**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI TẬP**

Môn học: Thiết kế Mạng

Giáo viên hướng dẫn: ThS. Bùi Thanh Bình

Mã lớp: NT113.P11

Thành viên trong nhóm:

Tô Công Quân - 22521190

NĂM HỌC : 2024 – 2025

# MỤC LỤC

[1. Giới thiệu tổng quan 3](#_Toc19785)

[1.1. Mục đích của đề án 3](#_Toc28668)

[1.2. Tổng quan và yêu cầu của đề án 3](#_Toc20729)

[1.3. Cấu trúc đề án 3](#_Toc22320)

[2. Các thông tin cơ bản về đề tài: 3](#_Toc31669)

[3. Thiết kế hệ thống mạng 4](#_Toc4251)

*[3.1. Lí do chọn mô hình mạng](#_Toc4795)* [5](#_Toc4795)

*[3.2. Thiết kế sơ đồ vật lý của toàn bộ hệ thống mạng](#_Toc12627)* [6](#_Toc12627)

[3.2.1. Sơ đồ logic 6](#_Toc28759)

[3.2.2. Sơ đồ vật lý 6](#_Toc1494)

[3.2.3. Các dịch vụ cần thuê 9](#_Toc9444)

*[3.3. Đặt địa chỉ IP cho hệ thống mạng và thiết bị](#_Toc25479)* [10](#_Toc25479)

[Bảng địa chỉ IP 11](#_Toc25833)

[Chi tiết cụ thể 12](#_Toc14035)

*[3.4. Các giao thức định tuyến đề xuất](#_Toc21781)* [14](#_Toc21781)

[4. Chi phí hoạt động 15](#_Toc15295)

*[4.1. Chi phí cho thiết bị](#_Toc2854)* [15](#_Toc2854)

*[4.2. Chi phí cho dịch vụ](#_Toc31665)* [17](#_Toc31665)

[5. Kết luận 17](#_Toc4864)

[6. Các nguồn tài liệu tham khảo 18](#_Toc17071)

# Giới thiệu tổng quan

## Mục đích của đề án

Xây dựng được một hệ thống mạng cho một công ty có hai trụ sở. Trụ sở chính được đặt tại Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh và một trụ sở phụ (chi nhánh) tại Quận 3, TP. Hồ Chí Minh.

## Tổng quan và yêu cầu của đề án

Công ty Outsource O-UIT có 1 trụ sở chính tại Thủ Đức và một chi nhánh tại Quận 3. Trụ sở chính là một tòa nhà 5 tầng gồm Data Center và các văn phòng làm việc dành cho CEO, HR, Project manager, Technical Manager, Business Analyst, IT manager và các nhóm developer và tester cho các project thuộc thị trường nước ngoài. Chi nhánh tại Quận 3 là văn phòng làm việc của các nhóm developer và tester cho các project thuộc thị trường trong nước.

## Cấu trúc đề án

Cấu trúc gồm 6 phần chính:

* Giới thiệu tổng quan
* Các thông tin cơ bản về đề án
* Thiết kế hệ thống mạng
* Chi phí hoạt động
* Kết luận
* Tài liệu tham khảo

# Các thông tin cơ bản về đề tài:

Một số thông tin cơ bản về yêu cầu của khách hàng

*Tại trụ sở chính*

* Developer và Tester chỉ được sử dụng máy bàn tại công ty, không được sử dụng laptop riêng để truy cập vào mạng của công ty.
* CEO, HR, Project manager, Technical Manager, Business Analyst, IT manager được sử dụng Laptop, truy cập vào hệ thống wifi nội bộ sử dụng tài khoản xác thực.
* Một hệ thống wifi public với đường kết nối Internet riêng.
* Hệ thống phần cứng để triển khai hệ thống server ảo phục vụ cho việc deploy các ứng dụng trong giai đoạn test.
* Sử dụng các dịch vụ Cloud deploy các ứng dụng trong giai đoạn staging để khách hàng sử dụng thử trước khi đưa ra thực tế.

*Tại chi nhánh*:

* Developer và Tester chỉ được sử dụng máy bàn tại công ty, không được sử dụng laptop riêng để truy cập vào mạng của công ty.
* Sử dụng kết nối VPN site-to-site để deploy ứng dụng lên hệ thống tại Data Center.
* Một hệ thống wifi với đường kết nối Internet riêng.

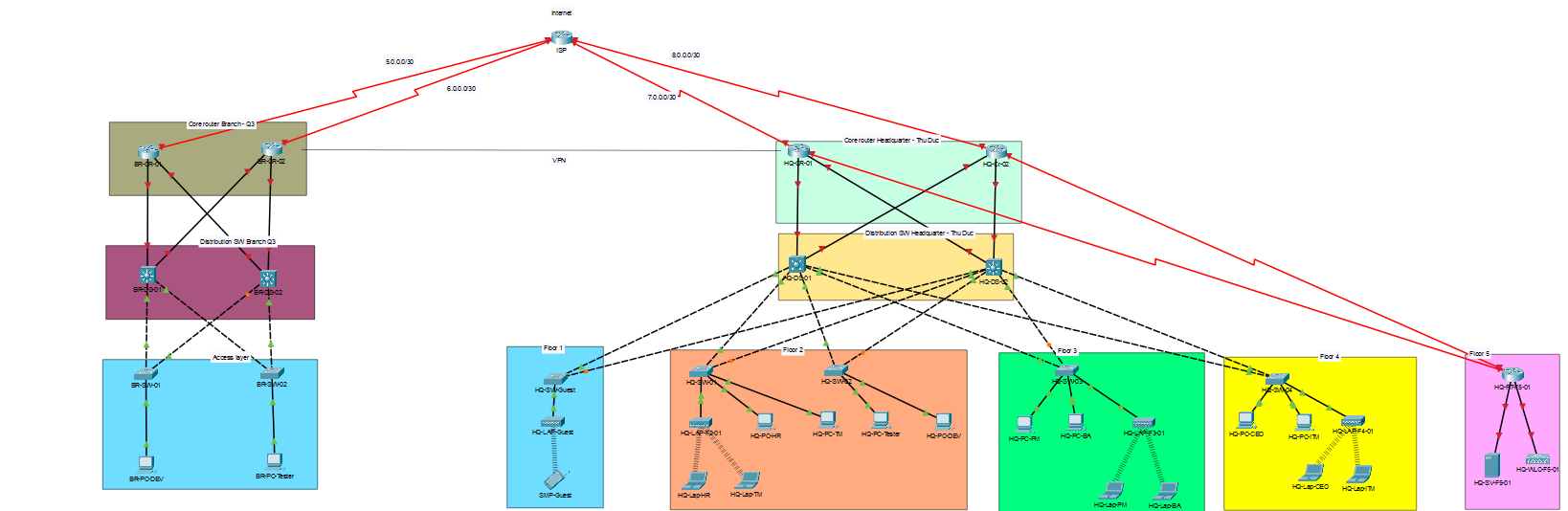
# 3. Thiết kế hệ thống mạng

## *3.1. Lí do chọn mô hình mạng*

* Tính linh hoạt và khả năng mở rộng: Hệ thống được chia thành các chi nhánh rõ ràng, mỗi chi nhánh có các thiết bị riêng. Giúp dễ dàng mở rộng nếu có thêm chi nhánh mà không ảnh hưởng đến các chi nhánh khác
* Quản lý tập trung: Có thể triển khai quản lý tập trung từ data center để điều hành các chi nhánh từ xa
* Tính dự phòng cao: Việc sử dụng STP giúp cho việc dự phòng kết nối, tránh bị gián đoạn, nếu lỡ như một kết nối bị lỗi hay có vấn đề thì vẫn còn đường kết nối khác.
* Tính bảo mật: Việc sử dụng VPN cho kết nối giữa các chi nhánh giúp đảm bảo dữ liệu khi truyền qua internet.

## *3.2. Thiết kế sơ đồ vật lý của toàn bộ hệ thống mạng*

### 3.2.1. Sơ đồ logic



### 3.2.2. Sơ đồ vật lý

Tại trụ sở chính và chi nhánh, việc sử dụng Router để kết nối các mạng LAN với nhau và Internet. Việc sử dụng 2 Router để tăng khả năng dự phòng trong lúc một Router bị vấn đề thì có thể sử dụng Router còn lại để tiếp trụ truy cập, kết nối với nhau và các dịch vụ. Nếu chỉ đặt một Router thì công việc sẽ bị gián đoạn, tính sẵn sàng của hệ thống sẽ không được đảm bảo.

Thêm vào đó việc sử dụng Multilayer Switch vì nó là một loại thiết bị hoạt động cả hai tầng hai và ba. Cho phép định tuyến giữa các VLAN với nhau, cung cấp tính bảo mật và tính sẵn sàng của mạng. Việc sử dụng hai Multilayer Switch cũng có mục đích tương tự như với Router.

Các Access Switch là các thiết bị chuyển mạch được sử dụng để kết nối với các thiết bị trong từng tầng của tòa nhà như PC, Laptop,…Mục tiêu là cung cấp các truy cập cho người dùng cuối.

***Trụ sở chính***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Loại thiết bị | Mẫu nhóm sản phẩm | Mô tả | Đơn giá ước tính | Số lượng | Số lượng và loại cổng |
| Router | Router Cisco ISR4331-V/K9 | * Là một router thuộc dòng Cisco ISR 4000 Series * Hỗ trợ định tuyến động và tĩnh * Hỗ trợ tích hợp VPN * Tích hợp tường lửa, kiểm tra lưu lượng sâu | 49.500.000 | 2 | 2 cổng Gigabit Ethernet và PVDM4 DSP |
| Multilayer Switch | Switch Cisco WS-C3650-24PS-S | * Thuộc dòng Cisco Catalyst 3650 Series * Có các tính năng layer 2(VLAN, STP) và layer 3(OSPF,RIP) * Hỗ trợ quản lý qua giao diện web, CLI | 38.000.000 | 2 | 24 cổng Gigabit Ethernet RJ45 và 4 cổng Gigabit SFP Uplinks |
| Tổng tiền | | | 175.000.000 | | |

*Tầng 1 - 2 - 3 - 4*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Loại thiết bị | Mẫu nhóm sản phẩm | Mô tả | Đơn giá ước tính | Số lượng | Số lượng và loại cổng |
| Switch | CISCO WS-C2960-24TT-L | * Thiết bị chuyển mạch (switch) thuộc dòng Cisco Catalyst 2960 Series * Tính năng layer 2 * Có tính năng bảo bật (DHCP Snooping, IP source guard) | 7.000.000 | 5 | 24 cổng FastEthernet và 2 cổng GigabitEthernet |
| AP | Router wifi TPLink EAP115 | * Băng tần hỗ trợ: 2.4 GHz * Chuẩn kết nối: 802.11 b/g/n * Ăng ten: 2x ngầm / 4 dBi | 1.000.000 | 4 | 1 cổng gigabit Ethernet |
| Tổng tiền | | | 39.000.000 | | |

Tại các tầng của chi nhánh sẽ được lắp thêm WLC và AP. Tại tầng một, sẽ là nơi tiếp đón khách hàng, vì thể cần cung cấp mạng không dây cho khách hàng, vì thế cần lắp một Access Point để cung cấp địa chỉ ip để có thể truy cập được Internet. Tuy nhiên, cần phải có một thiết bị quản lý tập trung các Access Point này, nên việc lắp và cấu hình WLC là cần thiết. Các tầng ba, bốn, năm, các nhân sự hay CEO đều cần sử dụng máy tính, Laptop riêng nên việc lắp các Access ponit cũng cần thiết, giúp thuận tiện cho việc sử dụng.

*Tầng 5*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Loại thiết bị | Mẫu nhóm sản phẩm | Mô tả | Đơn giá ước tính | | Số lượng | Số lượng và loại cổng |
| Máy chủ(Server) | Máy chủ vật lý tiêu chuẩn từ Dell, HP, hoặc Cisco UCS. | * DHCP: Cấp phát địa chỉ IP tự động cho các thiết bị trong mạng. * DNS: Chuyển đổi tên miền sang địa chỉ IP. * HTTP/HTTPS: Lưu trữ và cung cấp nội dung web. * FTP: Truyền tệp giữa các thiết bị trong mạng. * TFTP: Phục vụ việc truyền tải tệp cấu hình và firmware. * Email: Cung cấp dịch vụ gửi và nhận email (SMTP/POP3). * NTP: Đồng bộ thời gian trong mạng. * AAA: Cung cấp xác thực, phân quyền và ghi nhật ký (Authentication, Authorization, Accounting). | 50.000.000 | | 1 | 1 cổng FastEthernet |
| Router | Router Cisco ISR4331-V/K9 | * Là một router thuộc dòng Cisco ISR 4000 Series * Hỗ trợ định tuyến động và tĩnh * Hỗ trợ tích hợp VPN * Tích hợp tường lửa, kiểm tra lưu lượng sâu | 49.500.000 | | 1 | 2 cổng Gigabit Ethernet và PVDM4 DSP |
| WLC | Cisco AIR-CT3504-K9 Wireless Controller | Cung cấp khả năng điều khiển, quản lý và khắc phục sự cố tập trung cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ và các văn phòng chi nhánh.  Cung cấp sự linh hoạt để hỗ trợ nhiều chế độ triển khai trong cùng một bộ điều khiển, chế độ Cisco FlexConnect® cho các chi nhánh được quản lý qua WAN và chế độ lưới (cầu nối) cho các triển khai trong đó không sử dụng cáp Ethernet. | 65.000.000 | 1 | | 1 cổng Multigigabit Ethernet, 4 cổng Gigabit Ethernet, 1cổng service |
| Tổng tiền | | | 154.500.000 | | | |

Các Server ở tại tầng năm, được sử dụng để triển khai khác ứng dụng, cung cấp các dịch vụ cần thiết cho hoạt động của công ty như máy chủ ứng dụng, máy chỉ email,…

Chi nhánh Q3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Loại thiết bị | Mẫu nhóm sản phẩm | Mô tả | Đơn giá ước tính | Số lượng | Số lượng và loại cổng |
| Router | Router Cisco ISR4331-V/K9 | * Là một router thuộc dòng Cisco ISR 4000 Series * Hỗ trợ định tuyến động và tĩnh * Hỗ trợ tích hợp VPN * Tích hợp tường lửa, kiểm tra lưu lượng sâu | 49.500.000 | 2 | 2 cổng Gigabit Ethernet và PVDM4 DSP |
| Multilayer Switch | Switch chuyển mạch Cisco WS-C3650-24PS-S | * Thuộc dòng Cisco Catalyst 3650 Series * Có các tính năng layer 2(VLAN, STP) và layer 3(OSPF,RIP) * Hỗ trợ quản lý qua giao diện web, CLI | 38.000.000 | 2 | 24 cổng Gigabit Ethernet RJ45 và 4 cổng Gigabit SFP Uplinks |
| Switch | CISCO WS-C2960-24TT-L | * Thiết bị chuyển mạch (switch) thuộc dòng Cisco Catalyst 2960 Series * Tính năng layer 2 * Có tính năng bảo bật (DHCP Snooping, IP source guard) | 7.000.000 | 2 | 24 cổng FastEthernet và 2 cổng GigabitEthernet |
| Tổng tiền | | | 189.000.000 | | |

### 3.2.3. Các dịch vụ cần thuê

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Dịch vụ | Mô tả | Đơn giá | Thành tiền |
| Đường truyền mạng nội bộ | F500 PLUS : Gói đường truyền mạng của Viettel cho doanh nghiệp. | 17.600.000 | 17.600.000 |
| Đường truyền mạng công cộng (SL: 4) | F300 PLUS : Gói đường truyền mạng của Viettel cho doanh nghiệp. | 9.900.000 | 39.600.000 |
| AWS Service | Các dịch vụ của AWS: EC2 | 666.000 | 666.000 |

Lưu ý: Số tiền được tính đơn vị /tháng

## *3.3. Đặt địa chỉ IP cho hệ thống mạng và thiết bị*

Vì yêu cầu thiết kế không nêu cụ thể số lượng nhân viên từng phòng ban, từng chi nhánh. Nên sẽ lập só liệu giả để có thể thiết kế được mạng doanh nghiệp này.

Cần tối thiểu 8 địa chỉ WAN cho các interface của 4 Core Router của hai chính nhánh kết nối với Router ISP (Internet)

*Tại trụ sở chính*:

* Tại tầng một: các thiết bị cho khách hàng cần nhiều nên sẽ giả sử số host cần cung cấp cho các thiết bị PC của công ty là 100.
* Tại tầng hai: Số lượng host cần cung cấp cho các PC của tester, dev và các thiết bị riêng của những HR và Technical Manager sẽ là 50 host.
* Tại tầng ba: Số lượng host cần cung cấp cho các PC và các thiết bị riêng của những BAvà Project Manager sẽ là 20 host.
* Tại tầng bốn: Số lượng host cần cung cấp cho các PC và các thiết bị riêng của những IT Manager và CEO sẽ là 10 host.
* Tại tầng năm: Đây là tầng Server ảo hóa, để cung cấp các dịch vụ, có thể là DHCP, nên sẽ để hơi nhiều hơn các tầng khác, nên sẽ cần khoảng 500 host cho server.

*Tại chi nhánh*

* Chỉ có Tester và Dev nên chỉ cần cung cấp mỗi VLAN khoảng 20 host.

Một dải IP private không cần thuê bao cho các thiết bị nội bộ trong công ty: 192.168.0.0/24

Sử dụng các địa chỉ mạng cho mạng WAN: 5.0.0.0/30, 6.0.0.0/30, 7.0.0.0/30, 8.0.0.0/30

Dải IP để cung cấp cho khách hàng có thể sử dụng DHCP từ IP public.

**Bảng địa chỉ IP**

*Trụ sở chính:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Số lượng thiết bị cần gán địa chỉ** | **Địa chỉ mạng con** | **Subnet mask** | **Số địa chỉ tối đa có thể dùng tại phân mạng con này** | **Tên mạng con** |
| 100 | 192.168.0.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-Guest |
| 50 | 192.168.1.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-HR |
| 20 | 192.168.2.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-TM |
| 10 | 192.168.3.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-Tester |
| 10 | 192.168.4.0/24 | 255.255.254.0 | 254 | HQ-Dev |
| 10 | 192.168.7.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-PM |
| 10 | 192.168.8.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-BA |
| 10 | 192.168.9.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-CEO |
| 10 | 192.168.11.0/24 | 255.255.254.0 | 254 | HQ-ITM |
| 250 | 192.168.5.0/24 | 255.255.254.0 | 254 | HQ-Floor5-Server |
| 250 | 192.168.6.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | HQ-Floor5-WLC |
| 20 | 192.168.10.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | Branch-Tester |
| 20 | 192.168.20.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | Branch-Dev |
| 8 | 5.0.0.0/30 | 255.255.255.252 | 2 | WAN |
| 6.0.0.0/30 | 255.255.255.252 | 2 |
| 7.0.0.0/30 | 255.255.255.252 | 2 |
| 8.0.0.0/30 | 255.255.255.252 | 2 |
| 192.168.99.0 | 255.255.255.252 | 2 |
| 192.168.100.0 | 255.255.255.252 | 2 |
| 8 | 192.168.50.0/24 | 255.255.255.0 | 254 | VPN |
| 192.168.60.0/24 | 255.255.255.0 | 254 |
| 192.168.70.0/24 | 255.255.255.0 | 254 |
| 192.168.80.0/24 | 255.255.255.0 | 254 |

**Chi tiết cụ thể**

*Trụ sở chính*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên thiết bị** | **Cổng kết nối** | **Địa chỉ** | **Subnet Mask** | **Default Gateway** |
| ISP | Se0/0 | 5.0.0.1 | 255.255.255.252 | None |
| Se1/0 | 6.0.0.1 | 255.255.255.252 |
| Se2/0 | 7.0.0.1 | 255.255.255.252 |
| Se3/0 | 8.0.0.1 | 255.255.255.252 |
| HQ-CR-01 | Se0/0 | 7.0.0.2 | 255.255.255.252 | None |
| Se1/0 | 192.168.99.1 | 255.255.255.252 |
| Gi2/0 | 192.168.55.1 | 255.255.255.0 |
| Gi3/0 | 192.168.66.1 | 255.255.255.0 |
| HQ-CR-02 | Se0/0 | 8.0.0.2 | 255.255.255.252 | None |
| Se1/0 | 192.168.100.1 | 255.255.255.252 |
| Gi2/0 | 192.168.77.1 | 255.255.255.0 |
| Gi3/0 | 192.168.88.1 | 255.255.255.0 |
| HQ-RT-F5-01 | Se0/0 | 192.168.99.2 | 255.255.255.252 | None |
| Se1/0 | 192.168.100.2 | 255.255.255.252 |
| Gi2/0 | 192.168.5.0 | 255.255.255.0 |
| Gi3/0 | 192.168.6.0 | 255.255.255.0 |
| HQ-DS-01 | Gi1/0/1 | 192.168.55.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/2 | 192.168.77.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/3 | 192.168.0.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/4 | 192.168.1.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/5 | 192.168.3.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/6 | 192.168.8.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/7 | 192.168.9.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/8 | 192.168.2.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/9 | 192.168.7.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/10 | 192.168.11.1 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/11 | 192.168.4.1 | 255.255.255.0 | None |
| HQ-DS-02 | Gi1/0/1 | 192.168.66.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/2 | 192.168.88.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/3 | 192.168.0.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/4 | 192.168.1.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/5 | 192.168.4.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/6 | 192.168.8.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/7 | 192.168.9.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/8 | 192.168.2.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/9 | 192.168.7.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/10 | 192.168.11.2 | 255.255.255.0 | None |
| Gi1/0/11 | 192.168.3.2 | 255.255.255.0 | None |
| HQ-SV-F5-01 | Fa0 | 192.168.5.2 | 255.255.255.0 | 192.168.5.1 |
| HQ-WLC-F5-01 | Management | 192.168.6.2 | 255.255.255.0 | 192.168.6.1 |
| HQ-PC-DEV | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.4.100 |
| HQ-PC-Tester | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.3.100 |
| SMP-Guest | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.0.100 |
| HQ-PC-HR | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.1.100 |
| HQ-PC-TM | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.2.100 |
| HQ-Lap-HR | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.1.100 |
| HQ-Lap-TM | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.2.100 |
| HQ-PC-PM | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.7.100 |
| HQ-PC-BA | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.8.100 |
| HQ-Lap-PM | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.7.100 |
| HQ-Lap-BA | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.8.100 |
| HQ-PC-CEO | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.9.100 |
| HQ-PC-ITM | NIC | DHCP | DHCP | 192.168.11.100 |
| HQ-Lap-CEO | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.9.100 |
| HQ-Lap-ITM | Wireless NIC | DHCP | DHCP | 192.168.11.100 |

*Chi nhánh*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên thiết bị** | **Cổng kết nối** | **Địa chỉ** | **Subnet Mask** | **Default Gateway** |
| BR-CR-01 | Se0/0 | 5.0.0.2 | 255.255.255.252 | None |
| Gi2/0 | 192.168.11.1 | 255.255.255.0 |
| Gi3/0 | 192.168.22.1 | 255.255.255.0 |
| BR-CR-02 | Se0/0 | 6.0.0.2 | 255.255.255.252 | None |
| Gi2/0 | 192.168.33.1 | 255.255.255.0 |
| Gi3/0 | 192.168.44.1 | 255.255.255.0 |
| HQ-DS-01 | G1/0/1 | 192.168.11.2 | 255.255.255.0 | None |
| G1/0/2 | 192.168.33.2 | 255.255.255.0 |
| G1/0/3 | 192.168.10.1 | 255.255.255.0 |
| G1/0/4 | 192.168.20.1 | 255.255.255.0 |
| HQ-DS-02 | G1/0/1 | 192.168.22.2 | 255.255.255.0 | None |
| G1/0/2 | 192.168.44.2 | 255.255.255.0 |
| G1/0/3 | 192.168.10.2 | 255.255.255.0 |
| G1/0/4 | 192.168.20.2 | 255.255.255.0 |
| BR-PC-Dev | Fa0 | 172.10.1.40 | 255.255.255.224 | 172.10.1.59 |
| BR-PC-Tester | Fa0 | 172.10.1.10 | 255.255.255.224 | 172.10.1.29 |

*Bảng VPN*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên thiết bị** | **Cổng kết nối** | **Địa chỉ** | **Subnet Mask** | **Default Gateway** |
| BR-CR-01 | tunnel0 | 192.168.50.1 | 255.255.255.0 | None |
| tunnel1 | 192.168.60.1 | 255.255.255.0 | None |
| BR-CR-02 | tunnel2 | 192.168.70.1 | 255.255.255.0 | None |
| tunnel3 | 192.168.80.1 | 255.255.255.0 | None |
| HQ-CR-01 | tunnel0 | 192.168.50.2 | 255.255.255.0 | None |
| tunnel2 | 192.168.70.2 | 255.255.255.0 | None |
| HQ-CR-02 | tunnel1 | 192.198.60.2 | 255.255.255.0 | None |
| tunnel3 | 192.168.80.2 | 255.255.255.0 | None |

*Bảng HSRP*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên thiết bị** | **Cổng kết nối** | **Địa chỉ** | **Subnet Mask** | **Status** |
| BR-DS-01 | G1/0/3 | 192.168.10.10 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/4 | 192.168.20.20 | 255.255.255.0 | Active |
| BR-DS-02 | G1/0/3 | 192.168.10.10 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/4 | 192.168.20.20 | 255.255.255.0 | Standby |
| HQ-DS-01 | G1/0/3 | 192.168.0.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/4 | 192.168.1.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/5 | 192.168.3.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/6 | 192.168.8.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/7 | 192.168.9.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/8 | 192.168.2.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/9 | 192.168.7.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/10 | 192.168.11.100 | 255.255.255.0 | Active |
| G1/0/11 | 192.168.4.100 | 255.255.255.0 | Active |
| HQ-DS-02 | G1/0/3 | 192.168.0.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/4 | 192.168.1.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/5 | 192.168.4.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/6 | 192.168.8.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/7 | 192.168.9.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/8 | 192.168.2.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/9 | 192.168.7.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/10 | 192.168.11.100 | 255.255.255.0 | Standby |
| G1/0/11 | 192.168.3.100 | 255.255.255.0 | Standby |

## *3.4. Các giao thức định tuyến đề xuất*

* **OSPF**: Cấu hình cho phép các Router và Multilayer Switch định tuyến động để mạng đạt được tính hội tụ. Mặt khác để cho server có thể giao tiếp với mạng nội bộ thông qua router tầng 5
* **STP**: Áp dụng cho các switch ở Distribution Layer và Access Layer để duy trì kết nối ổn định và tránh broadcast storm. Tránh vòng lặp trong mạng LAN, đảm bảo có backup nếu có lỗi trên đường truyền chính.
* **HSRP**: Đảm bảo tính dự phòng của các Core Router, cung cấp ip ảo để các thiết bị sử dụng như một gateway dự phòng.
* **Trunking**: Cho phép nhiều VLAN truyền qua cùng một cổng vật lý giữa các Switch hoặc giữa Switch và Router. Ở mô hình này sẽ được áp dụng giữa các Distribution Switch và các Core Router, cùng như giữa Distribution Switch và Access Switch.
* **VPN**: Trong thực tế, việc kết nối hai trụ sở ở hai vị trí địa lý cách xa nhau hàng trăm, hàng nghìn cây số bằng cách nối dây là vô cùng khó khăn và không khả quang. Vì vậy việc sử dụng VPN giữa các Core Router giữa hai chi nhánh để tạo một kênh kết nối bảo mật , đảm bảo dữ liệu được mã hóa khi truyền qua mạng công cộng
* **ACL**: Tăng tính bảo mật và kiểm soát trong mạng thông qua các quy tắc cụ thể được liệt kê. Đảm bảo tính bảo mật giữa các VLAN.
* **DHCP**: tự động cung cấp địa chỉ ip, default gateway, subnetmask cho thiết bị. Sử dụng Server để cấp ip động cho các thiết bị trong VLAN tương ứng.
* **WLAN**: Sử dụng các WLC để cấu hình và cung cấp mạng không dây cho các thiết bị như Laptop, Smartphone. Đồng thời sử dụng các chuẩn bảo mật như WPA-PSK, WPA2-PSK,…

# 4. Chi phí hoạt động

## *4.1. Chi phí cho thiết bị*

Trụ sở chính

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tên thiết bị | Loại | Đơn giá | Số lượng | Thành tiền |
| Router | Router Cisco ISR4331-V/K9 | 49.500.000 | 3 | 148.500.000 |
| Multilayer Switch | Switch Cisco WS-C3650-24PS-S | 38.000.000 | 2 | 76.000.000 |
| Access Switch | CISCO WS-C2960-24TT-L | 7.000.000 | 4 | 28.000.000 |
| WLC | Cisco AIR-CT3504-K9 Wireless Controller | 65.000.000 | 1 | 260.000.000 |
| Light weight Access Point | Router wifi TPLink EAP115 | 1.000.000 | 4 | 4.000.000 |
| Máy chủ(Server) | Máy chủ vật lý tiêu chuẩn từ Dell, HP, hoặc Cisco UCS. | 50.000.000 | 1 | 50.000.000 |
| Tổng tiền | | | | 566.500.000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tên thiết bị | Loại | Đơn giá | Số lượng | Thành tiền |
| PC | PC Dell Vostro 3020SFF (i3-13100/ 8GB/ 512GB SSD/ WiFi 802.11ac/ Windows 11 Home) | 11.200.000 | 100 | 1.120.000.000 |
| Tổng tiền | | | | 1.120.000.000 |

Chi nhánh

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tên thiết bị | Loại | Đơn giá | Số lượng | Thành tiền |
| Router | Router Cisco ISR4331-V/K9 | 49.500.000 | 2 | 99.000.000 |
| Multilayer Switch | Switch Cisco WS-C3650-24PS-S | 38.000.000 | 2 | 76.000.000 |
| Access Switch | CISCO WS-C2960-24TT-L | 7.000.000 | 2 | 14.000.000 |
| Tổng tiền | | | | 189.000.000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tên thiết bị | Loại | Đơn giá | Số lượng | Thành tiền |
| PC | PC Dell Vostro 3020SFF (i3-13100/ 8GB/ 512GB SSD/ WiFi 802.11ac/ Windows 11 Home) | 11.200.000 | 40 | 448.000.000 |
| Tổng tiền | | | | 448.000.000 |

Theo thống kê bảng chi phí cho thiết bị, thì số tiền cần phải chi trả:

Nếu chỉ tính thiết bị định tuyến:

Tại trụ sở chính: 566.500.000 (Năm trăm sáu mươi sáu triệu năm trăm nghìn đồng)

Tại chi nhánh: 189.000.000 (Một trăm tám mươi chín triệu đồng)

Nếu có tính các thiết bị khác (PC):

Tại trụ sở chính: 1.686.500.000 (một tỷ sáu trăm tám mươi sáu triệu năm trăm nghìn đồng)

Tại chi nhánh: 637.000.000 (sáu trăm ba mươi bảy triệu đồng)

## *4.2. Chi phí cho dịch vụ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Dịch vụ | Mô tả | Đơn giá | Thành tiền |
| Đường truyền mạng nội bộ | F500 PLUS : Gói đường truyền mạng của Viettel cho doanh nghiệp. | 17.600.000 | 17.600.000 |
| Đường truyền mạng công cộng | F300 PLUS : Gói đường truyền mạng của Viettel cho doanh nghiệp. | 9.900.000 | 9.900.000 |
| AWS Service | Các dịch vụ của AWS: EC2 | 666.000 | 666.000 |
| Tổng tiền | | | 28.166.000 |

Tổng tiền thuê dịch vụ mỗi tháng là 28.166.000 (hai mươi tám triệu một trăm sáu mươi sáu nghìn đồng).

# Kết luận

Đề án đã cho ta thấy kế hoạch chi tiết về việc thiết kế một hệ thống mạng cho một công ty có một trụ sở chính và một chi nhánh. Một số điểm nhấn quan trọng trong đề án này.

* Mô hình mạng được thiết kế một cách linh hoạt và có tính bảo mật. Mô hình mạng được chia rõ ràng, việc sử dụng VPN để kết nối trụ sở và chi nhánh là hợp lý, vì việc nối dây nếu ở khoảng cách địa lý xa là bất khả thi. Các giao thức STP, HSRP nhằm đảm bảo hiệu suất, dự phòng và an toàn.
* Việc thống kê và báo cáo chi tiết ngân sách là cần thiết cho việc quản lý, triển khai và duy trì được các dịch vụ mạng, tạo cơ sở để lập được kế hoạch tài chính một cách chi tiết, cụ thể và hợp lý.
* Việc sử dụng các thiết bị định tuyến có chức năng quản lý tập trung như Multilayer Switch và WLC giúp dễ dàng quản lý và mở rộng hệ thống.

Một số lưu ý:

* Tối ưu hóa chi phí: Cân nhắc các thiết bị và những dịch vụ được thuê để sử dụng các dịch vụ, thiết bị khác có chi phí thấp hơn nhưng chức năng tương tự.
* Đánh giá hiệu năng thực tế: Mô phỏng trước mô hình mạng trước khi triển khai thực tế để đảm bảo hệ thống được hoạt động một cách trơn tru, vận hành ổn định nhất có thể.
* Bảo trì: Cần xây dựng một kế hoạch bả trì định kỳ để giữ cho hệ thống luôn hoạt động ổn định, luôn ở trạng thái tốt nhất và sẵn sàng tại mọi thời điểm.

Những hạn chế:

* Chưa cấu hình chính xác để Server DHCP pool cho các vlan mà không cần sửa dụng thêm WLC
* Chưa cấu hình chính xác để các thiết bị định tuyến có thể giao tiếp được với nhau
* Vì chưa thể giao tiếp nên chưa áp dụng ACL để chặn các kết nối không được phép

Khắc phục:

Đặt lại các ip, cấu hình để các thiết bị trong cùng một vlan, cùng một chi nhánh hay khác chi nhánh có thể giao tiếp với nhau. Khi đó sẽ áp dụng ACL để chặn các kết nối không được phép.

# Các nguồn tài liệu tham khảo

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | uitlearningarchive, 26 06 2024. [Online]. Available: <https://docs.google.com/document/d/1OnQ4qumv1W8bkLjqKwrB5tOVFm2iP4ru/edit?usp=drive_link&ouid=116685324737686940035&rtpof=true&sd=true>. |
| [2] | r1anl3, "NT113-Project," [Online]. Available: <https://github.com/r1anl3/NT113-Project>. |
| [3] | dangnguyen03. [Online]. Available: [https://github.com/dangnguyen03/NT113-enterprise-network-design-project](https://github.com/r1anl3/NT113-Project). |
| [4] | th1enlm02, "Github," [Online]. Available: <https://github.com/th1enlm02/Network-Design-for-Enterprise?tab=readme-ov-file>. |