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

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

****

**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**Môn học: Thiết kế Mạng**

**Giáo viên hướng dẫn: Bùi Thanh Bình**

**Mã lớp: NT113.P11**

**Thành viên trong nhóm:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Tên | MSSV |
| 1 | Lê Ngọc Kiều Anh | 22520047 |
| 2 | Phùng Việt Bắc | 22520089 |
| 3 | Trần Phước Đại | 22520184 |

**NĂM HỌC : 2024 - 2025**

**LỜI CẢM ƠN**

Trước tiên, nhóm chúng em xin gửi lời tri ân sâu sắc đến Thầy Bùi Thanh Bình - người đã dành nhiều thời gian quý báu để hướng dẫn, hỗ trợ và chia sẻ kinh nghiệm trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Sự tận tâm và chỉ dẫn chi tiết của Thầy không chỉ giúp chúng em vượt qua những khó khăn mà còn là nguồn động lực lớn lao để hoàn thành đề tài một cách trọn vẹn.

Trong khuôn khổ môn học Thiết kế mạng, chúng em đã được thực hiện đề tài **“Triển khai hệ thống mạng cho công ty”** với mong muốn áp dụng kiến thức đã học vào thực tế. Mục tiêu của đề tài là thiết kế một hệ thống mạng tối ưu, đáp ứng được nhu cầu hoạt động của công ty về khả năng kết nối, bảo mật và hiệu suất. Qua quá trình nghiên cứu và phát triển, chúng em tự hào rằng đồ án đã được hoàn thành nhờ sự cố gắng và nỗ lực không ngừng của cả nhóm.

Tuy nhiên, chúng em cũng ý thức rằng đồ án này vẫn còn những hạn chế và thiếu sót. Chúng em rất mong nhận được những góp ý quý báu từ Thầy để cải thiện và trau dồi kiến thức phục vụ công việc trong tương lai.

Cuối cùng, nhóm chúng em xin kính chúc Thầy luôn dồi dào sức khỏe, thành công trong sự nghiệp và tiếp tục truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quý giá cho các thế hệ sinh viên tiếp theo.

**TP. HCM, ngày 20 tháng 11 năm 2024**

Sinh viên thực hiện

**LÊ NGỌC KIỀU ANH**

**PHÙNG VIỆT BẮC**

**TRẦN PHƯỚC ĐẠI**

Mục lục

[**1.** **Giới thiệu tổng quan** 6](#_Toc184765273)

[**2.** **Thông tin cơ bản về đề tài** 6](#_Toc184765274)

[**2.1.** **Trụ sở chính** 6](#_Toc184765275)

[**2.2.** **Chi nhánh** 7](#_Toc184765276)

[**3.** **Thiết kế hệ thống mạng** 7](#_Toc184765277)

[**3.1. Mô hình mạng logic** 7](#_Toc184765278)

[**3.2. Sơ đồ vật lý** 9](#_Toc184765279)

[**3.2.1. Bảng thiết bị** 12](#_Toc184765280)

[**3.2.2. Các dịch vụ cần thuê** 14](#_Toc184765281)

[**4.** **Dịch vụ hệ thống và chi phí hoạt động** 20](#_Toc184765282)

[**4.1. Các dịch vụ cung cấp** 20](#_Toc184765283)

[**4.2. Tổng kết chi phí** 20](#_Toc184765284)

[**4.2.1. Chi phí thiết bị** 20](#_Toc184765285)

[**4.2.2. Chi phí dịch vụ** 20](#_Toc184765286)

[**5.** **Kết luận** 21](#_Toc184765287)

[**5.1. Tổng kết** 21](#_Toc184765288)

[**5.2. Nhận định và hướng phát triển** 22](#_Toc184765289)

[**Danh mục tham khảo** 23](#_Toc184765290)

**DANH MỤC HÌNH ẢNH**

[Hình 1: Network Topology 7](#_Toc184762546)

**DANH MỤC BẢNG**

[Bảng 1: Phân tích yêu cầu mạng tại trụ sở chính 7](#_Toc184765335)

[Bảng 2: Phân tích yêu cầu mạng tại chi nhánh 7](#_Toc184765336)

[Bảng 3: Bảng phân bố VLAN 9](#_Toc184765337)

[Bảng 4: Bảng ước tính số lượng của từng phòng ban 10](#_Toc184765338)

[Bảng 5: Bảng ước tính số lượng các thiết bị kết nối trên từng tầng (trụ sở chính) 11](#_Toc184765339)

[Bảng 6: Bảng phân bố số lượng nhân sự và thiết bị kết nối từng phòng ban (chi nhánh) 11](#_Toc184765340)

[Bảng 7: Bảng phân bố số lượng thiết bị cho phòng ban (chi nhánh) 11](#_Toc184765341)

[Bảng 8: Bảng thiết bị 14](#_Toc184765342)

[Bảng 9: Bảng subnet 15](#_Toc184765343)

[Bảng 10: Bảng địa chỉ IP 20](#_Toc184765344)

[Bảng 11: Bảng chi phí dịch vụ 21](#_Toc184765345)

1. **Giới thiệu tổng quan**

* **Mục tiêu:** Thiết kế và tối ưu một **hệ thống mạng** vận hành hiệu quả, bảo mật cho **Công ty Outsource O-UIT** gồm trụ sở chính ở Thủ Đức và một chi nhánh tại Quận 3.
* **Trụ sở chính ở Thủ Đức** là một tòa Center nhà 5 tầng gồm: Data 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.

Tại trụ sở chính, mạng nội bộ sẽ kiểm soát thiết bị truy cập, với developer và tester chỉ dùng máy bàn, các vị trí quản lý dùng thiết bị riêng qua Wi-Fi nội bộ có xác thực, cùng với hệ thống Wi-Fi public độc lập. Hạ tầng bao gồm server ảo cho kiểm thử ứng dụng và dịch vụ Cloud để triển khai giai đoạn staging.

* **Chi nhánh tại Quận 3** là văn phòng làm việc của các nhóm developer và tester cho các project thuộc thị trường trong nước. Tại chi nhánh, developer và tester cũng chỉ dùng máy bàn, kết nối VPN site-to-site để đảm bảo triển khai ứng dụng đến Data Center, và Wi-Fi riêng để phục vụ kết nối Internet độc lập.

1. **Thông tin cơ bản về đề tài**

Cần thiết lập một hệ thống mạng cho trụ sở chính và chi nhánh của công ty, cụ thể:

* 1. **Trụ sở chính**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thủ Đức** | | |
| **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. | Cấu hình VLAN riêng biệt để cô lập mạng của Developer/Tester khỏi các phân đoạn mạng khác.  Sử dụng 802.1X để xác thực thiết bị và cấm các thiết bị không hợp lệ truy cập vào mạng. |
| **CEO, HR**  **Project manager**  **Technical Manager**  **Business Analyst**  **IT manager** | Được sử dụng Laptop, **sử dụng tài khoản xác thực** truy cập vào hệ thống wifi nội bộ. | Triển khai Wi-Fi nội bộ, xác thực dựa trên RADIUS Server, mỗi người dùng được cấp tài khoản cá nhân để đăng nhập. |
| **Hệ thống Wifi** | Xây dựng một **hệ thống wifi public** với đường kết nối Internet riêng. | Sử dụng tường lửa hoặc thiết bị quản lý router để phân tách hoàn toàn mạng nội bộ và mạng công cộng. Giới hạn băng thông và thời gian truy cập trên Wi-Fi Public. |
| **Triển khai server ảo** | Có **hệ thống phần cứng** để triển khai hệ thống server ảo phục vụ cho việc deploy các ứng dụng trong giai đoạn test. | Triển khai VMware ESXi, Proxmox, hoặc Microsoft Hyper-V để tạo các server ảo. Dùng các máy chủ vật lý mạnh mẽ làm host. |
| **Triển khai dịch vụ Cloud** | Triển khai **dịch vụ Cloud** deploy các ứng dụng trong giai đoạn staging để khách hàng sử dụng thử trước khi đưa ra thực tế. | Chọn các nền tảng Cloud như AWS, Azure, hoặc Google Cloud Platform. Tạo môi trường staging bằng các container (Docker/Kubernetes) hoặc VM. |

Bảng 1: Phân tích yêu cầu mạng tại trụ sở chính

* 1. **Chi nhánh**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Quận 3** | | |
| **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 | Tương tự như ở trụ sở chính, giới hạn bằng VLAN riêng, xác thực thiết bị qua 802.1X. |
| **Hệ thống Wifi** | Xây dựng một **hệ thống wifi public** với đường kết nối Internet riêng | Sử dụng Access Point hỗ trợ tính năng Guest Network và VLAN để cô lập Wi-Fi Public khỏi mạng nội bộ. |
| **VPN** | Sử dụng kết nối **VPN site-to-site** để deploy ứng dụng lên hệ thống tại Data Center. | Dùng giao thức IPSec VPN hoặc OpenVPN hoặc GRE VPN kết hợp với IPSec VPN để bảo mật dữ liệu. Router hoặc Firewall tại cả hai nơi cần được cấu hình chế độ site-to-site. |

Bảng 2: Phân tích yêu cầu mạng tại chi nhánh

1. **Thiết kế hệ thống mạng**

**3.1. Mô hình mạng logic**

* Mô hình logic được thiết kế với topology như sau:

Ảnh có chứa biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Hình 1: Network Topology

* **Cấu trúc mô hình trụ sở chính Thủ Đức:**

Sử dụng mô hình mạng phân cấp – **Hirarchy Network Model** bao gồm các lớp:

* **Lớp lõi (Core Layer)**: Lớp này chịu trách nhiệm cho việc chuyển tải dữ liệu với tốc độ cao giữa các lớp khác trong mạng. Nó hoạt động như một "đại lộ" kết nối các "đường nhỏ" của lớp phân phối và lớp truy cập. Cần có tính dự phòng cao để đảm bảo tính sẵn sàng cho toàn bộ mạng, không thực hiện các tác vụ như lọc gói tin, nhằm duy trì hiệu suất tối ưu.
* **Lớp phân phối (Distribution Layer)**: Kết nối giữa lớp truy cập và lớp lõi, lớp này xử lý các yêu cầu từ lớp truy cập và định tuyến chúng đến lớp lõi. Nó cũng thực hiện các chức năng như lọc gói tin, truy cập WAN, và áp dụng chính sách bảo mật, cung cấp khả năng cân bằng tải và dự phòng.
* **Lớp truy cập (Access Layer)**: Cung cấp kết nối cho các thiết bị đầu cuối như máy tính, máy in, và các thiết bị khác trong mạng. Lớp này cho phép người dùng truy cập vào tài nguyên mạng. Sử dụng các thiết bị chuyển mạch để quản lý lưu lượng và bảo mật.

Trong yêu cầu của công ty không nhắc đến số lượng thiết bị kết nối cũng như số lượng nhân sự trong từng phòng ban cụ thể nên ta sẽ ước tính theo một thông số nhất định, đồng thời phân bố các phòng ban theo từng tầng có trong công ty.

* **Phân bố phòng ban:**

Tầng 1: HR (Human Resources)

Tầng 2: Developer & Tester

Tầng 3: Technical Management & IT Management

Tầng 4: Project Management

Tầng 5: CEO & Business Analyst

* **Cách thức tổ chức:** Các phòng ban được sắp xếp theo tính chất công việc và không gian sao cho hợp lý.
* **Tầng 1** gồm phòng **quản lý nhân sự (HR)** có nhiệm vụ quản lý và rà soát các nhân sự có trong công ty.
* **Tầng 2** chỉ gồm các **Developer và Tester** có nhiệm vụ triển khai và kiểm tra chất lượng dự án công nghệ thông tin do công ty phân bố.
* **Tầng 3** Gồm Technical Management và IT Management:
  + Technical Management: Chịu trách nhiệm vận hành, duy trì, tối ưu hóa hệ thống công nghệ, xử lý vấn đề kỹ thuật, đảm bảo hệ thống ổn định, hiệu quả.
  + IT Management: Quản lý chiến lược, lập kế hoạch và tổ chức tài nguyên CNTT để hỗ trợ mục tiêu kinh doanh, tập trung vào quản trị.
  + Datacenter: Đặt tại tầng này để dễ dàng truy cập dữ liệu và hỗ trợ các kỹ thuật viên giám sát, xử lý kỹ thuật nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả, tối ưu.
* **Tầng 4** chỉ gồm mỗi phòng ban **Project Management** có nhiệm vụ lập kế hoạch, tổ chức, thực hiện, giám sát và hoàn thành một dự án theo đúng mục tiêu, thời gian, ngân sách, và yêu cầu chất lượng đã đề ra.
* **Tầng 5** đặc biệt sắp xếp phòng ban **Business Analyst** cùng chung tầng với phòng **CEO**. Vì cần tận dụng tối đa mô hình triển khai nên ta không thể nào xếp chỉ mỗi phòng CEO trên một tầng rộng lớn, thay vào đó việc sắp xếp phòng ban BA chung tầng với CEO sẽ giúp tiết kiệm không gian hơn và mang lại nhiều ưu điểm:
  + - * Giao tiếp dễ dàng: BA làm cầu nối kỹ thuật và kinh doanh, cần trao đổi nhanh với CEO về thông tin chiến lược.
      * Phối hợp chiến lược hiệu quả: Gần CEO giúp BA hiểu rõ định hướng công ty.
      * Thuận lợi họp thường xuyên: BA dễ dàng tham gia các cuộc họp với CEO và quản lý cấp cao mà không tốn thời gian di chuyển.
* **Cấu trúc mô hình chi nhánh Quận 3:**

Vì chi nhánh yêu cầu không quá phức tạp, song vẫn triển khai theo cấu trúc của mô hình tại trụ sở chính, ta vẫn sẽ giữ nguyên logic triển khai và áp dụng tương tự cho mô hình tại chi nhánh quận 3 này với các yêu cầu đã đặt ra.

* **Bảng phân chia VLAN cho công ty:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **ID VLAN** | **Tên VLAN** |
| 1 | 10 | HR |
| 2 | 20 | Developer-Global |
| 3 | 30 | Tester-Global |
| 4 | 40 | IT-Manager |
| 5 | 50 | Technical-Manager |
| 6 | 60 | Project-Manager |
| 7 | 70 | Business-Analyst |
| 8 | 80 | CEO |
| 9 | 90 | Developer-Local |
| 10 | 100 | Tester-Local |
| 11 | 11 | Guest-ThuDuc |
| 12 | 12 | Guest-District-3 |
| 13 | 13 | Server |
| 14 | 99 | Management |

Bảng 3: Bảng phân bố VLAN

**3.2. Sơ đồ vật lý**

* **Trụ sở chính Thủ Đức:**
* **Bảng ước tính số lượng của từng phòng ban:** Trong đó **số máy/phòng** là tổng số máy tính của công ty lắp đặt chỉ để cho nhân viên truy cập vào mạng nội bộ của công ty; **Số lượng thiết bị riêng/nhân sự** là tổng số thiết bị cá nhân tối đa mà một nhân viên được dùng để truy cập vào mạng nội bộ (cần xác thực) hoặc mạng ngoài của công ty; **Tổng số thiết bị kết nối = Số lượng nhân sự x Số lượng thiết bị riêng của một nhân sự + Tổng số máy trong một phòng**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phòng Ban** | **Số lượng nhân sự** | **Số máy/phòng (PC)** | **Số Switch kết nối** | **Số lượng thiết bị riêng / nhân sự** | **Tổng số thiết bị kết nối** |
| CEO | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 |
| Business Analyst | 40 | 40 | 2 | 3 | 160 |
| Project Management | 30 | 30 | 2 | 3 | 120 |
| Technical Management | 35 | 35 | 2 | 4 | 175 |
| IT Management | 50 | 50 | 3 | 4 | 250 |
| Developer | 50 | 50 | 3 |  | 50 |
| Tester | 40 | 40 | 2 |  | 40 |
| HR | 30 | 30 | 2 | 3 | 120 |
| **Tổng số hosts tối đa: 920 hosts** | | | | | |

Bảng 4: Bảng ước tính số lượng của từng phòng ban

* **Bảng ước tính số lượng các thiết bị kết nối trên từng tầng:** 
  + Tại tầng **Dev & Tester** sẽ **không được lắp đặt bất kỳ AP** nào vì ràng buộc phòng này chỉ được sử dụng máy tính của công ty để truy cập vào mạng nội bộ.
  + **Mỗi tầng** còn được **trang bị** các **Wireless Router chuẩn Wi-Fi 5 (802.11ac)** giúp định tuyến ra Internet và được kết nối bởi một Switch tới Router ISP, đây chính là hệ thống wifi public với đường internet riêng của công ty có thể cho phép tối đa 100-200 thiết bị khách kết nối tại mỗi tầng.
  + Ngoài ra tổng số Switch của mỗi tầng sẽ được tính theo công thức: **Tổng Switchs/tầng = [(Tổng PCs/tầng + Tổng APs/tầng) / 24]**. Vì mỗi Switch chỉ có tối đa 24 cổng, ta nên tính và xem xét làm tròn số lượng Switch để có thể đáp ứng đầy đủ nhu cầu kết nối của các thiết bị trên cùng một tầng. **Tại tầng 3**, ngoài 4 Switchs được sử dụng để kết nối tới các AP và PC, trang bị thêm **1 Switch để kết nối tới các Wireless Router** ở các tầng khác giúp phát mạng và định tuyến cho các thiết bị khách có thể truy cập vào; đồng thời còn đặt thêm **1 WLC và một máy admin** để cấu hình quản lý toàn bộ hệ thống AP.
  + **Lưu ý:** Toàn bộ các AP tính toán ở đây được sử dụng chỉ để cho các thiết bị cá nhân của nhân viên truy cập mạng nội bộ thông qua thông tin xác thực, còn các WRT (Wireless Router) cho phép nhân viên hay thiết bị khách truy cập mạng ngoài công ty – Internet mà không thể truy cập vào mạng nội bộ.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tầng** | **Phòng Ban** | **Tổng số máy tính (PC)** | **Tổng số thiết bị kết nối** | **Tổng số AP** | **Tổng số Switch** | **Tổng số WRT** |
| 1 | HR | 30 | 120 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | Dev & Test | 90 | 90 | 0 | 4 | 1 |
| 3 | Tech & IT | 85 | 425 | 5 | 5 | 4 |
| 4 | Project Management | 30 | 120 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | CEO & BA | 41 | 165 | 2 | 2 | 2 |

Bảng 5: Bảng ước tính số lượng các thiết bị kết nối trên từng tầng (trụ sở chính)

* **Chi nhánh Quận 3:**

Ước lượng quy mô chỉ có duy nhất 2 phòng ban là Dev & Tester gồm 150 nhân sự làm việc trên cùng một tầng, bảng phân bố số lượng thiết bị được chia như sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phòng Ban** | **Số lượng nhân sự** | **Số máy/phòng (PC)** | **Số Switch kết nối** | **Tổng số thiết bị kết nối** |
| Developer | 90 | 90 | 4 | 90 |
| Tester | 60 | 60 | 3 | 60 |

Bảng 6: Bảng phân bố số lượng nhân sự và thiết bị kết nối từng phòng ban (chi nhánh)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phòng Ban** | **Tổng số máy tính (PC)** | **Tổng số thiết bị kết nối (hosts)** | **Tổng số AP** | **Tổng số Switch** | **Tổng số WRT** |
| Dev & Test | 150 | 150 | 0 | 7 | 2 |

Bảng 7: Bảng phân bố số lượng thiết bị cho phòng ban (chi nhánh)

**3.2.1. Bảng thiết bị**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Loại thiết bị** | **Mẫu nhóm**  **sản phẩm** | **Mô tả/Chức năng** | **Số lượng và loại cổng**  **giao tiếp trên thiết bị** | **Số lượng thiết bị** | **Đơn giá ước**  **tính** | **Thành tiền** |
| **Router** | TL-R600VPN | - Cung cấp kết nối Gigabit Ethernet tốc độ cao trên cả cổng WAN và LAN.  - Tích hợp nhiều giao thức VPN với bảo mật mạnh mẽ và hiệu suất cao, cho phép nhân viên kết nối từ xa an toàn như tại văn phòng chính.  - Các tính năng bảo mật như tường lửa SPI, chống DoS, ràng buộc địa chỉ IP-MAC. | **1 cổng WAN Gigabit**: Dùng để kết nối với mạng bên ngoài.  **3 cổng WAN/LAN Gigabit**: Có thể cấu hình linh hoạt để sử dụng làm cổng LAN hoặc WAN, cho phép kết nối nhiều thiết bị trong mạng nội bộ. | 4 | $82 | $328 |
| **Switch Layer 2** | Switch Netgear GS724TP | Switch Netgear GS724TP là một thiết bị chuyển mạch thông minh (Smart Managed Switch) được thiết kế cho môi trường doanh nghiệp, cung cấp khả năng quản lý linh hoạt và hỗ trợ Power over Ethernet (PoE+). | **24 cổng Gigabit Ethernet** (10/100/1000 Mbps): Cho phép kết nối nhanh chóng với các thiết bị trong mạng LAN.  **2 cổng SFP** (Small Form-factor Pluggable): Hỗ trợ kết nối quang học cho việc mở rộng mạng với tốc độ cao hơn, lý tưởng cho việc kết nối giữa các switch hoặc đến các thiết bị mạng khác. | 24 | $472 | $11,328 |
| **Switch Layer 3** | Switch Layer 3 Cisco Catalyst  C9200-24P | - Hỗ trợ định tuyến ở Layer 3 với các giao thức (OSPF, EIGRP, RIP, và BGP,…).  - Cung cấp khả năng chuyển mạch lên tới 176Gbps và hỗ trợ tốc độ chuyển tiếp lên tới 1,3Mpps.  - Hỗ trợ nhiều tính năng gồm Spanning Tree Protocol (STP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), and Virtual Link Trunking Protocol (VLT).  - Hỗ trợ tính năng bảo mật như ACL, Cisco TrustSec và các tính năng chống tấn công DoS. | **- 24 cổng Gigabit Ethernet PoE+**  **- 4 cổng uplink** tùy chọn (1G/10G/25G)  **- 2 cổng StackWise-160**  **- 1 cổng Console RJ-45**  **- 1 cổng USB Console**  **- 1 cổng USB Type-A** | 2 | $2800 | $5600 |
| **Light Weight AP** | Cisco AIR-CAP1602E-A-K9 | - Một thiết bị điểm truy cập không dây dòng Cisco Aironet 1600 Series, được thiết kế để cung cấp hiệu suất kết nối Wi-Fi mạnh mẽ và ổn định, đáp ứng nhu cầu mạng doanh nghiệp.  - Hỗ trợ băng tần kép 2.4GHz và 5GHz, tốc độ truyền dữ liệu tối đa 300Mbps.  - Với cổng kết nối ăng-ten ngoài giúp mở rộng vùng phủ sóng và tăng hiệu quả.  - Hiệu suất Wi-Fi cao, công nghệ CleanAir, tối ưu hóa lưu lượng mạng (QoS), bảo mật và quản lý tập trung,… | **- 1 cổng Ethernet**  **- 1 cổng Console**  **- 3 cổng kết nối ăng-ten RP-TNC** | 11 | $175 | $1925 |
| **WLC** | AIR-CT2504-15-K9 | Một thiết bị thuộc dòng sản phẩm Cisco Aironet, được thiết kế để quản lý các mạng không dây trong các tổ chức quy mô vừa và nhỏ, hỗ trợ lên đến 15 AP, phù hợp môi trường mạng nhỏ và vừa, cung cấp khả năng quản lý tập trung, giảm chi phí vận hành và hiệu suất. Có nhiều chức năng như quản lý tập trung, bảo mật, cân bằng tải, quản lý băng thông, hỗ trợ QoS, di động, khả năng mở rộng,… | **- 4 cổng Gigabit Ethernet**  **- 1 cổng Service**  **- 1 cổng Console (RJ-45 hoặc USB Mini-B)**  **- 1 cổng USB 2.0** | 1 | $3895 | $3895 |
| **Wireless Router** | Router WiFi 6 Gigabit băng tần kép TP-Link Archer AX12 | Router WiFi 6 Gigabit băng tần kép Tp-Link Archer Ax12 là một bộ phát với công nghệ không dây mới nhất, cho phép tốc độ nhanh hơn cùng dung lượng lớn và giảm thiểu việc tắc nghẽn mạng. | Cổng kết nối:  **- 1 × Cổng WAN Gigabit - 3 × Cổng LAN Gigabit** | 13 | $35 | $455 |

Bảng 8: Bảng thiết bị

**3.2.2. Các dịch vụ cần thuê**

- **Đường truyền nội bộ**: Gói VIP 500 của Viettel, dịch vụ kênh thuê riêng cung cấp băng thông trong nước 500 Mbps và băng thông quốc tế 10 Mbps, kèm với 1 địa chỉ IP tĩnh và modem WiFi 6 miễn phí. Gói này phù hợp cho doanh nghiệp vừa và lớn, hỗ trợ ổn định các hoạt động như họp trực tuyến và chia sẻ dữ liệu lớn.

- **Đường truyền công cộng**: Gói VIP 600 là giải pháp internet cáp quang dành cho doanh nghiệp với tốc độ download/upload lên đến 600 Mbps và băng thông quốc tế tối thiểu 15 Mbps. Gói này cũng cung cấp 1 địa chỉ IP tĩnh cùng với 1 block IP LAN, đi kèm modem Wi-Fi 2 băng tầng miễn phí, rất phù hợp cho doanh nghiệp có nhu cầu truyền tải dữ liệu lớn.

- **Kế hoạch triển khai dịch vụ AWS** bao gồm sử dụng 4-6 máy chủ ảo EC2 cho kiểm thử và staging, lưu trữ dữ liệu trên Amazon S3 (5 TB), sử dụng Amazon Glacier cho lưu trữ dài hạn, thiết lập VPN Gateway để kết nối giữa chi nhánh và trụ sở chính, giám sát hệ thống với Amazon CloudWatch và AWS Trusted Advisor, triển khai các công cụ DevOps như AWS CodePipeline, CodeBuild, CodeDeploy, bảo mật qua AWS WAF, IAM và Secrets Manager, hỗ trợ Wi-Fi công cộng bằng Amazon CloudFront, và sử dụng Amazon WorkSpaces cho máy trạm ảo.

**3.3. Bảng phân bố địa chỉ IP**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Số lượng thiết bị cần gán địa chỉ** | **Địa chỉ mạng con (Sub-Network Address)** | **Prefix Length** | **Subnet Mask** | **Số lượng địa chỉ tối đa có thể dùng tại phân mạng con này** | **Tên mạng con** |
| 123 | 192.168.24.0 – 192.168.24.127 | /25 | 255.255.255.128 | 126 | VLAN 10 |
| 50 | 192.168.25.0 – 192.168.25.63 | /26 | 255.255.255.192 | 62 | VLAN 20 |
| 40 | 192.168.25.64 – 192.168.25.127 | /26 | 255.255.255.192 | 62 | VLAN 30 |
| 253 | 192.168.20.0 – 192.168.20.255 | /24 | 255.255.255.0 | 254 | VLAN 40 |
| 177 | 192.168.22.0 – 192.168.22.255 | /24 | 255.255.255.0 | 254 | VLAN 50 |
| 123 | 192.168.24.128 –192.168.24.255 | /25 | 255.255.255.128 | 126 | VLAN 60 |
| 162 | 192.168.23.0 – 192.168.23.255 | /24 | 255.255.255.0 | 254 | VLAN 70 |
| 6 | 192.168.25.160 – 192.168.25.175 | /28 | 255.255.255.240 | 14 | VLAN 80 |
| 450 | 192.168.16.0 – 192.168.17.255 | /23 | 255.255.254.0 | 510 | VLAN 90 |
| 16 | 192.168.25.128 – 192.168.25.159 | /27 | 255.255.255.224 | 30 | VLAN 99 |
| 300 | 192.168.18.0 – 192.168.19.255 | /23 | 255.255.254.0 | 510 | VLAN 100 |
| 2600 | 192.168.0.0 – 192.168.15.255 | /20 | 255.255.240.0 | 4094 | VLAN 11 |
| 200 | 192.168.21.0 – 192.168.21.255 | /24 | 255.255.2 55.0 | 254 | VLAN 12 |
| 5 | 192.168.25.176 – 192.168.25.183 | /29 | 255.255.255.248 | 6 | VLAN 13 |
| 2 | 192.168.25.184 – 192.168.25.187 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | Tunnel MM |
| 2 | 192.168.25.188 – 192.168.25.191 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | Tunnel MB |
| 2 | 192.168.25.192 – 192.168.25.195 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | Tunnel BM |
| 2 | 192.168.25.196 – 192.168.25.199 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | Tunnel BB |
| 2 | 192.168.25.200 – 192.168.25.203 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | NET-TD-MM |
| 2 | 192.168.25.204 – 192.168.25.207 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | NET-TD-MB |
| 2 | 192.168.25.208 – 192.168.25.211 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | NET-TD-BM |
| 2 | 192.168.25.212 – 192.168.25.215 | /30 | 255.255.255.252 | 2 | NET-TD-BB |

Bảng 9: Bảng subnet

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thiết bị** | **Loại** | **Interface** | **Địa chỉ** | **Subnet mask** | **Default gateway** |
| **ISP** | Router | S0/0/0 | 8.10.0.1 | 255.255.255.252 | N/A |
| S0/0/1 | 8.10.1.1 | 255.255.255.252 | N/A |
| S0/1/0 | 2.12.0.1 | 255.255.255.252 | N/A |
| S0/1/1 | 2.12.1.1 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/0 | 4.28.0.1 | 255.255.255.224 | N/A |
| G0/1 | 4.28.1.1 | 255.255.255.248 | N/A |
| G0/2 | 8.8.8.1 | 255.255.255.0 | N/A |
| **ThuDuc Main** | Router | S0/0/0 | 8.10.0.2 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/0 | 192.168.25.201 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/1 | 192.168.25.205 | 255.255.255.252 | N/A |
| Tunnel0 | 192.168.25.185 | 255.255.255.252 | N/A |
| Tunnel1 | 192.168.25.189 | 255.255.255.252 | N/A |
| **ThuDuc Backup** | Router | S0/0/0 | 8.10.1.2 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/0 | 192.168.25.213 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/1 | 192.168.25.209 | 255.255.255.252 | N/A |
| Tunnel0 | 192.1689.25.193 | 255.255.255.252 | N/A |
| Tunnel1 | 192.168.25.197 | 255.255.255.252 | N/A |
| **MS Main** | Switch Layer 3 | G0/1 | 192.168.25.202 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/2 | 192.168.25.210 | 255.255.255.252 | N/A |
| VLAN 13 | 192.168.25.177 | 255.255.255.248 | N/A |
| VLAN 10 | 192.168.24.1 | 255.255.255.128 | N/A |
| VLAN 20 | 192.168.25.1 | 255.255.255.192 | N/A |
| VLAN 30 | 192.168.25.65 | 255.255.255.192 | N/A |
| VLAN 40 | 192.168.20.1 | 255.255.255.0 | N/A |
| VLAN 50 | 192.168.22.1 | 255.255.255.0 | N/A |
| VLAN 60 | 192.168.24.129 | 255.255.255.128 | N/A |
| VLAN 70 | 192.168.23.1 | 255.255.255.0 | N/A |
| VLAN 80 | 192.168.25.161 | 255.255.255.240 | N/A |
| VLAN 99 | 192.168.25.129 | 255.255.255.224 | N/A |
| **MS Backup** | Switch Layer 3 | G0/1 | 192.168.25.214 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/2 | 192.168.25.206 | 255.255.255.252 | N/A |
| VLAN 13 | 192.168.25.178 | 255.255.255.248 | N/A |
| VLAN 10 | 192.168.24.2 | 255.255.255.128 | N/A |
| VLAN 20 | 192.168.25.2 | 255.255.255.192 | N/A |
| VLAN 30 | 192.168.25.66 | 255.255.255.192 | N/A |
| VLAN 40 | 192.168.20.2 | 255.255.255.0 | N/A |
| VLAN 50 | 192.162.22.2 | 255.255.255.0 | N/A |
| VLAN 60 | 192.168.24.130 | 255.255.255.128 | N/A |
| VLAN 70 | 192.168.23.2 | 255.255.255.0 | N/A |
| VLAN 80 | 192.168.25.162 | 255.255.255.240 | N/A |
| VLAN 99 | 192.168.25.130 | 255.255.255.224 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 10** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.24.126 | 255.255.255.128 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 20** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.25.62 | 255.255.255.192 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 30** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.25.126 | 255.255.255.192 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 40** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.20.254 | 255.255.255.0 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 50** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.22.254 | 255.255.255.0 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 60** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.24.254 | 255.255.255.128 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 70** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.23.254 | 255.255.255.0 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 80** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.25.174 | 255.255.255.240 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 13** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.25.182 | 255.255.255.248 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 99** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.25.158 | 255.255.255.224 | N/A |
| **WRT-F1** | Wireless Router | Internet | DHCP |  |  |
| LAN | 192.168.0.1 | 255.255.240.0 | N/A |
| **WRT-F2** | Wireless Router | Internet | DHCP |  |  |
| LAN | 192.168.0.2 | 255.255.240.0 | N/A |
| **WRT-F3** | Wireless Router | Internet | DHCP |  |  |
| LAN | 192.168.0.3 | 255.255.240.0 | N/A |
| **WRT-F4** | Wireless Router | Internet | DHCP |  |  |
| LAN | 192.168.0.4 | 255.255.240.0 | N/A |
| **WRT-F5** | Wireless Router | Internet | DHCP |  |  |
| LAN | 192.168.0.5 | 255.255.240.0 | N/A |
| **G-HR** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-HR** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **Guest-F1** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-Dev GP** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **PC-Test GP** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **Guest F2** | Tablet | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-ITM** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **G-ITM** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **G-TM** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-TM** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **Data Center** | Server | NIC | 192.168.25.179 | 255.255.255.248 | 192.168.25.182 |
| **DHCP Server** | Server | NIC | 192.168.25.180 | 255.255.255.248 | 192.168.25.182 |
| **PC-Admin** | PC | NIC | 192.168.25.157 | 255.255.255.224 | 192.168.25.158 |
| **WLC** | Wireless LAN Controller | Management | 192.168.25.131 | 255.255.255.224 | 192.168.25.158 |
| **AP-HR** | Access Point | G0 | DHCP |  |  |
| **AP-ITM** | Access Point | G0 | DHCP |  |  |
| **AP-TM** | Access Point | G0 | DHCP |  |  |
| **AP-PM** | Access Point | G0 | DHCP |  |  |
| **AP-BA** | Access Point | G0 | DHCP |  |  |
| **AP-CEO** | Access Point | G0 | DHCP |  |  |
| **Guest F3** | Smartphone | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **G-PM** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-PM** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **Guest F4** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-BA** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **G-BA** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **G-CEO** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-CEO** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **Guest F5** | Tablet | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **District 3 Main** | Router | S0/0/0 | 2.12.0.2 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/0 | 192.168.16.1 | 255.255.254.0 | N/A |
| G0/1 | 192.168.18.1 | 255.255.254.0 | N/A |
| Tunnel0 | 192.168.25.186 | 255.255.255.252 | N/A |
| Tunnel1 | 192.168.25.194 | 255.255.255.252 | N/A |
| **District 3 Backup** | Router | S0/0/0 | 2.12.1.2 | 255.255.255.252 | N/A |
| G0/0 | 192.168.18.2 | 255.255.254.0 | N/A |
| G0/0.1 | 192.168.16.2 | 255.255.254.0 | N/A |
| Tunnel0 | 192.168.25.190 | 255.255.255.252 | N/A |
| Tunnel1 | 192.168.25.198 | 255.255.255.252 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 90** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.17.254 | 255.255.254.0 | N/A |
| **HSRP Virtual Gateway VLAN 100** | Virtual Gateway | Virtual | 192.168.19.254 | 255.255.254.0 | N/A |
| **WRT-D3** | Wireless Router | Internet | DHCP |  |  |
| LAN | 192.168.21.1 | 255.255.255.0 | N/A |
| **Guest** | Laptop | Wireless0 | DHCP |  |  |
| **PC-Dev LP** | PC | NIC | DHCP |  |  |
| **PC-Test LP** | PC | NIC | DHCP |  |  |

Bảng 10: Bảng địa chỉ IP

1. **Dịch vụ hệ thống và chi phí hoạt động**

**4.1. Các dịch vụ cung cấp**

**-** Cung cấp dịch vụ truy cập ra Internet thông qua IP public – NAT overload.

**-** Các dịch vụ như VPN site-to-site để kết nối từ trụ sở chính tới chi nhánh cũng được triển khai trên các router, giúp chi nhánh có thể truy cập vào DataCenter và deploy ứng dụng.

**-** Cấu hình triển khai dự phòng trên các Router, Multilayer Switch có thể sẽ giúp cho các thiết bị luôn trong trạng thái hoạt động để đáp ứng nhu cầu sử dụng mạng của nhân sự.

**-** Cung cấp dịch vụ authentication giúp kiểm tra xác thực và định danh khi nhân viên cần sử dụng thiết bị riêng để truy cập vào trong mạng nội bộ.

**4.2. Tổng kết chi phí**

**4.2.1. Chi phí thiết bị**

Tổng chi phí ước tính cho toàn bộ thiết bị: **$23,531**

**4.2.2. Chi phí dịch vụ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Danh mục** | **Dịch vụ** | **Chi tiết** | **Chi phí** |
| **Thuê đường truyền nội bộ** | Gói VIP 500 của Viettel | **-** Băng thông trong nước: 500 Mbps - Băng thông quốc tế cam kết: 10 Mbps - 1 địa chỉ IP tĩnh - Modem WiFi 6 miễn phí - Hỗ trợ kỹ thuật 24/7 | **$74.84/tháng** |
| **Thuê đường truyền công cộng** | Gói VIP 600 của Viettel | **-** Tốc độ download/upload: 600 Mbps - Băng thông quốc tế tối thiểu: 15 Mbps - 1 địa chỉ IP tĩnh + 1 block IP LAN - Modem Wi-Fi 2 băng tầng miễn phí | **$260/tháng** |
| **Kế hoạch triển khai AWS** |  | **-** Sử dụng 4-6 máy chủ ảo EC2 cho kiểm thử và staging: ~$800/tháng - Lưu trữ trên Amazon S3 (5 TB): ~$115/tháng - Amazon Glacier cho lưu trữ dài hạn: ~$50/tháng - VPN Gateway: $60-125/tháng - Giám sát với CloudWatch và Trusted Advisor: ~$25/tháng - Công cụ DevOps (CodePipeline, CodeBuild, CodeDeploy): ~$30-50/tháng - Bảo mật (AWS WAF, IAM, Secrets Manager): ~$50/tháng - Amazon CloudFront hỗ trợ Wi-Fi công cộng: ~$50/tháng - Amazon WorkSpaces cho máy trạm ảo: ~$250/tháng | **Tổng chi phí AWS khoảng $1,510-$1,575/tháng** |
| **Tổng kết chi phí: ~ $1,905/tháng**  **(~ 48.363.187 VND/ tháng)** | | | |

Bảng 11: Bảng chi phí dịch vụ

***Toàn bộ chi phí ước tính : $25,645***

***(Cho việc mua mới toàn bộ thiết bị và thuê dịch vụ trong tháng đầu)***

1. **Kết luận**

**5.1. Tổng kết**

Hoàn thành công việc thiết kế một hệ thống mạng đáp ứng nhu cầu hoạt động của Công ty Outsource O-UIT, bao gồm trụ sở chính tại Thủ Đức và chi nhánh ở Quận 3.

* Sử dụng mô hình phân cấp mạng với ba lớp: Core Layer, Distribution Layer, Access Layer đảm bảo kết nối nhanh chóng, ổn định và bảo mật.
* Phân chia nội bộ bằng hệ thống VLAN cho từng phòng ban (HR, Developer, Tester, IT Manager, CEO)
* Tích hợp Wi-Fi công cộng với đường truyền Internet riêng biệt, hoàn toàn tách rời khỏi mạng nội bộ.
* Đảm bảo việc triển khai ứng dụng lên Data Center tại trụ sở chính và kết nối giữa chi nhánh và trụ sở chính qua VPN site-to-site.
* Có thể kết nối thêm nhiều host nếu có nhu cầu đáp ứng tính mở rộng
* Cấu hình các tuyến đường dự phòng đảm bảo tính sẵn sàng cao
* Trực tiếp bầu chọn DR và BDR trong giao thức OSPF hỗ trợ tốc độ băng thông, đảm bảo tính hiệu năng.
* Xây dựng hệ thống nội bộ Wi-Fi xác thực thông qua RADIUS Server để đảm bảo bảo mật và tiện lợi cho nhân viên đảm bảo tính bảo mật.
* Có nhiều cách thức kết nối như Ethernet, Wi-Fi, VPN. Mạng tương thích với nhiều thiết bị và hệ điều hành khác nhau 🡪 tính sử dụng cao.
* Chi phí triển khai hợp lý phù hợp quy mô vừa và nhỏ đáp ứng tiêu chí khả năng chi trả của một hệ thống mạng.

**5.2. Nhận định và hướng phát triển**

Hướng phát triển trong tương lai:

* + Mở rộng hạ tầng Cloud: Tăng cường sử dụng các dịch vụ Cloud như AWS Lambda, RDS, để triển khai các ứng dụng linh hoạt và dễ mở rộng.
  + Tăng cường bảo mật: Áp dụng các công nghệ bảo mật tiên tiến như Zero Trust Security, sử dụng thêm IDS/IPS, và nâng cao giám sát lưu lượng mạng.
  + Tối ưu hóa mạng: Đầu tư vào SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network) để nâng cao hiệu quả kết nối giữa các chi nhánh và trụ sở chính.
  + Kết nối 5G: Áp dụng công nghệ 5G cho các kết nối di động hoặc cho các điểm truy cập Wi-Fi tại các chi nhánh để tăng băng thông và giảm độ trễ.

# Danh mục tham khảo

[1] “Router WiFi 6 Gigabit băng tần kép TP-Link Archer AX12 | Giá rẻ”, CELLPHONES. Truy cập: 10 Tháng Chạp 2024. [Online]. Available at: https://cellphones.com.vn/router-wifi-6-gigabit-bang-tan-kep-tp-link-archer-ax12.html

[2] “Cisco Catalyst 9200 Series Switches Data Sheet - Cisco”. Truy cập: 10 Tháng Chạp 2024. [Online]. Available at: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-9200-series-switches/nb-06-cat9200-ser-data-sheet-cte-en.html

[3] “Router VPN băng thông rộng SafeStream Gigabit”. Truy cập: 10 Tháng Chạp 2024. [Online]. Available at: https://www.tp-link.com/vn/business-networking/vpn-router/tl-r600vpn/

[4] Tuan T., “[Cách chọn gói] Lắp mạng cáp quang Viettel cho doanh nghiệp”, Trung tâm KD Viettel. Truy cập: 10 Tháng Chạp 2024. [Online]. Available at: https://netviettel.vn/internet-cap-quang-doanh-nghiep-cong-ty-cafe/

[5] “WIRELESS LAN CONTROLLER Price - Cisco Global Price List”. Truy cập: 6 Tháng Chạp 2024. [Online]. Available at: https://itprice.com/cisco-gpl/wireless%20lan%20controller

[6] “Cisco AIR-CAP1602E-A-K9 \*New Sealed\*”, eBay. Truy cập: 6 Tháng Chạp 2024. [Online]. Available at: https://www.ebay.com/itm/405093510909