vẫn phải được ghép sát vào tường. Nếu gặp cửa ra vào ta khoan xuyên tường để đưa dây cần nối vào, các dây khác tiếp tục đi lên cao trên cửa (với cửa loại cao) và đi tiếp đến các thiết bị cần nối khác.



Khi nối dây giữa các tầng ta khoan xuyên nền tầng lên rồi dẫn vào các thiết bị nó cần nối đến