

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG



BÁO CÁO ĐỒ ÁN
MÔN THIẾT KẾ MẠNG
Lớp: NT113.O13.MMCL

Đề tài: Thiết kế hệ thống mạng cho trường Đại học NT-UIT

GVHD: ThS. Lê Anh Tuấn

Nhóm sinh viên thực hiện:

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. Đặng Trung Hậu | MSSV: 21520833 |
| 2. Hồ Mạnh Đạt | MSSV: 21520695 |
| 3. Nguyễn Gia Quân | MSSV: 21521327 |

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Người nhận xét
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

LỜI MỞ ĐẦU

Đồ án của nhóm chúng em là một đề tài về xây dựng hệ thống mạng cho trường Đại học NT-UIT dựa trên những yêu cầu thực tế của người dùng.

Đồ án này đã đặt ra một thách thức lớn đối với nhóm chúng em về việc tìm kiếm thông tin và tài liệu thực tế về chủ đề cũng như việc xây dựng, triển khai các mô hình dịch vụ. Tuy nhiên, nhờ có thầy Lê Anh Tuấn đã tận tình giảng dạy, giúp đỡ chúng em về mặt lý thuyết để chúng em có thêm kiến thức và kỹ năng cần thiết để làm việc hiệu quả và giải quyết vấn đề.

Chúng em đã nỗ lực và cố gắng hoàn thành thật tốt đề tài được giao, nhưng cũng không thể tránh khỏi được những thiếu sót và những hạn chế trong quá trình hoàn thành đồ án. Mong thầy và các bạn thông cảm, góp ý thêm để đồ án của nhóm chúng em được hoàn thiện hơn.

Sau đây, nhóm chúng em sẽ trình bày xây dựng hệ thống mạng cho trường Đại học NT-UIT qua các chương sau:

- Giới thiệu tổng quan.
- Phân tích yêu cầu.
- Thiết kế hệ thống mạng.
- Chi phí cho hệ thống.
- Kết luận.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN	4
1.1 Giới thiệu đề tài.....	4
1.2 Tổng quan và yêu cầu của đề án.....	4
1.3 Cấu trúc của đề án.....	4
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH YÊU CẦU	5
2.1 Mô tả thông tin khách hàng.....	5
2.2 Yêu cầu khách hàng	5
2.3 Thống kê số người dùng và ứng dụng.....	7
2.4 Đề xuất công nghệ và hạn chế của mô hình hiện tại.....	7
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG.....	9
3.1 Thiết kế mô hình mạng logic	9
3.2 Mô hình địa chỉ IP cho hệ thống mạng.....	15
3.3 Thiết kế sơ đồ vật lý hệ thống mạng.....	23
3.3.1 Sơ đồ vật lý	23
3.3.2 Các ứng dụng, thiết bị dùng trong hệ thống.....	24
3.3.3 Các dịch vụ cần thuê	28
CHƯƠNG 4: CHI PHÍ HỆ THỐNG.....	30
4.1 Chi phí cho thiết bị và ứng dụng.....	30
4.2 Chi phí dịch vụ.....	35
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN	36
5.1 Ưu điểm, nhược điểm của hệ thống mới.....	36
5.2 Các vấn đề cần tối ưu.....	36
5.3 Kết luận.....	37
TÀI LIỆU THAM KHẢO	38

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1.1 Giới thiệu đề tài

Hiện nay mạng máy tính có kết nối Internet trở nên rất quan trọng, phổ biến và ngày càng được tối ưu hóa. Mỗi người chúng ta khi làm việc với máy tính đều muốn nhận thông tin từ mạng toàn cầu Internet., duyệt web tra cứu tìm kiếm thông tin, gửi thư, trao đổi với bạn bè và đồng nghiệp và rất nhiều nhu cầu khác qua mạng.

Đối với trường học nói riêng và cơ quan doanh nghiệp nói chung việc chia sẻ thông tin, cùng nhau cập nhật và khai thác sử dụng nhiều cơ sở dữ liệu, các tài liệu của cơ quan trường học như: bài giảng, tài liệu học tập...

Để đáp ứng các nhu cầu trên trước hết chúng ta cần có một mạng máy tính để kết nối các máy tính nội bộ với nhau và kết nối ra mạng Internet.

Vấn đề làm thế nào để có một mạng máy tính đảm bảo hiệu quả, tính khoa học, dễ sử dụng, sửa chữa và mở rộng, đó là một nhu cầu lớn của người thiết kế mạng.

Nhằm để củng cố kiến thức môn học, nhóm thực hiện đề tài dựa trên yêu cầu thiết kế hệ thống mạng cho trường Đại học NT-UIT.

1.2 Tổng quan và yêu cầu của đề án

Thiết lập một hệ thống mạng dựa trên yêu cầu của người dùng, đáp ứng được đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật, khả năng bảo trì, sửa chữa, mở rộng.

1.3 Cấu trúc của đề án

- + Phân tích yêu cầu.
- + Thiết kế hệ thống mạng.
- + Chi phí cho hệ thống.
- + Kết luận.

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH YÊU CẦU

2.1 Mô tả thông tin khách hàng

Trường Đại học NT-UIT có trụ sở chính tại Thành phố Thủ Đức và chi nhánh tại quận 3 – TP HCM. Tại trụ sở chính có 2 tòa nhà, 1 tòa nhà 5 tầng gồm văn phòng cho các phòng ban và trung tâm dữ liệu của Trường, tòa nhà 12 tầng còn lại là các phòng học và phòng thực hành. Chi nhánh tại quận 3 là nơi tổ chức các hoạt động đào tạo từ xa và các lớp học ngoài giờ hành chính.

2.2 Yêu cầu khách hàng

- Trụ sở chính:

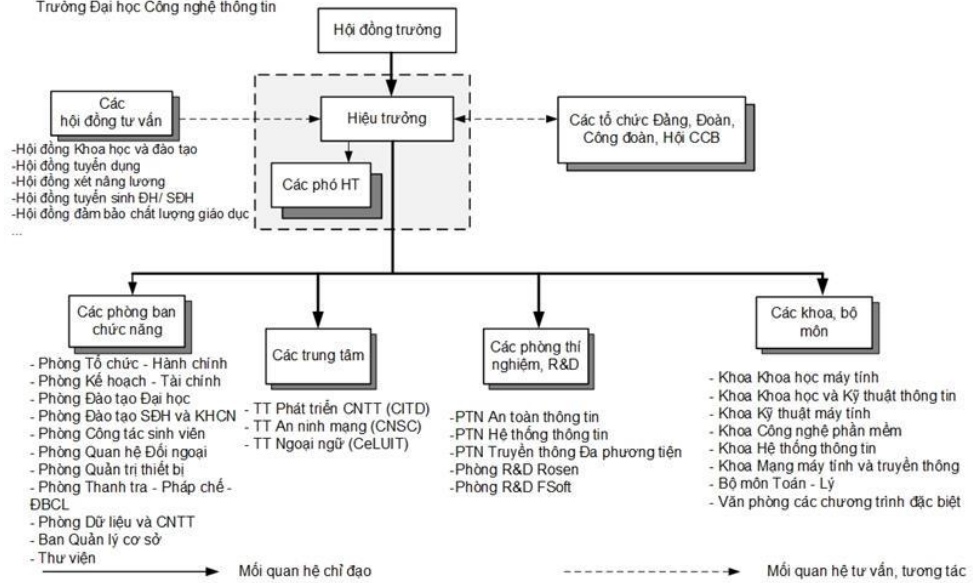
- + Giảng viên và các phòng ban có máy bàn có thể truy cập Internet để làm việc.
- + Một hệ thống Server với khả năng lưu trữ lớn để lưu trữ dữ liệu và các khóa học của sinh viên.
- + Một hệ thống Server để triển khai máy ảo phục vụ nghiên cứu.
- + Một hệ thống WiFi chứng thực cho sinh viên, giảng viên và cán bộ trong trường.
- + Một hệ thống WiFi Public với đường kết nối Internet riêng.
- + Hỗ trợ VPN cho các cán bộ và giảng viên khi làm việc tại nhà.

- Chi nhánh quận 3:

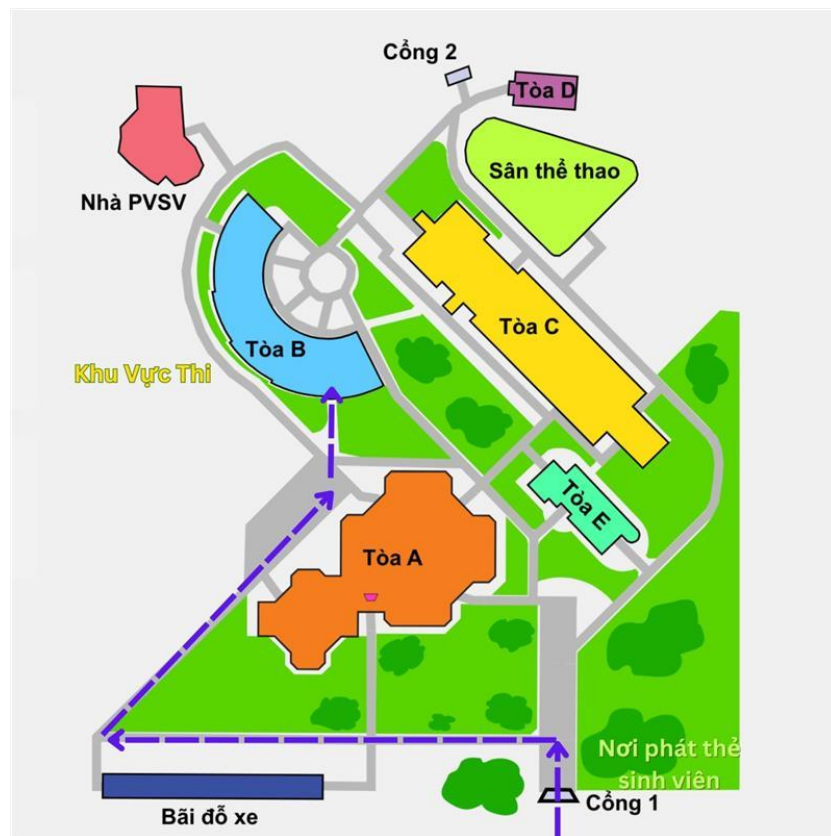
- + Nhân viên phòng đào tạo từ xa sử dụng máy bàn để truy cập hệ thống quản lý của trường và Internet để làm việc.
- + Hệ thống WiFi Public với đường kết nối Internet riêng cho học viên và cán bộ nhân viên.
- + Hỗ trợ VPN site-to-site để nhân viên phòng đào tạo truy cập vào hệ thống quản lý đặt tại Trụ sở chính.

- Sơ đồ tổ chức:

Sơ đồ tổ chức
Trường Đại học Công nghệ thông tin



Sơ đồ các tòa nhà:



2.3 Thống kê số người dùng và ứng dụng

- Thống kê số người dùng:

- + Sinh viên: 9000 người.
- + Giảng viên: 350 người.
- + Cán bộ, nhân viên các phòng ban: 300 người.

- Thống kê ứng dụng:

Tên ứng dụng	Kiểu ứng dụng	Ứng dụng mới/ Đang sử dụng	Mức độ quan trọng	Ghi chú
Google Chrome	Trình duyệt	Đang sử dụng	Cao	Duyệt web
Microsoft Teams	Liên lạc	Đang sử dụng	Cao	Họp, học trực tuyến
Gmail, Google Drive	Email, Lưu trữ	Đang sử dụng	Cao	Trao đổi thông tin, dữ liệu
Microsoft 365	Văn phòng	Đang sử dụng	Cao	Dành cho cán bộ nhân viên văn phòng, GV
Zoom	Conference	Đang sử dụng	Cao	Họp với đối tác

2.4 Đề xuất công nghệ và hạn chế của mô hình hiện tại

- Các công nghệ sử dụng:

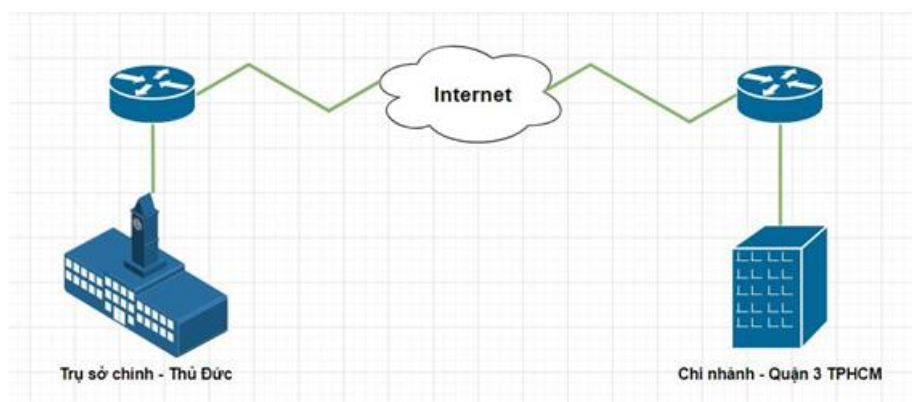
- + Công nghệ lưu trữ: Server vật lý hoặc Server ảo.

- + Công nghệ truyền dẫn: Hệ thống WiFi chứng thực nội bộ, WiFi Public, Cat5, Cat6,...
- + Công nghệ bảo mật, an toàn: VPN site-to-site, Firewall,...
- + Mô hình mạng/ Topo mạng: bus, star
- + Các giao thức định tuyến, chuyển mạch: Ethernet
- + Các công nghệ/Công cụ giám sát: Zabbix, PRTG
- **Hạn chế của hệ thống hiện tại:**
 - + Kết nối Internet chậm.
 - + Hệ thống đăng kí học phần thường bị sập khi traffic lớn.
 - + Web Server chịu tải thấp.
 - + Các khu vực nằm xa Router thì kết nối yếu.

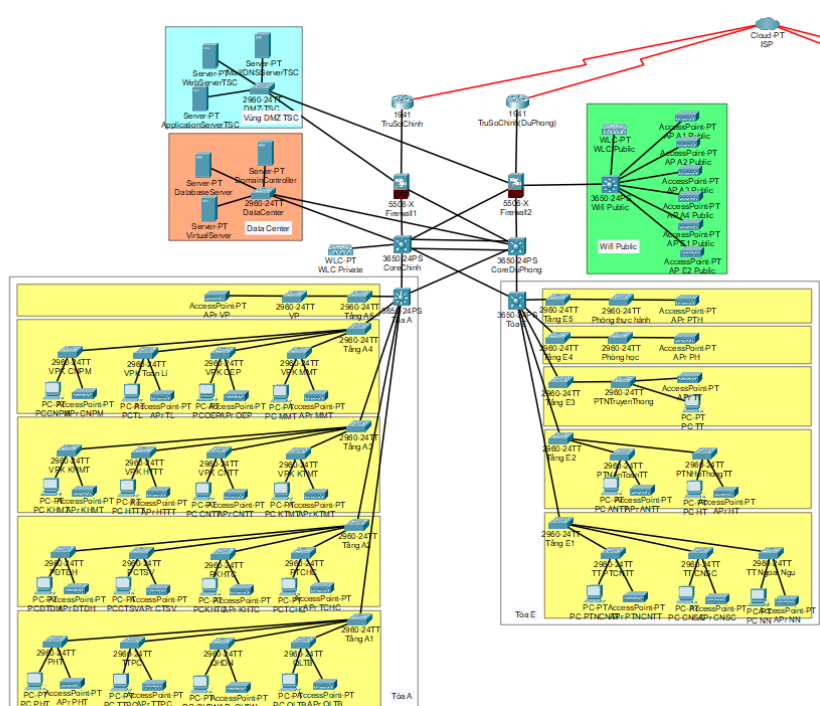
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG

3.1 Thiết kế mô hình mạng logic

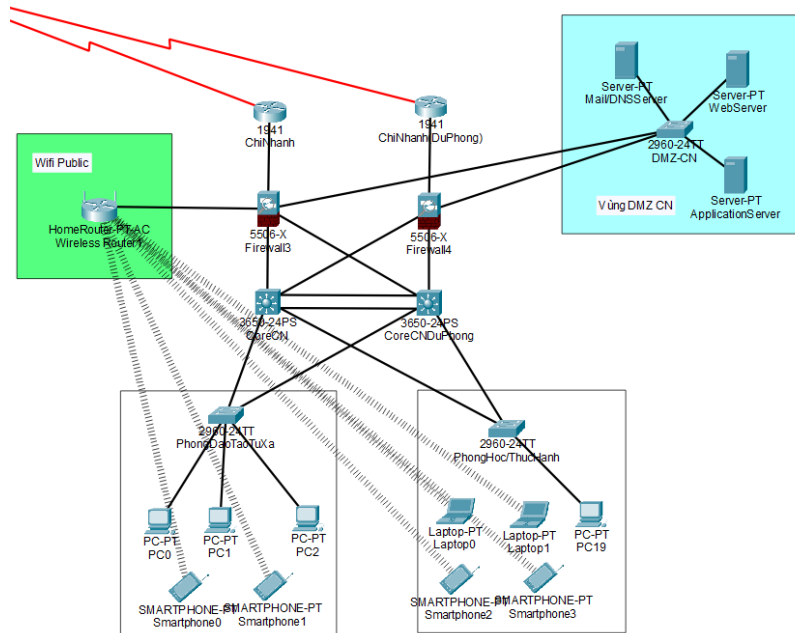
Sơ đồ logic mạng tổng quan trường Đại học NT-UIT: *File thiết kế .pkt*



Trụ sở chính:



Chi nhánh quận 3:



- Giải thích tóm tắt về mô hình:

- + Mô hình mạng trường Đại học NT-UIT xây dựng theo mô hình mạng 3 lớp đề xuất bởi Cisco. Lớp mạng Core dùng để kết nối giữa các tòa nhà được sử dụng các thiết bị core Switch có khả năng chịu tải lớn, hỗ trợ công nghệ hiện đại, đảm bảo traffic yêu cầu ở lớp core.
- + Lớp mạng Distribution sử dụng các thiết bị Switch layer 3, đóng vai trò phân phối tải, cấu hình chia mạng các phòng ban thành các VLAN để dễ quản lý, mở rộng thiết bị.
- + Lớp mạng Access sử dụng các thiết bị Switch layer 2, tối thiểu 24 port, kết nối trực tiếp với các thiết bị đầu cuối (end host).
- + Mô hình thiết kế Data Center ở tòa A sẽ đặt riêng ở một vùng gọi là DMZ. Dùng đảm bảo tính đáp ứng cho người dùng và tính bảo mật cho toàn bộ hệ thống mạng nội bộ.
- + Các Server vật lý được thiết kế kết hợp với dịch vụ Server ảo, tạo thành kiến trúc Hybrid, đáp ứng tốt nhu cầu mở rộng khi có traffic yêu cầu lớn.

- + Mô hình thiết kế các Wireless LAN Controller (WLC) để quản lý tập trung các Access Point, cung cấp dịch vụ WiFi chứng thực và WiFi Public theo kênh kết nối riêng.
- **Các giao thức, cấu hình cần có cho mô hình:**
 - + Giao thức chuyển mạch:
 - Sử dụng các Transparent Bridging và thuật toán Spanning Tree Protocol (STP) sử dụng giao thức kết nối các Switch có hỗ trợ chia VLAN như (Inter-Switch Link) ISL.
 - STP chặn một số cổng trên các thiết bị chuyển mạch có liên kết dự phòng để ngăn chặn Broadcast và đảm bảo cấu trúc liên kết không bị Loop.
 - + Mô hình sử dụng giao thức định tuyến EIGRP phát triển bởi Cisco:
 - EIGRP là giao thức định tuyến riêng của Cisco nhằm khắc phục các nhược điểm của RIP/IGRP, ra đời vào năm 1994, được mở rộng từ giao thức IGRP(Gateway Routing Protocol).
 - EIGRP là Classless Protocol, có hỗ trợ CIDR(Classless Interdomain Routing), cho phép tiết kiệm không gian địa chỉ bằng VLSM và vấn đề mạng không liên tục (discontiguous network). So với IGRP, EIGRP có thời gian hội tụ nhanh hơn nhưng vẫn chống được Loop trong mọi trường hợp, sử dụng băng thông hiệu quả hơn , có khả năng mở rộng tốt hơn, vì vậy EIGRP là một sự lựa chọn lý tưởng cho các mạng lớn, đa giao thức được xây dựng dựa trên các Router Cisco.
 - + Cấu hình DHCP cấp phát địa chỉ IP động cho các thiết bị kết nối vào mạng.
 - + Cấu hình VLAN dễ dàng mở rộng, quản lý host.
 - + Cấu hình dịch vụ WiFi chứng thực sử dụng công nghệ Captive Portal:
 - Đây là một kỹ thuật buộc người dùng phải chứng thực qua 1 giao diện web trước khi kết nối vào Internet. Kỹ thuật này thường áp dụng cho các điểm truy cập WiFi, mạng có dây. Người dùng muốn truy cập vào, phải có một account chứng thực,...

- + Cấu hình dịch vụ VPN Site to Site, VPN Client to Site phục vụ nhu cầu kết nối riêng tư cho giảng viên.
- + Cấu hình chính sách tường lửa bảo mật cho mạng nội bộ và Data Center.
- + Một số câu lệnh cấu hình trên các thiết bị ở các lớp:

Cấu hình trên Switch Access Đào tạo từ xa:

```
#vlan 150
#vlan 151
#vlan 121|
#int range fa0/1-24
#sw mode access
#sw access vlan 150
#int g0/1
#sw mode trunk
#int g0/1
#sw mode trunk
```

Cấu hình trên Switch Access Phòng học/Thực hành:

```
#vlan 150
#vlan 151
#vlan121
#int range fa0/1-24
#sw mode access
#sw access vlan 151
#int g0/1
#sw mode trunk
#int g0/1
#sw mode trunk
```

Cấu hình trên Switch Layer 3 chính:

```
#vlan 150  
#vlan 151  
#vlan 121  
#int vlan 150  
#ip add 192.168.150.1 255.255.255.192  
#int vlan 151  
#ip add 192.168.151.1 255.255.255.192  
#ip dhcp pool vlan150  
#network 192.168.150.1 255.255.255.192  
#default-router 192.168.150.1  
#interface GigabitEthernet1/0/1  
#no switchport  
#standby 1 ip 192.168.123.254  
#standby 1 priority 150  
#standby 1 preempt
```

```
#interface GigabitEthernet1/0/5
#no switchport
#ip address 192.168.254.3 255.255.255.0
#interface GigabitEthernet1/0/6
#no switchport
#ip address 192.168.253.2 255.255.255.0
#ip routing
#router rip
#version 2
#network 192.168.150.0
#network 192.168.151.0
#network 192.168.253.0
# network 192.168.254.0
```

Cấu hình trên Firewall

```
#interface GigabitEthernet1/1
#nameif outside
#security-level 0
#ip address 192.168.120.2 255.255.255.252
#interface GigabitEthernet1/2
#nameif inside
#security-level 100
#ip address 192.168.123.1 255.255.255.252
```

3.2 Mô hình địa chỉ IP cho hệ thống mạng.

- Sơ đồ bố trí phòng:

+ Trụ sở chính Thủ Đức:

Sơ đồ phòng tòa A:

Tòa A:

Tầng 5					
Tầng 4	Vpk cnpm	Vpk toán - lý	Vp OEP		
Tầng 3	Vpk khmt	Vpk cntt	Vpk ktmt	Vpk mạng	Vpk http
Tầng 2	ctsv	Đt đại học	Đt sau đh	Khtc	Tổ chức hc
Tầng 1	p.hiệu trưởng	Data center	Thanh tra pc	QT thiết bị	QH đối ngoại

Sơ đồ phòng tòa E:

Tòa E:

Tầng 6					
Tầng 5					
Tầng 4					
Tầng 3	PTN TT đa PT				
Tầng 2	PTN ATTT	PTN HTTT			
Tầng 1	TT ngoại ngữ	TT phát triển CNTT	TT CNSC		

- Mô hình địa chỉ IP:

VPN Site-to-Site:

Interfaces	IP Address	Subnet Mask
Tunnel ThuDuc	192.168.200.1	255.255.255.252
Tunnel Quan3	192.168.200.2	255.255.255.252
Tunnel source	ISP cung cấp	
Tunnel destination		

Giải thích: Sử dụng Interface Tunnel giúp cho việc truyền dữ liệu giữa các mạng con trở nên an toàn và hiệu quả hơn:

+ Tunnel source: Đây là địa chỉ IP công khai của Router, được cung cấp bởi ISP (Internet Service Provider). Địa chỉ này được sử dụng để khởi tạo kết nối VPN.

+ Tunnel destination: Đây là địa chỉ IP công khai của Router đích, nơi tunnel kết thúc.

Trong trường hợp này, Router tại Thủ Đức sẽ có địa chỉ IP công khai (tunnel source) và sẽ kết nối đến Router tại Quận 3 thông qua địa chỉ IP công khai của nó (tunnel destination), và ngược lại.

Trụ sở chính:

- Tòa A:

Tên mạng con	Số host (số lượng thiết bị cần gán địa chỉ IP)	Địa chỉ mạng con	Subnet Mask	Số lượng địa chỉ tối đa có thể dùng tại subnet này
Data Center	5	192.168.60.0	255.255.255.240	10
P.Hiệu trưởng	2	192.168.10.0	255.255.255.252	4
P.TTPC	5	192.168.11.0	255.255.255.240	10
P.QT thiết bị	5	192.168.12.0	255.255.255.240	10
P.QH đối ngoại	5	192.168.13.0	255.255.255.240	10
CTSV	10	192.168.20.0	255.255.255.224	20
ĐTĐH	20	192.168.21.0	255.255.255.192	40
ĐTSDH	20	192.168.22.0	255.255.255.192	40
KHTC	20	192.168.23.0	255.255.255.192	40
TCHC	20	192.168.24.0	255.255.255.192	40

VPK KHMT	50	192.168.30.0	255.255.255.128	100
VPK CNTT	50	192.168.31.0	255.255.255.128	100
VPK KTMT	50	192.168.32.0	255.255.255.128	100
VPK MMT	50	192.168.33.0	255.255.255.128	100
VPK HTTT	50	192.168.34.0	255.255.255.128	100
VPK CNPM	50	192.168.40.0	255.255.255.128	100
VPK toán lý	50	192.168.41.0	255.255.255.128	100
VP OEP	50	192.168.42.0	255.255.255.128	100
VP	50	192.168.50.0	255.255.255.128	100

- **Tòa E:**

Tên mạng con	Số host (số lượng thiết bị cần gán địa chỉ IP)	Địa chỉ mạng con	Subnet Mask	Số lượng địa chỉ tối đa có thể dùng tại subnet này
TT PTCNTT	20	192.168.70.0	255.255.255.192	40
TT CNSC	20	192.168.71.0	255.255.255.192	40
TT NN	20	192.168.72.0	255.255.255.192	40
PTN ATTT	50	192.168.80.0	255.255.255.128	100

PTN HTTT	50	192.168.81.0	255.255.255.128	100
PTN TTDPT	50	192.168.90.0	255.255.255.128	100
Phòng học	50	192.168.100.0	255.255.255.128	100
Phòng thực hành	50	192.168.110.0	255.255.255.128	100

STT	Tên thiết bị	Interfaces	Địa chỉ	Subnet Mask	Default gateway
1	Router trụ sở chính	Cổng nối với Internet	10.20.30.2	255.255.255.252	N/A
		Cổng nối Firewall 1 vào LAN	192.168.0.1	255.255.255.252	
	Router trụ sở chính (DP)	Cổng nối với Internet	14.15.16.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với Firewall 2 vào LAN	172.16.0.1	255.255.255.252	
2	Firewall 1	Cổng nối với Router trụ sở chính	192.168.0.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với DMZ	192.168.1.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core Switch	192.168.2.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core DP	192.168.3.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core Switch WiFi Public	192.168.4.1	255.255.255.252	
	Firewall 2	Cổng nối với Router trụ sở chính (DP)	172.16.0.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với DMZ	172.16.1.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core Switch	172.16.2.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core DP	172.16.3.1	255.255.255.252	
3	Core Switch Layer 3	Cổng nối với Firewall 1	192.168.2.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với Firewall 2	172.16.2.2	255.255.255.252	

		Cổng nối với SwitchA1	VLAN10 192.168.10.1	255.255.255.252	
			VLAN11 192.168.11.1	255.255.255.240	
			VLAN12 192.168.12.1	255.255.255.240	
			VLAN13 192.168.13.1	255.255.255.240	
		Cổng nối với SwitchA2	VLAN20 192.168.20.1	255.255.255.224	
			VLAN21 192.168.21.1	255.255.255.192	
			VLAN22 192.168.22.1	255.255.255.192	
			VLAN23 192.168.23.1	255.255.255.192	
			VLAN24 192.168.24.1	255.255.255.192	
		Cổng nối với SwitchA3	VLAN30 192.168.30.1	255.255.255.128	
			VLAN31 192.168.31.1	255.255.255.128	
			VLAN32 192.168.32.1	255.255.255.128	
			VLAN33 192.168.33.1	255.255.255.128	
			VLAN34 192.168.34.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchA4	VLAN40 192.168.40.1	255.255.255.128	
			VLAN41 192.168.41.1	255.255.255.128	
			VLAN42 192.168.42.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchA5	VLAN50 192.168.50.1	255.255.255.128	
			VLAN51 192.168.51.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với Data Center	192.168.60.1	255.255.255.240	
		Cổng nối với SwitchE1	VLAN70 192.168.70.1	255.255.255.192	
			VLAN71 192.168.71.1	255.255.255.192	
			VLAN72 192.168.72.1	255.255.255.192	

		Cổng nối với SwitchE2	VLAN80 192.168.80.1	255.255.255.128	
			VLAN81 192.168.81.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchE3	VLAN90 192.168.90.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchE4	VLAN100 192.168.100.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchE5	VLAN110 192.168.110.1	255.255.255.128	
	Core Switch Layer 3 (DP)	Cổng nối với Firewall 1	192.168.2.3	255.255.255.252	
		Cổng nối với Firewall 2	172.16.2.3	255.255.255.252	
		Cổng nối với SwitchA1	VLAN10 172.16.10.1	255.255.255.252	
			VLAN11 172.16.11.1	255.255.255.240	
			VLAN12 172.16.12.1	255.255.255.240	
			VLAN13 172.16.13.1	255.255.255.240	
		Cổng nối với SwitchA2	VLAN20 172.16.20.1	255.255.255.224	
			VLAN21 172.16.21.1	255.255.255.192	
			VLAN22 172.16.22.1	255.255.255.192	
			VLAN23 172.16.23.1	255.255.255.192	
			VLAN24 172.16.24.1	255.255.255.192	
		Cổng nối với SwitchA3	VLAN30 172.16.30.1	255.255.255.128	
			VLAN31 172.16.31.1	255.255.255.128	
			VLAN32 172.16.32.1	255.255.255.128	
			VLAN33 172.16.33.1	255.255.255.128	
			VLAN34 172.16.34.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchA4	VLAN40 172.16.40.1	255.255.255.128	

			VLAN41 172.16.41.1	255.255.255.128	
			VLAN42 172.16.42.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchA5	VLAN50 172.16.50.1	255.255.255.128	
			VLAN51 172.16.51.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với Data Center	172.16.60.1	255.255.255.240	
		Cổng nối với SwitchE1	VLAN70 172.16.70.1	255.255.255.192	
			VLAN71 172.16.71.1	255.255.255.192	
			VLAN72 172.16.72.1	255.255.255.192	
		Cổng nối với SwitchE2	VLAN80 172.16.80.1	255.255.255.128	
			VLAN81 172.16.81.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchE3	VLAN90 172.16.90.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchE4	VLAN100 172.16.100.1	255.255.255.128	
		Cổng nối với SwitchE5	VLLAN110 172.16.110.1	255.255.255.128	
4	WLC Private	Cổng nối với CoreSwitch	192.168.160.0	255.255.255.0	
5	Core Switch WiFi Public	Cổng nối với Firewall 1	192.168.4.2	255.255.255.252	
6	WLC Public	Cổng nối với CoreSwitch	192.168.170.0	255.255.255.0	
7	Web Server	NIC	192.168.1.2	255.255.255.252	
8	Mail/DNS Server		192.168.1.3	255.255.255.252	
9	Application Server		192.168.1.4	255.255.255.252	
10	Domain Controller		192.168.60.2	255.255.255.240	
11	Database Server		192.168.60.3	255.255.255.240	
12	Virtual Server		SP	SP	

- **Chi nhánh Quận 3:**

Tên mạng con	Số lượng thiết bị cần gán địa chỉ IP	Địa chỉ mạng con	Subnet Mask	Số lượng địa chỉ tối đa có thể dùng tại subnet này
PDTTX	20	192.168.120.0	255.255.255.192	40
PH/PTH	20	192.168.121.0	255.255.255.192	40

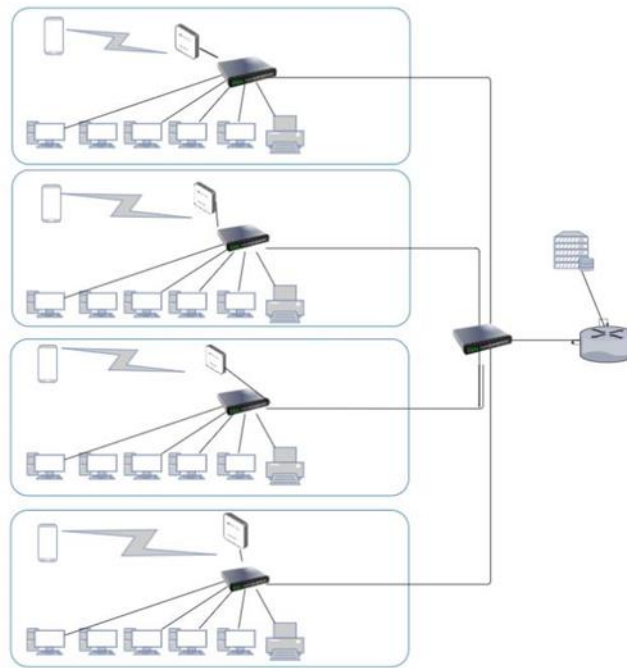
STT	Tên thiết bị	Interfaces	Địa chỉ	Subnet Mask	Default gateway
1	Router Chi Nhánh	Cổng nối với Internet	10.20.30.3	255.255.255.252	N/A
		Cổng nối với firewall 3	192.168.120.1	255.255.255.252	
	Router Chi Nhánh (DP)	Cổng nối với Internet	14.15.16.3	255.255.255.252	
		Cổng nối với Firewall 4 vào LAN	172.16.5.1	255.255.255.252	
2	Firewall 3	Cổng nối với Router Chi nhánh	192.168.120.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với vùng DMZ	192.168.121.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với Router wifi	192.168.122.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core Switch	192.168.123.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core DP	192.168.124.1	255.255.255.252	
	Firewall 4	Cổng nối với Router chi nhánh (DP)	172.16.5.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với DMZ	172.16.6.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core Switch	172.16.7.1	255.255.255.252	
		Cổng nối với Core DP	172.16.8.1	255.255.255.252	
3	Router wifi	Cổng nối với firewall 3	192.168.122.2	255.255.255.252	

4	SwitchLayer3	Cổng nối với firewall 3	192.168.123.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với firewall 4	172.16.7.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với switchPDTTX	VLAN150 192.168.150.1	255.255.255.192	
		Cổng nối với switchPH/TH	VLAN151 192.168.151.1	255.255.255.192	
	SwitchLayer3 (DP)	Cổng nối với firewall 4	172.16.8.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với firewall 3	192.168.124.2	255.255.255.252	
		Cổng nối với switchPDTTX	VLAN150 172.16.150.1	255.255.255.192	
		Cổng nối với switchPH/TH	VLAN151 172.16.151.1	255.255.255.192	
5	WebServer	NIC	192.168.121.3	255.255.255.252	
6	Mail/DNS Server	NIC	192.168.121.4	255.255.255.252	
7	ApplicationServer	NIC	192.168.121.5	255.255.255.252	

3.3 Thiết kế sơ đồ vật lý hệ thống mạng

3.3.1 Sơ đồ vật lý

- Mỗi tầng sẽ bố trí 1 phòng thiết bị, đặt tập trung các thiết bị Switch Layer 2, Access Point và các thiết bị đầu cuối sẽ được đặt trong từng phòng. Kết nối tới Switch bằng cáp mạng.



- Data Center được bố trí ở tầng trệt tòa nhà A, đặt tập trung các Server vật lý.
- Các thiết bị mạng core sẽ được đặt trong phòng dữ liệu của mỗi tòa, đảm bảo an toàn tránh hư hỏng.

3.3.2 Các ứng dụng, thiết bị dùng trong hệ thống

- Lựa chọn hệ điều hành Linux, Windows.
- Lựa chọn các công cụ phát triển ứng dụng phần mềm như các phần mềm quản trị cơ sở dữ liệu (Oracle, Informix, SQL, Lotus Notes,...).
- Lựa chọn các server như Web Server, FTP server,...
- Lựa chọn các phần mềm quản lý, giám sát và quản trị mạng.

+ PRTG Network Monitoring :

- Khả năng giám sát lưu lượng, gói, ứng dụng, băng thông, dịch vụ đám mây, cơ sở dữ liệu, môi trường ảo, thời gian hoạt động, cổng, IP, phần cứng, bảo mật, dịch vụ web, sử dụng đĩa, môi trường vật lý, thiết bị IoT.
- Khả năng hỗ trợ SNMP (tất cả các phiên bản), Flow technologies (i.e. NetFlow, jFlow, sFlow), SSH, WMI, Ping, và SQL. API mạnh mẽ (Python, EXE, DLL, PowerShell, VB, Batch Scripting, REST).

Ứng dụng	Giá thành
Paessler PRTG Network Monitor (PRTG500)	46.145.700VNĐ Bản quyền vĩnh viễn, tỷ giá lúc báo giá: 1 USD = 24.300VNĐ

- Các thiết bị core được lựa chọn sử dụng trong hệ thống mạng là ưu tiên các thiết bị mạng của Cisco, đáp ứng được tính đồng nhất, khả năng tương thích cao, hỗ trợ các giao thức được phát triển riêng bởi Cisco.
- Lý do chọn Switch Layer 3 ở lớp Core thay vì Router:
 - Thực hiện hoạt động định tuyến Router:
 - + Switch Layer 3 có khả năng thực hiện định tuyến router để liên thông với các mạng con khác hoặc các mạng Campus Area Network (CAN) và cũng có thể liên thông với các mạng con trong hệ thống mạng ảo VLANs.
 - + Switch Layer 3 cũng được hỗ trợ để truyền tải tập tin được đảm bảo an toàn gần như tuyệt đối.
 - Xử lý các trường hợp tắc nghẽn băng thông:

Switch Layer 3 là có thể kiểm soát và xử lý các trường hợp tắc nghẽn băng thông.
 - Xây dựng bảng thông tin có liên quan đến các gói thông tin:

Switch Layer 3 có khả năng hỗ trợ thực hiện việc xây dựng các bảng tổng hợp có liên quan đến những gói thông tin.
 - Có khả năng chia nhỏ hệ thống mạng LAN:

Switch Layer 3 chia nhỏ hệ thống mạng LAN thành các hệ thống mạng LAN thành segment nhỏ hơn để các thiết bị có thể kết nối một cách dễ dàng hơn. Nhờ có tác dụng này, Switch Layer 3 sẽ giảm thiểu những miền độn đờ.

Tên thiết bị	Hãng sản xuất	Thông tin chi tiết
Cisco C9300-24T-A (Switch layer 3) (core layer)	Cisco	Gồm 24 cổng Ethernet, Khả năng chuyển mạng: 48 Gbps(hiệu suất cao), hỗ trợ vlan, các phương thức quản lí từ xa như(SSH, telnet...), các phương thức bảo mật(ACLs...)
Cisco CBS250-16T-2G-EU (Switch layer 3) (distribution layer)	Cisco	Cung cấp 16 cổng 10/100/1000 và 2 cổng 1G SFP uplink, 36.0 Gbps, CPU 800 MHz ARM. Phù hợp cho mô hình mạng doanh nghiệp nhỏ.
DrayTek VigorSwitch G2100 (access layer)	Draytek	8 x cổng Gigabit Ethernet RJ45. 2 x cổng Gigabit SFP Slot. Hỗ trợ chia VLAN với chuẩn 802.1q, Port based VLAN, MAC based VLAN, Protocol-based VLAN, VoIP VLAN, Q-in-Q. Tích hợp các tính năng Layer 3 như định tuyến giữa các VLAN, DHCP server. Tính năng LACP giúp gộp băng thông đường truyền. Tính năng Spanning Tree, Loop detection giúp tăng cường độ ổn định hệ thống. IGMP snooping, QoS tối ưu cho dịch vụ âm thanh và video. DHCP snooping chống giả mạo DHCP server. ACL, Port security, IP Source Guard, ARP Inspection, DoS, Jumbo Frame. Cấu hình bằng giao diện web và dòng lệnh.

Cisco Firewall ASA5506-FTD-K9	Cisco	Hỗ trợ VPN Site-to-site và remote access VPN, cung cấp khả năng truy cập hiệu suất cao. Khả năng hiển thị và kiểm soát ứng dụng chi tiết (AVC) hỗ trợ hơn 4.000 lớp ứng dụng.
Access Point RUIJIE REYEE RG-RAP2200(E)	RUIJIE	Hỗ trợ 2 băng tần 2.4GHz và 5GHz chuẩn 802.11a/b/g/n/ac Wave1/Wave2, MU-MIMO – Hỗ trợ tối đa 110 người dùng 8 SSID – Phù hợp lắp đặt cho các khu vực dùng chung như: văn phòng, khách sạn, chuỗi cửa hàng, ...
Dell PowerEdge T440	Dell	Dòng máy chủ hiệu năng cao, dung lượng lớn, nâng cấp linh hoạt.
Wireless Controller 2500 CISCO AIR-CT2504-5-K9 (WLCs)	Cisco	Hỗ trợ tối đa 75 Access Point, 1000 thiết bị, băng thông tối đa 1 Gbps, tối đa 4096 WLAN và VLAN, tương thích tốt với thiết bị Access Point lựa chọn ở trên.
Bộ Lưu Điện UPS PROLINK UPS PROLINK PRO2000SFCU (2000VA/1200W)	Prolink	Duy trì ổn định nguồn cung cấp điện cho hệ thống.
Tủ mạng tủ rack giá rẻ TMC-27U Sâu D600	Rack-TMC	Vật liệu thép CT3 cánh, khung 1mm; đáy 1.2mm, thanh gắn thiết bị 1.5mm đánh số U. 02 Quạt hút gió công suất 24W, Ổ cắm nguồn 6 châu đa năng.
Tủ Mạng Treo Tường Giá Rẻ TMC-10U SÂU D600	Rack-TMC	Thép CT3 vỏ tủ 0.8mm, khung gắn thiết bị 1.5mm. 01 Quạt hút gió công suất 24W, Ổ cắm nguồn 3 châu đa năng, 4 đinh bắt tường.

Dây cáp mạng CAT6	Ensoho	Tốc độ hoạt động của cáp mạng Cat6 là 10 Gigabit/giây ở băng thông 250Mhz với khoảng cách từ 70m-100m.
Hạt mạng Cat6 Dintek	Dintek	Dùng cho kết nối với cáp mạng CAT6.

3.3.3 Các dịch vụ cần thuê

- ISP cung cấp Internet.

+ Lựa chọn các ISP cung cấp đường kết nối Leased Line.

- Leased Line là một dịch vụ Internet được cung cấp bởi các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông để kết nối doanh nghiệp với Internet. Điều này được thực hiện bằng cách cung cấp một đường kết nối trực tiếp từ doanh nghiệp đến cơ sở dữ liệu của nhà cung cấp dịch vụ viễn thông, giúp tăng tốc độ và độ tin cậy của kết nối Internet cho doanh nghiệp.

- Khi bạn sử dụng Leased Line, bạn sẽ được cung cấp một đường truyền trực tiếp từ nhà cung cấp dịch vụ viễn thông. Dữ liệu của bạn sẽ được truyền qua đường truyền này mà không bị gián đoạn bởi các khách hàng khác. Kết nối này được cung cấp bằng cách sử dụng một đường truyền vật lý (cáp đồng trục, cáp quang,..) hoặc một kết nối ảo (Virtual Private Network - VPN, MultiProtocol Label Switching – MPLS).

+ Lợi ích của Leased Line:

- Tốc độ truyền tải nhanh: Internet Leased Line cung cấp tốc độ truyền tải rất cao, đảm bảo các hoạt động kinh doanh diễn ra một cách suôn sẻ và hiệu quả.

- Độ tin cậy cao: Với một đường truyền Internet được cấp riêng, doanh nghiệp sẽ có độ tin cậy cao hơn so với việc sử dụng Internet công cộng. Điều này đảm bảo rằng doanh nghiệp của bạn không bị gián đoạn hoạt động và có thể tiếp cận Internet một cách liên tục.

- Khả năng mở rộng: Internet Leased Line cho phép doanh nghiệp mở rộng mạng lưới của họ một cách dễ dàng và linh hoạt hơn. Điều này đảm bảo rằng doanh

ng nghiệp của bạn có thể mở rộng quy mô kinh doanh một cách nhanh chóng và hiệu quả hơn.

- Nhà cung cấp kênh truyền VPN.

- Nhà cung cấp dịch vụ Server ảo.

+ Lựa chọn nhà cung cấp Amazon Web Service, có khả năng tùy chỉnh cấu hình máy chủ, chi phí cạnh tranh với các nhà cung cấp khác.

Nhà cung cấp dịch vụ	Gói dịch vụ	Giá thành
VNPT	FiberXtra Xtra300+	990.000 VNĐ/ tháng
Viettel	Pro1000	700.000 VNĐ/ tháng
SufShark	VPN SufShark One	65.367 VNĐ/ tháng Tỷ giá lúc báo giá: 1 USD = 24.300VNĐ
Amazon Web Service	EC2, VPC	Tính tiền tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, dựa trên bảng báo giá của AWS.

CHƯƠNG 4: CHI PHÍ HỆ THỐNG

4.1 Chi phí cho thiết bị và ứng dụng

Giá của các thiết bị liệt kê trong bảng chỉ mang tính chất tham khảo so giá thành với thực tế trên thị trường.

BẢNG GIÁ CHÍNH

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Cisco C9300-24T-A (Switch layer 3) (core layer)	4	48.000.000VNĐ	192.000.000VNĐ
Cisco CBS250-16T-2G-EU (Switch layer 3) (distribution layer)	12	6.230.000VNĐ	74.760.000VNĐ
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	30	2.850.000 VNĐ	85.500.000VNĐ
Cisco Firewall ASA5506-FTD-K9	1	17.000.000 VNĐ	17.000.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG- RAP2200(E)	31	1.399.000 VNĐ	43.369.000VNĐ
Dell PowerEdge T440 Intel Xeon Silver 4210 LFF HDD 3.5" Inch Server	1	47,900,000 VNĐ	47,900,000 VNĐ
Wireless Controller 2500 CISCO AIR- CT2504-5-K9	1	23.031.000 VND	23.031.000 VND

Tủ mạng tủ rack TMC-27U Sâu D600	1	4.400.000 VNĐ	4.400.000 VNĐ
Tủ Mạng Treo Tường TMC-10U SÂU D600	1	1.600.000 VNĐ	1.600.000 VNĐ
Bộ Lưu Điện UPS PROLINK UPS PROLINK PRO2000SFCU (2000VA/1200W)	2	3.749.000 VNĐ	7.498.000 VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	3	970,000/Cuộn 305m	2.910.000 VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	2	550.000đ/Bịch 100 hạt	1.100.000 VNĐ
Tổng tiền		501.068.000VNĐ	

Bảng giá chi tiết cho từng tòa:

Tòa A:

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	14	2.850.000 VNĐ	39.900.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG-RAP2200(E)	7	1.399.000 VNĐ	9.793.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	1	970.000/Cuộn 305m	970.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	1	550.000VNĐ/Bịch 100 hạt	550.000VNĐ

Tổng tiền	51.213.000VNĐ
------------------	---------------

Tòa E:

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	13	2.850.000 VNĐ	37.050.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG- RAP2200(E)	8	1.399.000 VNĐ	11.192.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	1	970.000/Cuộn 305m	970.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	Dùng chung với tòa A	550.000đ/Bịch 100 hạt	#
Tổng tiền	49.212.000VNĐ		

Quận 3:

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	3	2.850.000 VNĐ	8.550.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG- RAP2200(E)	1	1.399.000 VNĐ	1.399.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	1	970.000/Cuộn 305m	970.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	1	550.000VNĐ/Bịch 100 hạt	550.000VNĐ
Tổng tiền	11.469.000VNĐ		

BẢNG GIÁ DỰ PHÒNG

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Switch Juniper EX2300-C-12T (core layer)	4	31.468.500VN Đ	125.874.000VN Đ
JUNIPER EX2200-24T-4G EX2200, 24-PORT 10/100/1000BASET (Switch layer 3) (distribution layer)	12	3.388.780 VNĐ	40.665.365VNĐ
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	30	2.850.000 VNĐ	85.500.000VNĐ
Cisco Firewall ASA5506-FTD-K9	1	17.000.000 VNĐ	17.000.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG- RAP2200(E)	31	1.399.000 VNĐ	43.369.000VNĐ
Sever Dell PowerEdge T150 (Xeon E- 2324G/16GB/2TB/DVDRW/300W/4 Yr)	1	35.900.000VN Đ	35.900.000VNĐ
Wireless Controller 2500 CISCO AIR-CT2504-5-K9	1	23.031.000 VND	23.031.000 VND
Tủ mạng tủ rack TMC-27U Sâu D600	1	4.400.000VNĐ	4.400.000VNĐ

Tủ Mạng Treo Tường TMC-10U SÂU D600	1	1.600.000VNĐ	1.600.000VNĐ
Bộ Lưu Điện UPS PROLINK UPS PROLINK PRO2000SFCU (2000VA/1200W)	2	3.749.000VNĐ	7.498.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	3	970,000/Cuộn 305m	2.910.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	2	550.000đ/Bịch 100 hạt	1.100.000VNĐ
Tổng tiền		388.847.365VNĐ	

Bảng giá dự phòng chi tiết cho từng tòa:

Tòa A:

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	14	2.850.000 VNĐ	39.900.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG- RAP2200(E)	17	1.399.000 VNĐ	23.783.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	1	970,000/Cuộn 305m	970.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	1	550.000đ/Bịch 100 hạt	550.000VNĐ
Tổng tiền		65.203.000VNĐ	

Tòa E:

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
---------------------	---------------------	------------------	-------------------

Switch DrayTek VigorSwitch G2100	13	2.850.000 VNĐ	37.050.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG-RAP2200(E)	8	1.399.000 VNĐ	11.192.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	1	970,000/Cuộn 305m	970.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	Dùng chung tòa A	550.000đ/Bịch 100 hạt	#
Tổng tiền	49.212.000VNĐ		

Quận 3:

Tên thiết bị	Số lượng	Giá thành	Thành tiền
Switch DrayTek VigorSwitch G2100	3	2.850.000 VNĐ	8.550.000VNĐ
Access Point RUIJIE REYEE RG-RAP2200(E)	1	1.399.000 VNĐ	1.399.000VNĐ
Dây cáp mạng CAT6 ENSOHO UPT	1	970,000/Cuộn 305m	970.000VNĐ
Hạt mạng Cat6 Dintek	1	550.000đ/Bịch 100 hạt	550.000VNĐ
Tổng tiền	11.469.000VNĐ		

4.2 Chi phí dịch vụ

Nhà cung cấp dịch vụ	Gói dịch vụ	Giá thành
VNPT	FiberXtra Xtra300+	990.000 VNĐ/ tháng
Viettel	Pro1000	700.000 VNĐ/ tháng
SufShark	VPN SufShark One	2.69 USD/ tháng
Amazon Web Service	EC2, VPC	Tính tiền tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, dựa trên bảng báo giá của AWS.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

5.1 Ưu điểm, nhược điểm của hệ thống mới

- Ưu điểm:

+ Sử dụng các công nghệ mới, gói cước tốt, gia tăng tốc độ mạng khi sử dụng. Tăng tính bảo mật với các công nghệ chứng thực, tường lửa, VPN.

+ Sử dụng các công nghệ máy chủ ảo đáp ứng traffic lớn.

- Nhược điểm:

+ Chi phí thiết kế còn cao, một số thiết kế còn chưa tối ưu.

5.2 Các vấn đề cần tối ưu

Với một hệ thống mạng bao gồm nhiều thiết bị, việc tối ưu hóa hệ thống sẽ mang lại rất nhiều lợi ích:

- Giảm thiểu rủi ro, sự cố vận hành hệ thống.
- Tăng năng lực vận hành hệ thống.
- Giảm bớt nhu cầu đầu tư, nâng cấp thiết bị.
- Khai thác được tối đa hiệu suất của hệ thống.

Các vấn đề cần tối ưu:

- Tối ưu hóa địa chỉ IP: Đây là bước cực kỳ quan trọng, một bảng phân bổ địa chỉ IP được quy hoạch tốt sẽ là tiền đề để xây dựng một hệ thống mạng ổn định, năng lực cao và dễ mở rộng, nâng cấp, quản lý.
- Tối ưu hóa định tuyến: Sử dụng giao thức định tuyến phù hợp với từng khu vực, quy hoạch hệ thống mạng theo các khu vực phù hợp.

5.3 Kết luận

Chúng em đã áp dụng các kiến thức của môn học vào mô hình mạng và mô hình thực tế. Từ dự án Thiết kế mô hình mạng trường Đại học NT-UIT, chúng em đã học hỏi được thêm nhiều kinh nghiệm về cách thức tổ chức, xây dựng hệ thống mạng cũng như quy hoạch hệ thống.

Tuy nhiên, do thời gian và khả năng có hạn, nên nhóm em còn chưa đi sâu tìm hiểu được thêm những vấn đề cần thiết của hệ thống. Trong thời gian tới chúng em sẽ cố gắng phát triển cũng như nghiên cứu sâu hơn về hệ thống mạng và các công cụ hỗ trợ. Phát triển đầy đủ mô hình mạng theo mô hình vật lý thực tế của trường Đại học NT-UIT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. [BỘ PHÁT WIFI ARUBA INSTANT ON AP11 CHÍNH HÃNG – CHỊU TẢI 50 USER, TỐC ĐỘ 1167 MBPS](#)
2. [Thiết bị chuyển mạch Switch C9300-24T-A chính hãng](#)
3. [Switch CISCO Catalyst 2960 WS-C2960-24TC-S](#)
4. [CBS250-16T-2G-EU | Switch Cisco CBS250 16 Port GE, 2x1G SFP Uplink](#)
5. [DMZ - Demilitarized Zone\(Khu vực phi quân sự\) là gì? Hiểu rõ trong 3 phút.](#)
6. [Giao thức định tuyến EIGRP.](#)
7. [PowerEdge T550 Tower Server.](#)
8. [Các gói cước internet VNPT cho doanh nghiệp.](#)
9. [Gói cước Viettel PRO1000 Doanh Nghiệp.](#)
10. [Giá máy chủ Dell PowerEdge T550 - 8 X 3.5 INCH](#)
11. [Giới thiệu về PRTG Network Monitor – Tính năng mới](#)
12. [Powerful & easy-to-use software to monitor your entire network](#)
13. [Cisco Firewall ASA5508-K9 with FirePOWER services, 8GE Data, 3DES/AES](#)
14. [BỘ LƯU ĐIỆN PROLINK 2kVA Online PRO902WS | Chính Hãng – Giá Rẻ – Giá Tốt Nhất](#)
15. [Tủ mạng tủ rack giá rẻ TMC-27U Sâu D600](#)
16. [Thiết bị chuyển mạch với Switch 10 cổng Layer 2+ Managed Gigabit chuyên dụng cho doanh nghiệp, văn phòng, phòng game](#)
17. [Server Dell PowerEdge T550 XEON 4310/ 16GB/ 2TB HDD/ H755 / BRC 5720 QP 1GBE/DVDRW/1400W PS/70290222](#)
18. [EX2300-C-12T Switch Juniper 12 Ports 1GE 2x10GE SFP Slot](#)
19. [JUNIPER EX2200-24T-4G EX2200, 24-PORT 10/100/1000BASET](#)

HẾT