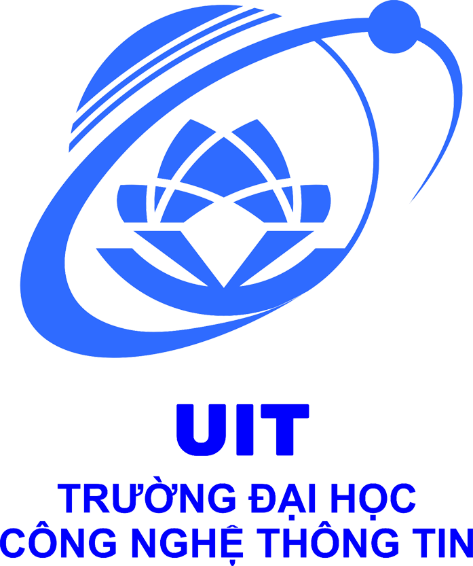
**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG DỮ LIỆU**





**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**THIẾT KẾ MẠNG**

**ĐỀ TÀI**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG RESORT**

**Giảng viên hướng dẫn: TRẦN THỊ DUNG**

**Sinh viên thực hiện: PHẠM THỊ THANH VINH 22521680**

**LÊ GIA HOÀNG THIỆN 22521387**

**HOÀNG THẾ ANH TÀI 22521274**

**Lớp: NT113.P21**

**Nhóm: 10**

***TP. Hồ Chí Minh, ngày 28, tháng 04, năm 2025***

**NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN**

**………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

**Mục lục**

[**1.** **Giới thiệu tổng quan** 2](#_Toc200564055)

[**1.1.** **Mục đích** 2](#_Toc200564056)

[**1.2.** **Tổng quan và yêu cầu** 2](#_Toc200564057)

[**1.3.** **Cấu trúc bài viết** 2](#_Toc200564058)

[**2.** **Phân tích yêu cầu** 3](#_Toc200564059)

[**2.1.** **Hiện trạng** 3](#_Toc200564060)

[**2.2.** **Nhu cầu sử dụng mạng của người dùng** 4](#_Toc200564061)

[**2.3.** **Yêu cầu dịch vụ mạng trong resort** 5](#_Toc200564062)

[**3.** **Thiết kế hệ thống mạng** 6](#_Toc200564063)

[**3.1.** **Thiết kế mô hình mạng logic** 6](#_Toc200564064)

[**3.1.1.** **Sơ đồ logic** 6](#_Toc200564065)

[**3.1.2.** **Tóm tắt về mô hình** 7](#_Toc200564066)

[**3.1.3.** **Các giao thức sử dụng** 9](#_Toc200564067)

[**3.1.4.** **Cấu hình mô hình cần có** 10](#_Toc200564068)

[**3.2.** **Thiết kế mô hình địa chỉ IP** 13](#_Toc200564069)

[**3.2.1.** **Bảng chia VLAN và Subnet** 13](#_Toc200564070)

[**3.2.2.** **Bảng VPN Tunnel** 14](#_Toc200564071)

[**3.2.3.** **Bảng thiết bị** 14](#_Toc200564072)

[**3.3.** **Thiết kế sơ đồ vật lý toàn hệ thống** 17](#_Toc200564073)

[**3.3.1.** **Sơ đồ vật lý** 17](#_Toc200564074)

[**3.3.2.** **Các thiết bị dùng trong hệ thống** 18](#_Toc200564075)

[**3.3.3.** **Các dịch vụ cần thuê** 28](#_Toc200564076)

[**3.3.4.** **Băng thông của từng đường dây và dịch vụ** 30](#_Toc200564077)

[**4.** **Chi phí cho hệ thống** 31](#_Toc200564078)

[**4.1.** **Chi phí thiết bị** 31](#_Toc200564079)

[**4.2.** **Chi phí dịch vụ** 36](#_Toc200564080)

[**4.3.** **Tổng kết chi phí ban đầu** 37](#_Toc200564081)

[**5.** **Kết luận** 37](#_Toc200564082)

[**6.** **Tài liệu tham khảo** 39](#_Toc200564083)

1. **Giới thiệu tổng quan**
   1. **Mục đích**

Trong thời đại công nghệ phát triển mạnh mẽ, việc ứng dụng các giải pháp hạ tầng mạng thông minh vào lĩnh vực du lịch nghỉ dưỡng là điều tất yếu nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và trải nghiệm khách hàng. Đồ án này được thực hiện nhằm đề xuất phương án thiết kế hệ thống mạng tổng thể cho một resort tiêu chuẩn 4 sao tại thành phố Phan Thiết.

Mục tiêu là xây dựng một hệ thống mạng hiện đại, ổn định, bảo mật, đáp ứng đầy đủ các nhu cầu vận hành nội bộ, kết nối thông suốt giữa các khu vực chức năng, đồng thời mang lại trải nghiệm dịch vụ tiện nghi và liền mạch cho khách hàng.

* 1. **Tổng quan và yêu cầu**

Dự án resort được xây dựng theo tiêu chuẩn TCVN 4391:2015, có diện tích khuôn viên khoảng 10.000 m², gồm 80 phòng nghỉ và nhiều khu chức năng như: sảnh lễ tân, nhà hàng – quầy bar, hồ bơi, khu spa – gym, khu vui chơi trẻ em, phòng hội nghị...

Nhằm đảm bảo hoạt động vận hành hiệu quả và nâng cao chất lượng dịch vụ, hệ thống mạng cần đáp ứng các yêu cầu chính sau:

* Hệ thống mạng LAN có dây kết nối ổn định giữa các khu vực chức năng.
* Mạng Wi-Fi không dây phủ sóng toàn bộ resort, hỗ trợ Captive Portal phục vụ khách hàng và nhân viên.
* Hệ thống quản lý và giám sát mạng tập trung.
* Hệ thống điện thoại nội bộ cho các phòng và bộ phận chức năng.
* Hệ thống camera giám sát an ninh toàn khuôn viên.
* Hệ thống quản lý phòng và check-in tích hợp nhận diện khuôn mặt (face check-in).
  1. **Cấu trúc bài viết**

**Báo cáo chia thành các phần chính như sau:**

* + - Giới thiệu tổng quan: Trình bày mục tiêu, bối cảnh và yêu cầu của bài toán.
    - Phân tích yêu cầu: Mô tả chi tiết các yêu cầu người dùng và dịch vụ cần đáp ứng.
    - Thiết kế hệ thống mạng: Bao gồm thiết kế logic, phân chia địa chỉ IP, sơ đồ vật lý, danh sách thiết bị và các dịch vụ cần thiết.
    - Dự toán chi phí: Tính toán chi phí thiết bị, thuê dịch vụ và các chi phí liên quan.
    - Kết luận: Đánh giá khả năng đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đã đề ra.
    - Tài liệu tham khảo: Liệt kê các tài liệu, tiêu chuẩn hoặc nguồn tham khảo đã sử dụng.

1. **Phân tích yêu cầu**
   1. **Hiện trạng**

* Số lượng phòng: 80 phòng khách sạn, được chia thành 2 tòa nhà 5 tầng (8 phòng/tầng)
* Khu vực chính: Sảnh lễ tân, nhà hàng, bar, hồ bơi, spa, gym, khu vui chơi, phòng hội nghị, data center.
* Yêu cầu kết nối: Mỗi khu vực cần đảm bảo kết nối mạng ổn định, bảo mật và tốc độ cao.

A map of a building

AI-generated content may be incorrect.

**Diện tích các khu vực chức năng:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Khu vực** | **Diện tích (m²)** |
| Phòng 1 giường đơn (20 phòng) | 25 |
| Phòng 2 giường (40 phòng) | 35 |
| Phòng đặc biệt (20 phòng) | 60 |
| Data Center | 50 |
| Quầy bar | 120 |
| Khu vui chơi trẻ em | 200 |
| Phòng Gym | 200 |
| Phòng Spa/Massage | 200 |
| Phòng hội nghị | 250 |
| Sảnh + lễ tân | 300 |
| Bãi xe | 500 |
| Sân thể thao | 600 |
| Nhà hàng | 600 |
| Hồ bơi ngoài trời | 600 |

* 1. **Nhu cầu sử dụng mạng của người dùng**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên nhóm** | **Số lượng** | **Vị trí** | **Băng thông (ước tính)** | **Ứng dụng chính** |
| Khách lưu trú | 200 - 240 | 80 phòng | 600 – 800 Mbps | Truy cập Internet, dịch vụ giải trí, check-in, smart TV, gọi dịch vụ phòng (4.5 Mbps/người) |
| Nhân viên lễ tân, tạp vụ | 35 | Sảnh + quầy | 20 Mbps | PMS, VoIP, quản lý khách hàng, liên lạc nội bộ (0.5 Mbps/người) |
| Bộ phận kĩ thuật IT | 3 | Phòng kỹ thuật/data center | 20 Mbps | Quản lý mạng, quản lý server, VPN, hệ thống giám sát, lưu trữ, liên lạc nội bộ ( 6 Mbps/người) |
| Bộ phận bảo vệ | 10 | Camera + phòng bảo vệ | 160 Mbps | Hệ thống camera, theo dõi, liên lạc nội bộ (2Mbps/camera, 0.1 Mbps/VOIP) |
| Quản lý resort | 3 | Văn phòng quản trị | 100 Mbps | Hệ thống quản lý phòng, nhà hàng, vận hành (1 Mbps)  Giám sát camera (2 Mbps/camera)  Liên lạc nội bộ (0.1 Mbps)  Tải file, tài liệu (3 Mbps) |

* 1. **Yêu cầu dịch vụ mạng trong resort**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dịch vụ** | **Chi tiết** |
| Mạng LAN | Kết nối có dây tốc độ cao đến từng khu vực, đảm bảo độ trễ thấp và hiệu suất cao. |
| Mạng WiFi | Phủ sóng toàn bộ khu vực với chuẩn WiFi 6, sử dụng Captive Portal cho khách, VLAN tách biệt nhân viên, khách hàng. |
| Captive Portal | Giao diện đăng nhập WiFi dành cho khách hàng, tích hợp xác thực, giới hạn băng thông, số thiết bị, thời gian sử dụng. Hỗ trợ hiển thị thông tin quảng bá dịch vụ resort hoặc chính sách sử dụng mạng. |
| IP Phone | Hệ thống điện thoại nội bộ cho từng phòng, kết nối theo số phòng, hỗ trợ gọi ra bên ngoài. Tổng cộng triển khai 95 IP Phone, phân bổ cho các phòng khách, các tầng, bộ phận lễ tân, quản lý, kỹ thuật, nhà hàng, bar, gym, massage, bãi xe và khu vui chơi. |
| Camera | Triển khai 64 camera quan sát với độ phân giải cao (1080p 30FPS), hỗ trợ lưu trữ nội bộ trong vòng 14 ngày. |
| Hệ thống quản lý khách sạn, nhà hàng | Bao gồm quản lý phòng, đặt bàn nhà hàng, check-in/out, hóa đơn, báo cáo, lịch sử truy cập. Hệ thống này được đặt ở vùng DMZ để khách hàng có thể truy cập đăng ký dịch vụ. |
| Face Recognition | Hệ thống nhận diện khuôn mặt kết nối camera tại sảnh để thực hiện check-in tự động cho khách hàng, kiểm soát truy cập và tăng cường an ninh. Dữ liệu khuôn mặt được xử lý và lưu trữ cục bộ, đồng bộ với phần mềm khách sạn. |
| VPN site to site | Kết nối bảo mật giữa resort và Data Center của tập đoàn UIT, truyền dữ liệu kế toán và điều hành. |
| Giám sát mạng (NMS) | Hệ thông ghi log, giám sát thiết bị mạng qua SNMP, cung cấp dashboard cảnh báo trạng thái thiết bị. |
| Máy chủ (Server) | Triển khai hệ thống quản lý nhà hàng, khách sạn. Xử lý dữ liệu từ camera để phát hiện chuyển động và đưa ra cảnh báo. Triển khai DHCP nội bộ |
| Lưu trữ (Storage) | Hệ thống lưu trữ hỗ trợ lưu trữ dữ liệu video từ camera trong thời gian 14 ngày liên tục, sử dụng ổ cứng tốc độ cao. Dữ liệu có thể phân vùng theo khu vực và truy xuất dễ dàng. |

1. **Thiết kế hệ thống mạng**
   1. **Thiết kế mô hình mạng logic**
      1. **Sơ đồ logic**

**A diagram of a computer network

AI-generated content may be incorrect.**

* + 1. **Tóm tắt về mô hình**

Mô hình mạng được thiết kế theo kiến trúc phân tầng hiện đại, bao gồm các thành phần chính:

1. **Kiến trúc phân tầng (Layered Architecture)**

* **Tầng Core (Core Layer):** Là tầng xương sống của hệ thống mạng, sử dụng các thiết bị core switch có hiệu năng cao. Tầng này đảm nhận việc định tuyến chính và truyền tải lưu lượng tốc độ cao giữa các vùng mạng lớn, đảm bảo khả năng mở rộng và độ tin cậy toàn hệ thống.
* **Tầng Phân phối (Distribution Layer):** Là lớp trung gian giữa Core và Access Layer. Thực hiện chức năng định tuyến nội bộ giữa các VLAN, thi hành các chính sách bảo mật, đồng thời kết nối đến các dịch vụ như VPN Gateway, Firewall và vùng DMZ.
* **Tầng Truy cập (Access Layer):** Bao gồm các switch truy cập kết nối trực tiếp đến thiết bị đầu cuối (máy tính, camera IP, điện thoại IP, thiết bị IoT...) tại từng khu vực (tòa nhà, phòng họp, khu vui chơi...). Tầng này đảm nhiệm quản lý truy cập và phân chia VLAN cho người dùng và thiết bị.

Toàn bộ hệ thống được phân chia thành các VLAN logic theo chức năng, giúp tăng cường khả năng quản lý, kiểm soát và bảo mật lưu lượng mạng. Trong mô hình này, do chỉ thiết kế cho một chi nhánh nên tầng Core và Distribution được gộp lại để tối ưu chi phí và vận hành.

1. **Vùng DMZ (Demilitarized Zone)**

* Gồm các server cần truy cập từ Internet như:
* Web Server (trang thông tin khách sạn, đặt phòng)
* Mail Server
* Các server này được đặt sau firewall và tách biệt hoàn toàn với mạng LAN, đảm bảo chỉ cho phép lưu lượng từ Internet truy cập đến DMZ mà không thể truy cập LAN nội bộ.

**Mục đích**: Bảo vệ hệ thống nội bộ khỏi các rủi ro từ truy cập công khai.

1. **Core & Distribution Layer (Trung tâm kết nối)**

- Gồm 2 router và 2 Layer 3 switch, đóng vai trò trung tâm mạng.

- Thiết lập trunk port để truyền nhiều VLAN trên cùng liên kết.

- Thực hiện định tuyến liên VLAN, kết nối theo mô hình star topology đến các access switch bên dưới.

**Mục đích**: Tối ưu hiệu năng, giảm độ trễ, thuận tiện bảo trì và mở rộng.

1. **VLAN và phân vùng mạng nội bộ**

- Hệ thống mạng nội bộ được phân chia thành nhiều VLAN tương ứng với từng nhóm chức năng và bộ phận trong tổ chức, đảm bảo cách ly lưu lượng, tăng tính bảo mật và quản lý dễ dàng.

1. **Headquarters và Kết nối VPN Site-to-Site**

* Trụ sở chính (Headquarters) sử dụng dải địa chỉ 100.16.20.0/24, kết nối đến hệ thống chi nhánh thông qua VPN site-to-site giữa Router R1 và R3.
* Kết nối VPN này đảm bảo truyền dữ liệu an toàn giữa hai địa điểm khác nhau, phục vụ chia sẻ tài nguyên, đồng bộ dữ liệu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tên VLAN | Địa chỉ IP | Chức năng | Ghi chú |
| VLAN\_GUEST | 192.168.10.0/16 | Mạng cho khách, cách ly với hệ thống nội bộ | Hạn chế quyền truy cập, chỉ ra Internet |
| VLAN\_STAFF | 192.168.20.0/24 | Dành cho nhân viên văn phòng | Có thể truy cập tài nguyên nội bộ cơ bản |
| VLAN\_IOT | 192.168.30.0/24 | Mạng cho các thiết bị IoT (Camera, cảm biến, v.v.) | Cách ly, giám sát riêng, giới hạn truy cập |
| VLAN\_VOICE | 192.168.40.0/24 | Mạng cho điện thoại IP (Voice over IP) | Ưu tiên băng thông (QoS), tránh jitter và trễ cuộc gọi |
| VLAN\_MANAGER | 192.168.50.0/24 | Dành cho cấp quản lý | Bảo mật cao, truy cập nhiều tài nguyên nội bộ hơn nhân viên thường |
| VLAN\_INFRA | 192.168.80.0/24 | Mạng hạ tầng CNTT (cung cấp DHCP, quản lý thiết bị IoT) | Không cấp quyền truy cập từ ngoài, chỉ kết nối nội bộ |

* + 1. **Các giao thức sử dụng**
* **802.1Q (VLAN Tagging):** Dùng để phân chia hệ thống mạng thành các VLAN logic như GUEST, STAFF, IOT, VOICE, MANAGE, INFRA. Trunk port được cấu hình giữa các switch/router để truyền nhiều VLAN qua một liên kết. Việc này giúp cô lập lưu lượng, tăng bảo mật và giảm broadcast.
* **DHCP / DHCP Relay:** DHCP cấp phát IP động cho người dùng ở các VLAN như GUEST, STAFF, IOT. DHCP Server đặt tại VLAN\_INFRA, các VLAN khác sử dụng DHCP Relay để chuyển tiếp yêu cầu IP. Điều này giúp quản lý IP tập trung và thuận tiện mở rộng.
* **OSPF v2 (Open Shortest Path First):** Giao thức định tuyến động giúp tự động cập nhật đường đi giữa các khu vực mạng lớn như DMZ, VPN, Server Farm. Hỗ trợ chia vùng (Area) để tối ưu hiệu suất và đảm bảo tính linh hoạt khi mở rộng hệ thống.
* **NAT (PAT):** Cho phép thiết bị trong mạng nội bộ truy cập Internet bằng cách chuyển đổi IP nội bộ thành IP công cộng. NAT được cấu hình tại router biên, giúp bảo mật hệ thống và tiết kiệm IP public.
* **ACL (Access Control List):** Dùng để giới hạn truy cập giữa các VLAN (ví dụ GUEST không truy cập được vào VLAN\_MANAGE), và kiểm soát truy cập giữa nội bộ và bên ngoài (Internet hoặc VPN). ACL triển khai trên các thiết bị SW Layer 3 giúp kiểm soát lưu lượng chính xác.
* **IPsec VPN:** Sử dụng cho kết nối Site-to-Site. Bảo mật lưu lượng với mã hóa AES-256 và thuật toán xác thực SHA-256. Hỗ trợ giao thức IKEv2 để cải thiện hiệu suất và bảo mật.
* **STP (Rapid Spanning Tree Protocol):** Ngăn vòng lặp trong mạng Layer 2 và đảm bảo hội tụ nhanh khi xảy ra sự cố kết nối. Ưu tiên core switch làm root bridge để tối ưu hóa tuyến đường. STP là bắt buộc khi có nhiều switch kết nối song song.
* **SNMP v2/v3:** Giám sát trạng thái thiết bị mạng như switch, router, firewall. Dữ liệu được gửi về hệ thống giám sát trung tâm như LibreNMS hoặc PRTG. SNMP giúp đội kỹ thuật theo dõi hiệu năng và phát hiện sự cố sớm.
* **QoS (LLQ, CoS, DSCP):** Ưu tiên các loại lưu lượng quan trọng như thoại (IP phone), video (camera), và hạn chế băng thông của mạng khách. QoS đảm bảo chất lượng dịch vụ trong điều kiện mạng tải cao.
* **PoE (Power over Ethernet):** Cho phép switch cấp điện cho thiết bị như camera, điện thoại IP, và access point qua cáp mạng. Giúp giảm chi phí dây nguồn và thuận tiện triển khai thiết bị ở các vị trí khó kéo điện.
* **WLAN Configuration:** Cấu hình mạng không dây nội bộ và mạng không dây công khai cho hệ thống mạng ở các chuẩn là Open Authentication và WPA2-PSK.
  + 1. **Cấu hình mô hình cần có**
       1. **Cấu hình VLAN**
* Tạo các VLAN logic tương ứng với chức năng:
* VLAN 10 – GUEST: WiFi khách (AP ở building, pool, playground)
* VLAN 20 – STAFF: Nhân viên làm việc (Reception, Conference, Restaurant)
* VLAN 30 – IOT: Camera, máy chấm công (Car Park, Corridor, Khu Spa)
* VLAN 40 – VOICE: IP Phone (Reception Room, Meeting Room)
* VLAN 50 – MANAGE: Quản lý khách sạn giám sát
* VLAN 60 – INFRA: Server, DHCP, VPN Gateway tại IT Room, DMZ
  + - 1. **Gán Access Port**
* Cổng switch kết nối đến thiết bị người dùng (PC, IP phone, camera...) gán vào VLAN tương ứng:
* Camera → VLAN 30
* IP phone → VLAN 40 (cấu hình voice vlan)
* PC lễ tân, nhân viên → VLAN 20
* Access Point WiFi → VLAN 10
* Cổng PoE: bật cấp nguồn cho camera, IP phone, AP.
  + - 1. **Cấu hình Trunk Port**
* Trunk các cổng giữa:
* Access switch ↔ Distribution switch
* Distribution ↔ Core switch
* Core ↔ Router / Firewall
* Cho phép mang toàn bộ các VLAN tag qua trunk (switchport mode trunk + allowed vlan 10,20,...60).
  + - 1. **DHCP Server**
* Triển khai tại VLAN 60 – INFRA (IT Room).
* Tạo pool DHCP cho các VLAN:
* VLAN 10: 192.168.10.0/24
* VLAN 20: 192.168.20.0/24
* VLAN 30: 192.168.30.0/24
* VLAN 40: 192.168.40.0/24
* Đặt địa chỉ IP gateway là địa chỉ SVI tương ứng trên switch L3 hoặc router.
  + - 1. **DHCP Relay**
* Các VLAN không đặt trực tiếp DHCP server thì bật IP Helper Address.
  + - 1. **NAT**
* Được triển khai tại 2 router trước khi ra ngoài internet
* Cấu hình trên router/firewall nối Internet:
* IP private ra ngoài Internet dùng NAT
  + - 1. **ACL**
* Chặn truy cập trái phép giữa VLAN:
* VLAN 10 (guest) không truy cập VLAN 20, 50, 60
* Chỉ camera VLAN 30 được gửi video đến server (VLAN 60) ACL áp dụng trên router/switch Layer 3.
  + - 1. **VPN Gateway**
* Đặt trong vùng DMZ.
* Cấu hình:
* IPsec VPN cho admin truy cập IT room
* SSL VPN cho nhân viên quản lý từ xa
  + - 1. **STP (RSTP)**
* Bật RSTP trên tất cả switch:
* Ưu tiên core switch làm root bridge.
* Tăng độ ổn định, tránh vòng lặp mạng.
  + - 1. **SNMP v2/v3**
* Bật SNMP trên tất cả thiết bị (Switch, Router, Firewall, Server).
* Gửi log về server giám sát trong VLAN 60 (IT Room)
  + - 1. **QoS**
* Áp dụng chính sách QoS:
* **Voice VLAN (40)** → ưu tiên độ trễ thấp (LLQ)
* **IOT / camera (30)** → bảo đảm băng thông ổn định (DSCP tagging)
* **GUEST (10)** → giới hạn tốc độ nếu cần (traffic policing)
  + - 1. **PoE Enable**
* Các port kết nối camera, IP phone, AP được bật cấp nguồn PoE
  + - 1. **Giám sát camera và server**
* Camera VLAN 30 gửi video đến server đặt tại VLAN 60 (IT Room).
* Cấu hình route tối ưu, ưu tiên QoS, kiểm tra uplink đủ băng thông.
* Server backup và giám sát (LibreNMS, Syslog) cũng đặt tại VLAN 60.
  1. **Thiết kế mô hình địa chỉ IP**
     1. **Bảng chia VLAN và Subnet**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Địa chỉ mạng** | **Dãy địa chỉ dùng được** | **Subnet mask** | **Địa chỉ broadcast** | **Ghi chú** |
| 192.168.10.0 | 192.168.10.1 - 192.168.10.254 | 255.255.0.0 | 192.168.10.255 | VLAN\_GUEST -WiFi khách |
| 192.168.20.0 | 192.168.20.1 - 192.168.20.254 | 255.255.255.0 | 192.168.20.255 | VLAN\_STAFF -**Mạng cho Nhân viên** |
| 192.168.30.0 | 192.168.30.1 - 192.168.30.254 | 255.255.255.0 | 192.168.30.255 | VLAN\_IOT -**Mạng cho Camera, thiết bị IoT** |
| 192.168.40.0 | 192.168.40.1 - 192.168.40.254 | 255.255.255.0 | 192.168.40.255 | VLAN\_VOICE-**Mạng cho Voiceip** |
| 192.168.50.0 | 192.168.50.1 - 192.168.50.254 | 255.255.255.0 | 192.168.50.255 | VLAN\_MANAGE -**Mạng cho Manage** |
| 192.168.60.0 | 192.168.60.1 - 192.168.60.254 | 255.255.255.0 | 192.168.60.255 | VLAN\_INFRA-**Server** |
| 192.168.1.0 | 192.168.1.1 - 192.168.1.254 | 255.255.255.0 | 192.168.1.255 | R1 đến MSI-1 |
| 192.168.2.0 | 192.168.2.1 - 192.168.2.254 | 255.255.255.0 | 192.168.2.255 | R1 đến MSI-2 |
| 192.168.3.0 | 192.168.3.1 - 192.168.3.254 | 255.255.255.0 | 192.168.3.255 | R2 đến MSI1 |
| 192.168.4.0 | 192.168.4.1 - 192.168.4.254 | 255.255.255.0 | 192.168.4.255 | R2 đến MSI2 |
| 100.16.20.0 | 100.16.20.1 -100.16.20.254 | 255.255.255.0 | 100.16.20.255 | Vùng mạng Data center |
| IP public | IP public | 255.255.255.252 | IP public | ISP – R1 (Active) |
| IP public | IP public | 255.255.255.252 | IP public | ISP – R2 (Standby) |
| IP public | IP public | 255.255.255.252 | IP public | ISP – R3 |
| 100.16.10.0 | 100.16.10.1-100.16.10.254 | 255.255.255.0 | 100.16.10.255 | Vùng DMZ |
| 10.0.0.1/32 | 10.0.0.1 | 255.255.255.255 | 10.0.0.1 | Lookback-MSI-1 |
| 10.0.0.2/32 | 10.0.0.2 | 255.255.255.255 | 10.0.0.2 | Lookback-MSI-2 |
| 10.0.0.3/32 | 10.0.0.3 | 255.255.255.255 | 10.0.0.3 | Lookback-R1 |
| 10.0.0.4/32 | 10.0.0.4 | 255.255.255.255 | 10.0.0.4 | Lookback-R2 |

* + 1. **Bảng VPN Tunnel**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Địa chỉ mạng** | **Dãy địa chỉ dùng được** | **Địa chỉ broadcast** | **Tổng số host dùng được** | **Subnet mask** | **Ghi chú** |
| 100.16.100.0 | 100.16.100.1 - 100.16.100.2 | 100.16.100.3 | 2 | 255.255.255.252 | R1-R3 |
| 100.16.101.0 | 100.16.101.1 - 100.16.101.2 | 100.16.101.3 | 2 | 255.255.255.252 | R2-R3 |

* + 1. **Bảng thiết bị**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thiết bị** | **Interface** | **Ip address** | **Subnet mask** | **Default Gateway** | **Ghi chú** |
| ISP | Serial 0/1/0 | IP Public | 255.255.255.252 |  | Kết nối tới R2 |
| Serial 0/1/1 | IP Public | 255.255.255.252 |  | Kết nối tới R1 |
| Serial 0/2/0 | IP Public | 255.255.255.252 |  | Kết nối tới R3 (HQ) |
| GigabitEthernet 0/0/0 | IP Public | 255.255.255.252 |  | Mạng quản lý ISP |
| GigabitEthernet 0/0/1 | IP Public | 255.255.255.252 |  | Mạng backup ISP |
| R3(HQ) | Serial 0/1/0 | IP Public | 255.255.255.252 | IP Public | WAN link ISP |
| GigabitEthernet 0/0/0 | IP Private | 255.255.255.0 |  | Kết nối Data Center |
| Tunnel1 | IP Public | 255.255.255.252 |  | VPN tunnel đến R1 |
| Tunnel2 | IP Public | 255.255.255.252 |  | VPN tunnel đến R2 |
| R1(Active) | Serial 0/1/0 | IP Public | 255.255.255.252 | IP Public | WAN link ISP |
| GigabitEthernet 0/0/0 | 192.168.1.1 | 255.255.255.0 |  | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Kết nối MSI-1 | |
| GigabitEthernet 0/0/1 | 192.168.2.1 | 255.255.255.0 |  | Kết nối MSI-2 |
| Tunnel1 | IP public | 255.255.255.252 |  | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | VPN tunnel đến R3 | |
| R2(Standby) | Serial 0/1/0 | IP Public | 255.255.255.252 | IP Public | WAN link ISP |
| GigabitEthernet 0/0/0 | 192.168.3.1 | 255.255.255.0 |  | Kết nối MSI-1 |
| GigabitEthernet 0/0/1 | 192.168.4.1 | 255.255.255.0 |  | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Kết nối MSI-2 | |
| Tunnel2 | IP Public | 255.255.255.252 |  | VPN tunnel đến R3 |
| MSI-1(Active) | GigabitEthernet0/1 | 192.168.1.2 | 255.255.255.0 |  | Link tới R1 |
| GigabitEthernet0/2 | 192.168.3.2 | 255.255.255.0 |  | Link tới R2 |
| VLAN\_GUEST | 192.168.10.2 | 255.255.0.0 |  | WiFi Guest |
| VLAN\_STAFF | 192.168.20.2 | 255.255.255.0 |  | Staff PC |
| VLAN\_IOT | 192.168.30.2 | 255.255.255.0 |  | Camera và thiết bị IOT |
| VLAN\_VOICE | 192.168.40.2 | 255.255.255.0 |  | IP Phone |
| VLAN\_MANAGE | 192.168.50.2 | 255.255.255.0 |  | Management |
| VLAN\_INFRA | 192.168.60.2 | 255.255.255.0 |  | Infrastructure |
| MSI-2(Standby) | GigabitEthernet0/1 | 192.168.2.2 | 255.255.255.0 |  | Link tới R1 |
| GigabitEthernet0/2 | 192.168.4.2 | 255.255.255.0 |  | Link tới R2 |
| VLAN\_GUEST | 192.168.10.3 | 255.255.0.0 |  | WiFi Guest |
| VLAN\_STAFF | 192.168.20.3 | 255.255.255.0 |  | Staff PC |
| VLAN\_IOT | 192.168.30.3 | 255.255.255.0 |  | Camera và thiết bị IOT |
| VLAN\_VOICE | 192.168.40.3 | 255.255.255.0 |  | IP Phone |
| VLAN\_MANAGE | 192.168.50.3 | 255.255.255.0 |  | Management |
| VLAN\_INFRA | 192.168.60.3 | 255.255.255.0 |  | Infrastructure |
| DHCP server | FastEthernet | 192.168.60.10 | 255.255.255.0 | 192.168.60.1 | Cấp IP động cho VLANs |
| Camera server | GiGabitEthernet | DHCP |  | 192.168.60.1 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Server lưu trữ Camera | |
| Web Server (DMZ) | GiGabitEthernet | 100.16.10.2 | 255.255.255.0 | 100.16.10.1 | Web Server DMZ |
| Mail Server (DMZ) | GiGabitEthernet | 100.16.10.3 | 255.255.255.0 | 100.16.10.1 | Mail Server DMZ |
| DNS Server (DMZ) | GiGabitEthernet | 100.16.10.4 | 255.255.255.0 | 100.16.10.1 | DNS Server DMZ |
| Server 1 (Database Server) | GiGabitEthernet | 100.16.20.2 | 255.255.255.0 | 100.16.20.1 | Server Database Data Center |
| Server 2 (Database Server) | GiGabitEthernet | 100.16.20.3 | 255.255.255.0 | 100.16.20.1 | Server Database Data Center |
| UPS Monitor | FastEthernet | DHCP |  | 192.168.60.1 | Giám sát nguồn UPS |
| Access Point | FastEthernet GigabitEthernet | DHCP |  | 192.168.10.1 | WiFi Access Point cho khách |
| FaceID | Ethernet | DHCP |  | 192.168.30.1 | Máy checkin khách hàng |
| Printer | Ethernet | DHCP |  | 192.168.30.1 | Máy in |
| IP Phone | Ethernet | DHCP |  | 192.168.40.1 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | IP Phone nhân viên và các phòng | |
| Camera IP | Ethernet | DHCP |  | |  | | --- | |  |   192.168.30.1 | Camera giám sát |
| Manager computer | Ethernet | DHCP |  | 192.168.50.1 | Máy tính của quản lý |
| Staff computer | Ethernet | DHCP |  | 192.168.20.1 | Máy tính của nhân viên |

* 1. **Thiết kế sơ đồ vật lý toàn hệ thống**
     1. **Sơ đồ vật lý**

A diagram of a network

Description automatically generated

* + 1. **Các thiết bị dùng trong hệ thống**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Loại thiết bị** | **Số lượng** | **Tên thiết bị** | **Vị trí** | **Chức năng/Mô tả** |
| **1** | Router | **2** | **Cisco ASR 1001-X** | IT room | * **Hiệu năng:** Throughput lên đến **20 Gbps** (license nâng cấp) * **Cổng kết nối:** * **6 x Gigabit Ethernet (RJ45/SFP)**. * **2 x SFP+ (10 Gbps)** hỗ trợ uplink tốc độ cao. * **Giao thức định tuyến:** * Hỗ trợ **OSPF, BGP, EIGRP,** định tuyến **IPv4/IPv6**. * **RIP, MPLS, VRF** * **Bảo mật:** * Tích hợp **Zone-Based Firewall** * NAT, DHCP, VPN (IPSec, SSL). * **Khả năng mở rộng:** * Tăng throughput(10Gbps → 20Gbps) * RAM **8GB** mở rộng lên **16GB**. * **SD-WAN** Tích hợp quản lý mạng SD-WAN. |
| **2**  **2** | Switch Layer 3  (Core Switch) | **2** | **Cisco Catalyst C9200-24PB-A** | IT room | * **Hiệu năng:** * Switching capacity: 128 Gbps. * Forwarding rate: 95 Mpps. * **Cổng kết nối:** * 24 cổng Gigabit Ethernet (PoE+): Cấp nguồn PoE+ * 4 cổng uplink: Tùy chọn module 10Gbps hoặc 1Gbps * **Giao thức định tuyến:** * Hỗ trợ **OSPF, EIGRP, RIP, BGP**, định tuyến IPv4/IPv6. * VRF-Lite: Phân đoạn mạng ảo. * **Bảo mật:** * Tích hợp **802.1X**, ACLs, và Cisco TrustSec. * Hỗ trợ MACsec (256-bit encryption). * **Khả năng quản lí và mở rộng:** * Tích hợp Cisco DNA Center để quản lý thông minh. * Stackable: Hỗ trợ 8 switches trong một stack. |
| **3** | Switch Layer 3  (DMZ Switch) | **1** | **Cisco CBS350-12XS-EU** | IT room  (Thiết bị cho vùng DMZ) | * **Hiệu năng:** * Switching capacity: 240 Gbps. * Forwarding rate: 178.56 Mpps. * **Cổng kết nối:** * 12 cổng SFP+ (10Gbps) * 4 cổng RJ45 Combo (1Gbps) * **Giao thức định tuyến:** * Hỗ trợ định tuyến tĩnh và động: OSPF, RIP, VRRP. * Inter-VLAN routing: Tối ưu hóa lưu lượng giữa các VLAN. * **Bảo mật:** * Tích hợp **802.1X**, ACLs. * Hỗ trợ MAC-based port security và DoS prevention. * **Khả năng quản lí và mở rộng:** * Giao diện quản lý qua web GUI, CLI (Command Line Interface), SNMP, và RMON. * Cisco FindIT Network Manager: Quản lý mạng dễ dàng và tập trung. * QoS (Quality of Service): Ưu tiên lưu lượng mạng cho các ứng dụng quan trọng như VoIP, video. * Link Aggregation (LACP): Tăng băng thông và độ tin cậy. * Energy Efficient Ethernet (EEE): Tiết kiệm điện năng. |
| **4** | Switch Layer 2 (Access Switch) | **2** | **Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L** | IT room | * **Hiệu năng:** * Switching capacity: 56 Gbps. * Forwarding rate: 41.66 Mpps. * **Cổng kết nối:** * 24 cổng Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps) * 4 cổng uplink SFP (1Gbps) * **Tính năng:** * VLANs: Hỗ trợ lên đến 256 VLANs. * Spanning Tree Protocol (STP): Bao gồm PVST+ và MST để tránh loop. * Link Aggregation (LACP): Tăng băng thông và độ dự phòng cho kết nối. * Ưu tiên lưu lượng cho các ứng dụng quan trọng như VoIP và video(QoS). * **Bảo mật:** * Tích hợp **802.1X**, ACLs. * Tính năng Port Security để hạn chế truy cập trái phép. * **Khả năng quản lí và mở rộng:** * Giao diện quản lý qua web GUI, CLI (Command Line Interface), SNMP. * Energy Efficient Ethernet (EEE): Giảm tiêu thụ điện năng khi không sử dụng. |
| **5** | Switch Layer 2 (Access Switch) | **19** | **Cisco CBS250-16P-2G-EU** | 2 tòa nhà, các khu vực lễ tân, phòng hội nghị, nhà hàng, GYM/Spa, hồ bơi, IT room, phòng quản lý | * **Hiệu năng:** * Switching capacity: 36 Gbps. * Forwarding rate: 26.78 Mpps. * **Cổng kết nối:** * 16 cổng Gigabit Ethernet (PoE+): Tổng công suất PoE 120W. * 2 cổng uplink Combo (1Gbps): RJ45 hoặc SFP. * **Tính năng:** * VLAN: Hỗ trợ lên đến 256 VLANs. * QoS (Quality of Service): Ưu tiên ứng dụng quan trọng như VoIP, video. * Spanning Tree Protocol (STP): Hỗ trợ PVST+. * **Bảo mật:** * Tích hợp 802.1X, ACLs (Access Control Lists). * Hỗ trợ Port Security và bảo vệ DoS. |
| **6** | Access point | **35** | **AP Wifi UniFi U6-Pro** | 2 tòa nhà (80 phòng), các khu vực lễ tân, phòng hội nghị, nhà hàng, GYM/Spa, hồ bơi, IT room, phòng quản lý | * **Chuẩn WiFi 6 (802.11ax):** Tốc độ cao, hiệu suất tốt hơn trong môi trường đông người. * **Tốc độ:** * Băng tần 5GHz: Lên đến 4.8 Gbps. * Băng tần 2.4GHz: Lên đến 573.5 Mbps. * **Kết nối:** 1 cổng Gigabit Ethernet (PoE). * **Phạm vi phủ sóng:** 140m^2 * **Công nghệ OFDMA & MU-MIMO:** Tối ưu hóa hiệu suất khi nhiều thiết bị kết nối đồng thời. |
| **7** | IP Phone | **95** | * **Yealink T54W (8)** * **Yealink T255P (87)** | 2 tòa nhà, các khu vực lễ tân, phòng hội nghị, nhà hàng, GYM/Spa, hồ bơi, IT room, phòng quản lý | **Yealink T54W IP Phone**   * **Màn hình:** LCD màu 4.3 inch, có thể điều chỉnh góc. * **Tính năng nổi bật:** * Hỗ trợ 16 tài khoản SIP. * Kết nối Wi-Fi, Bluetooth tích hợp. * Chất lượng âm thanh HD, loa ngoài song công (full-duplex). * Hỗ trợ PoE, 2 cổng Gigabit Ethernet. * Cổng USB để kết nối tai nghe hoặc ghi âm cuộc gọi. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho quản lý, lễ tân, nhân viên cần phục vụ nhiều cuộc gọi   **Yealink T255P IP Phone**   * **Màn hình:** LCD 2.3 inch, độ phân giải 132x64 pixel. * **Tính năng nổi bật:** * Hỗ trợ 2 tài khoản SIP. * Chất lượng âm thanh HD. * Hỗ trợ PoE, 2 cổng Fast Ethernet (10/100 Mbps). * **Các tính năng cơ bản:** giữ cuộc gọi, chuyển cuộc gọi, hội nghị 3 bên. |
| **8** | Camera | **64** | * **Hikvision DS-2CD2121G0-I (40)** * **Hikvision DS-2DE2A404IW-DE3 (10)** * **REOLINK RLC-510A (14)** | 2 tòa nhà, các khu vực lễ tân, phòng hội nghị, nhà hàng, GYM/Spa, hồ bơi, IT room, phòng quản lý, bãi đỗ xe | **Hikvision DS-2CD2121G0-I**   * **Loại:** Camera IP Dome 2MP. * **Đặc điểm chính:** * Độ phân giải Full HD (1920x1080). * Hồng ngoại ban đêm: **30m**. * Chuẩn chống nước và bụi: **IP67**. * Hỗ trợ PoE. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho giám sát hành lang, tòa nhà   **Hikvision DS-2DE2A404IW-DE3**   * **Loại:** Camera IP PTZ Mini Dome 4MP. * **Đặc điểm chính:** * Độ phân giải 4MP (2560x1440). * Zoom quang học **4x**, xoay 360°. * Hồng ngoại ban đêm: **20m**. * Chuẩn chống nước và bụi: **IP66**. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho giám sát linh hoạt tại văn phòng, phòng tiếp khách, quày thanh toán cần độ phân giải sắc nét, có thu âm/zoom.   **REOLINK RLC-510A**   * **Loại:** Camera IP Bullet 5MP. * **Đặc điểm chính:** * Độ phân giải 5MP (2560x1920). * Hồng ngoại ban đêm: **30m**. * Tích hợp AI phát hiện người & phương tiện. * Chuẩn chống nước: **IP66**, hỗ trợ PoE. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho giám sát ngoài trời hoặc các khu vực yêu cầu độ phân giải cao. |
| **9** | Printer | **3** | * **HP OfficeJet Pro 9135e (1)** * **Canon imageCLASS MF462dw (2)** | Phòng quản lý, phòng hội nghị, khu cực lễ tân, sảnh | **HP OfficeJet Pro 9135e**   * **Loại:** Máy in phun màu đa năng. * **Chức năng:** In, scan, photocopy, fax. * **Đặc điểm nổi bật:** * Tốc độ in: **22 trang/phút (đen trắng)**, **18 trang/phút (màu)** * Hỗ trợ in hai mặt tự động (duplex). * Kết nối: Wi-Fi, Ethernet, USB, in từ thiết bị di động. * Chất lượng in màu xuất sắc, phù hợp cho tài liệu trình bày và báo cáo. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho văn phòng nhỏ, quản lý cần in màu.   **Canon imageCLASS MF462dw**   * **Loại:** Máy in laser đen trắng đa năng. * **Chức năng:** In, scan, photocopy, fax. * **Đặc điểm nổi bật:** * Tốc độ in: **37 trang/phút**. * Hỗ trợ in hai mặt tự động (duplex). * Kết nối: Wi-Fi, Ethernet, USB, in từ thiết bị di động. * Thiết kế bền bỉ, chi phí thấp cho in đen trắng số lượng lớn. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho phòng lễ tân, phòng hội nghị hoặc văn phòng cần in nhiều tài liệu đen trắng |
| **10** | Projector/audio system | **1** | * **ViewSonic PA503X (Projector)** * **Yamaha STAGEPAS 400BT (audio system)** | Đặt tại phòng hội nghị | **ViewSonic PA503X - Projector**   * **Độ sáng:** 3,800 Lumens. * **Độ phân giải:** XGA (1024x768), hỗ trợ Full HD * **Tuổi thọ bóng đèn:** Lên đến 15,000 giờ. * **Kết nối:** HDMI, VGA, Composite. * **Ứng dụng:** Phù hợp cho phòng họp, lớp học, và thuyết trình với hình ảnh rõ nét.   **Yamaha STAGEPAS 400BT - Audio System**   * **Công suất:** 400W. * **Tích hợp:** Mixer 8 kênh, Bluetooth. * **Tính năng:** Hỗ trợ kết nối micro, nhạc cụ và phát nhạc không dây * **Ứng dụng:** Phù hợp cho hội nghị, sự kiện vừa và nhỏ với âm thanh mạnh mẽ, dễ sử dụng. |
| **11** | POS | **4** | **iMin D4-504** | Khu vực lễ tân, nhà hàng | **iMin D4-504 - POS (Point of Sale)**   * **Màn hình:**Cảm ứng đa điểm 15.6 inch Full HD (1920x1080). * **Hiệu năng:**Bộ vi xử lý mạnh mẽ hỗ trợ các tác vụ bán hàng nhanh chóng và mượt mà. * **Hệ điều hành:**Android, giao diện thân thiện và dễ sử dụng. * **Kết nối:**Wi-Fi, Bluetooth, cổng USB, LAN. * **Ứng dụng:**Phù hợp cho nhà hàng, quán cà phê, siêu thị, và các cửa hàng bán lẻ với khả năng quản lý bán hàng và thanh toán hiệu quả. |
| **12** | Server | **2** | **Máy chủ Dell Server PowerEdge R550 8×2.5″** | IT Room | **Dell Server PowerEdge R550 8×2.5″ - Máy chủ hiệu năng cao**   * **Bộ xử lý:**Hỗ trợ bộ xử lý Intel Xeon Scalable thế hệ thứ 3, hiệu suất vượt trội cho các ứng dụng doanh nghiệp. * **Bộ nhớ:**Hỗ trợ tối đa 16 khe RAM DDR4, dung lượng lên đến 2TB. * **Lưu trữ:**Tương thích với ổ cứng 8×2.5″ (SAS/SATA/NVMe), cung cấp khả năng lưu trữ linh hoạt. * **Kết nối:**Có các tùy chọn cổng mạng 1GbE hoặc 10GbE, PCIe Gen4 mở rộng. * **Ứng dụng:**Phù hợp với các doanh nghiệp vừa và nhỏ, triển khai ứng dụng ảo hóa, cơ sở dữ liệu, và các dịch vụ điện toán đám mây. |
| **13** | Storage | **1** | **DELL PowerVault MD1420** | IT room | **DELL PowerVault MD1420**   * **Dung lượng lưu trữ:**Bao gồm 12 ổ cứng 4TB, tổng dung lượng 48TB, hỗ trợ tốc độ 6Gb/s. * **Kích thước:**Thiết kế dạng Rack 2U tiêu chuẩn, tiết kiệm không gian trong trung tâm dữ liệu. * **Hiệu suất:**Hỗ trợ kết nối SAS tốc độ cao, phù hợp cho các ứng dụng cần tốc độ truy cập dữ liệu nhanh. * **Tính năng mở rộng:**Cho phép mở rộng lưu trữ dễ dàng, phù hợp với các doanh nghiệp cần nâng cấp dung lượng. * **Ứng dụng:**Phù hợp với các trung tâm dữ liệu, lưu trữ sao lưu, và các ứng dụng đòi hỏi dung lượng lớn. |
| **14** | PC | **10** | **HP ProDesk 400 G6 MT** | Phòng lễ tân, Phòng quản lý, phòng IT room | * **CPU:** Intel Core i3-9100 * **RAM:** 1 x 4GB DDR4 2666MHz (2 Khe cắm, Hỗ trợ tối đa 32GB) * **Ổ cứng:** 1TB HDD 7200RPM * **Hệ điều hành:** Windows 10 Pro * Thiết kế nhỏ gọn, dễ dàng lắp đặt |
| **15** | Server | **1** | **Dell PowerEdge T340** | Phòng IT room | * **CPU:**Intel Xeon E-2236 (6 cores, 12 threads, 3.4 GHz base, 4.8 GHz turbo). * **RAM:**16 GB DDR4 ECC (có thể nâng cấp lên 64 GB). * **Storage:**   + **SSD 480 GB** (NVMe cho hệ điều hành và phần mềm).   + **HDD 1 TB** (lưu trữ log, backup). * **Network:**2 x Gigabit Ethernet Ports. * **Hệ điều hành:**Hỗ trợ Ubuntu Server, Windows Server 2019/2022. |
| **16** | Tivi | **2** | **LG UHD AI ThinQ (UP8000 Series)** | Đặt tại 2 tòa nhà | * **Kích thước:** 50 inch. * **Hệ điều hành:**WebOS. * **Độ phân giải:**4K UHD (3840x2160). * **Cổng kết nối:**   + 3 x HDMI.   + 2 x USB.   + Ethernet + Wi-Fi. * **Tính năng:**   + Hỗ trợ trình duyệt web để truy cập trực tiếp vào giao diện server.   + Có thể cài đặt ứng dụng client thông qua LG Content Store   + Kết nối với server qua DLNA, RTSP/ONVIF. |

* + 1. **Các dịch vụ cần thuê**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dịch vụ** | **Nhà cung cấp** | **Mô tả chi tiết** | **Ghi chú** |
| **Dịch vụ Internet** | VNPT, FPT | Kết nối quang tốc độ cao (800–1000 Mbps), cung cấp đường truyền ổn định cho toàn bộ hệ thống | Đảm bảo băng thông cho Wi-Fi, VoIP, camera, check-in và dịch vụ nội bộ |
| **IP Public và Domain** | VNPT, FPT | 1 địa chỉ IP Public phục vụ Web đặt phòng, tên miền phân giải tên miền về địa chỉ IP | Domain quốc tế đi kèm IP để truy cập dịch vụ từ bên ngoài |
| **Dịch vụ thoại VoIP** | VNPT | Hệ thống điện thoại IP nội bộ, hỗ trợ gọi theo số phòng, kết nối trung kế SIP | Phục vụ liên lạc nội bộ & quản lý |
| **Dịch vụ kiểm tra & lắp đặt mạng** | CMC | Thi công kéo dây, bấm cáp, cấu hình thiết bị, kiểm tra tín hiệu, đảm bảo hệ thống mạng ổn định trước bàn giao | Có hợp đồng bảo trì hằng năm |
| **Dịch vụ Captive Portal & phần mềm UniFi** | FPT | Triển khai tính năng Captive Portal quản lý người dùng Wi-Fi, roaming giữa các AP, hiển thị quảng cáo, giới hạn thời gian sử dụng | Cài đặt trên server nội bộ chạy UniFi Network Application |
| **Hệ thống bảo trì định kỳ hằng năm** | CMC | Gói hỗ trợ kỹ thuật & xử lý sự cố: bảo trì mạng, kiểm tra định kỳ, khắc phục lỗi vật lý hoặc cấu hình thiết bị | Thực hiện mỗi quý |

**Bảng dịch vụ internet tìm hiểu trên thị trường**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nhà cung cấp** | **Gói dịch vụ (Mbps)** | **Giá (VND/tháng)** | **Hỗ trợ kỹ thuật** | **IP tĩnh** | **Ưu điểm nổi bật** | **Lý do chọn dịch vụ** |
| **VNPT** | Fiber Business 1000 | 820.000 | 24/7, chi nhánh tỉnh | Không | Mạng ổn định, rộng khắp, tốc độ thực cao | [VNPT Fiber Wifi - VNPT](https://vnpt.com.vn/doanh-nghiep/san-pham-dich-vu/vnpt-fiber-wifi/) Chọn gói cước này vì giá thành rẻ, băng thông đáp ứng yêu cầu sử dụng mạng của resort, có IP động để NAT ra Interner. Do nhóm có thuê IP tĩnh riêng để triển khai WEB server nên việc chọn gói cước mạng cung cấp IP tĩnh là không cần thiết và giúp tiết kiệm chi phí. |
| **Viettel** | F1000Plus | 50.000.000 | 24/7, hỗ trợ nhanh | Có | Cáp quang GPON mạnh, bảo mật cao, IP Tĩnh + 8 IP LAN | [Lắp đặt internet Viettel TpHCM miễn phí, tặng ngay WiFi-6](https://www.viettelhochiminh.vn/dich-vu/1/internet-viettel.html) Lý do nhóm không chọn gói này vì chi phí lớn, yêu cầu truy cập mạng quốc tế của resort không quá lớn, resort có thuê IP tĩnh, domain name riêng để triển khai, nên những cung cấp của gói dịch vụ này trở nên lãng phí so với nhu cầu sử dụng thực tế của resort. |
| **FPT** | LUX800 | 1.000.000 | 24/7, kỹ thuật viên phản hồi nhanh | Không | Miễn phí thiết bị, tặng thêm tháng dùng | [Gói Lux800 – Internet doanh nghiệp tốc độ cao, ổn định](https://fpt.vn/goi-dich-vu/lux800) Chọn gói cước này vì giá thành rẻ, băng thông đáp ứng yêu cầu sử dụng mạng của resort, sử dụng gói này như một nhà cung cấp dự phòng và giúp điều phối lưu lượng, tránh việc quá tải băng thông khi lượng yêu cầu truy cập cao. Có IP động giúp NAT ra internet. |

* + 1. **Băng thông của từng đường dây và dịch vụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hệ thống** | **Băng thông** |
| Đường dây kết nối giữa Switch Core với Router biên | **10 Gbps** |
| Đường dây kết nối giữa Switch DMZ với Router biên | **1 Gbps** |
| Đường dây kết nối giữa Switch Core với Switch tòa nhà/IT room | **1 Gbps** |
| Đường dây kết nối giữa Switch Core với Switch các khu vực còn lại | **100 Mbps** |
| Đường dây kết nối giữa Switch tòa nhà với Switch các tầng | **100 Mbps** |
| Mạng không dây Wi-Fi | **900 Mbps – 1000 Mbps** |
| Hệ thống quản lý và giám sát mạng | **30 -50 Mbps** |
| Hệ thống điện thoại nội bộ | **10 -12 Mbps** |
| Hệ thống camera | **300 – 500 Mbps** |
| Hệ thống quản lý phòng/nhà hàng/check-in/thanh toán/ | **30 – 50 Mbps** |
| VPN site-to-site | **200 – 300 Mbps** |

1. **Chi phí cho hệ thống**
   1. **Chi phí thiết bị**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Thiết bị** | **Số lượng** | **Đơn giá (VNĐ)** | **Thành tiền (VNĐ)** | **Ghi chú** |
| **1** | **Router**  **Cisco ASR 1001-X** | 2 | 122.000.000 | 244.000.000 | [Bộ định tuyến Cisco ASR 1001-X giá rẻ nhất tại cisco shop.vn phân phối](https://ciscoshop.vn/san-pham/cisco-router/bo-dinh-tuyen-cisco-asr-1001-x/) |
| **2** | **SWL3 Cisco Catalyst C9200-24PB-A** | 2 | 90.550.000 | 181.100.000 | [Cisco Catalyst 9200 Series (Enchanced VN) Switches | SecureITStore.com](https://www.secureitstore.com/C9200-VN.asp) |
| **3** | **SWL2**  **Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L** | 2 | 20.550.000 | 41.100.000 | 4 ports Up link 1Gbps [C1000-24FP-4G-L Price - Cisco Catalyst 1000 Series Switches](https://www.router-switch.com/c1000-24fp-4g-l.html) |
| **4** | **Switch DMZ Cisco CBS350-12XS-EU** | 1 | 26.500.000 | 26.500.000 | Switch cho các server ở vùng DMZ, 12 port SFP+ 10G  [Cung cấp Switch Cisco CBS350-12XS-EU 12x SFP+, 2x 10G, 2x SFP+ giá tốt](https://sieuthimang.vn/san-pham/Thiet-bi-mang-Cisco/Cisco-CBS350-12XS-EU.html) |
| **5** | **Switch L2 building**  **Cisco CBS250-16P-2G-EU** | 19 | 7.615.000 | 144.685.000 | 120W, 2 ports SFP 1Gbps, 16 port  [CBS250-16P-2G-EU 【 Mua Switch Cisco 16 cổng POE CBS250 giá 】](https://netsystem.com.vn/cisco-smb/cbs250-16p-2g-eu) |
| **6** | **AP Wifi UniFi U6-Pro** | 35 | 5.280.000 | 184.800.000 | Phủ 140m^2, PoE+, Wifi 6 max 5.4Gbps, Hỗ trợ roaming  [U6 Pro - Bộ phát WiFi UNiFi U6-Pro](https://ubiquiti.vn/unifi-u6-pro/) |
| **7** | **Yealink T54W IP Phone** | 8 | 3.750.000 | 30.000.000 | Phòng lễ tân x3, phòng quản lý x3, IT room x1, Restaurant x1, hỗ trợ tối đa 16 SIP, giúp tiếp nhận nhiều cuộc gọi, PoE+ [Amazon.com : Yealink T54W IP Phone, 16 VoIP Accounts. 4.3-Inch Color Display. 802.11ac Wi-Fi, 802.3af PoE, Power Adapter Not Included (SIP-T54W) : Office Products](https://www.amazon.com/Yealink-T54W-Accounts-4-3-Inch-Dual-Port/dp/B07ND62JJM) |
| **8** | **Yealink T255P IP Phone** | 87 | 1.025.000 | 89.175.000 | Điện thoại gọi điện nội bộ cơ bản cho các phòng trong resort  [Amazon.com : Yealink T255P IP Phone, 2 VoIP Accounts. 2.3-Inch Graphical Display. Dual-Port 10/100 Ethernet, 802.3af PoE, Power Adapter Not Included (SIP-T255P) (Renewed) : Office Products](https://www.amazon.com/Yealink-SIP-T31P-IP-Phone-Mountable/dp/B0DJRM9KNQ#:~:text=Yealink%20SIP-T31P%20IP%20Phone%20-%20Corded%20-%20Corded,sooner%20than%20the%20other.%20What%20is%20Amazon%20Renewed%3F) |
| **9** | **Camera Building**  **Hikvision DS-2CD2121G0-I** | 40 | 990.000 | 39.600.000 | Building x20,  Gym&spa x4,  Pool&Playground x4,Conference x4, Restaurant x4, barx4  [Camera IP 360 độ 2MP Hikvision DS-2CD2121G0-I | Giá rẻ](https://cellphones.com.vn/camera-ip-hikvision-ds-2cd2121g0-i-2mp.html) |
| **10** | **Camera Car Park, manager room REOLINK RLC-510A** | 14 | 1.375.000 | 19.250.000 | Car x12, manager x2 [Amazon.com: REOLINK 5MP Security PoE IP Camera, Person/Vehicle/Pet Detection, Time-Lapse, 100ft IR Night Vision, Work with Smart Home, Support 256GB SD Card, Surveillance Outdoor Indoor, RLC-510A : Clothing, Shoes & Jewelry](https://www.amazon.com/Security-Detection-Assistant-Recording-RLC-510A/dp/B08F568BH1?th=1) |
| **11** | **Camera**  **Reception, IT Room**  **HikVision DS-2DE2A404IW-DE3** | 10 | 3.490.000 | 34.900.000 | Reception x4, IT room x2, Pool x2, Restaurant x2  [Camera quay quét HikVision DS-2DE2A404IW-DE3 | HACOM](https://hacom.vn/camera-hikvision-ds-2de2a404iw-de3) |
| **12** | **HP OfficeJet Pro 9135e** | 1 | 7.000.000 | 7.000.000 | Phòng quản lý, in có màu  [Amazon.com: HP OfficeJet Pro 9025e Wireless Color All-in-One Printer with Bonus 6 Months Instant Ink with HP+,Gray, Medium : Office Products](https://www.amazon.com/HP-OfficeJet-Wireless-Printer-1G5M0A/dp/B0CFM7VJNK?th=1) |
| **13** | **Canon imageCLASS MF462dw** | 2 | 6.975.000 | 13.950.000 | Phòng lễ tân x1, phòng hội nghị x1, chỉ in đen trắng, tốc độ in cao, bảo hành 3 năm [Amazon.com: Canon imageCLASS MF462dw - Monochrome, Duplex Wireless Laser Printer, All-in-One with Scanner, Copier, Fax, Home or Office, Auto Document Feeder, Mobile Ready, 3 Year Limited Warranty, 37 PPM, White : Office Products](https://www.amazon.com/dp/B0C86VL5FY/ref=sspa_dk_detail_0?pd_rd_i=B0C86VL5FY&pd_rd_w=DDVbE&content-id=amzn1.sym.7446a9d1-25fe-4460-b135-a60336bad2c9&pf_rd_p=7446a9d1-25fe-4460-b135-a60336bad2c9&pf_rd_r=4WAC9K5JT1Q97EE24V8P&pd_rd_wg=iZWR2&pd_rd_r=03de4ff9-2d45-47b0-a35d-e79a08cbb155&s=office-products&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9kZXRhaWw&th=1) |
| **14** | **Viewsonic PA503X** | 1 | 9.500.000 | 9.500.000 | [Máy chiếu Viewsonic PA503X | Chính Hãng | GIÁ RẺ QUÁ](https://www.phucanh.vn/may-chieu-viewsonic-pa503x-cong-nghe-dlp.html) |
| **15** | **Yamaha Stagepas 400BT** | 1 | 22.500.000 | 22.500.000 | [Amazon.com: Yamaha Portable PA System with Bluetooth Stagepas 400BT , Black : Musical Instruments](https://www.amazon.com/Yamaha-STAGEPAS-400BT-Portable-Bluetooth/dp/B07B679W4K) |
| **16** | **iMin D4-504** | 4 | 16.900.000 | 67.600.000 | [Máy POS bán hàng iMin D4-504 [ 2 màn hình ]](https://maytinhtienfpos.com/san-pham/may-pos-ban-hang-imin-d4-504/) |
| **17** | **Server Dell Server PowerEdge R550 8×2.5″** | 2 | 83.500.000 | 167.000.000 | Triển khai Web server x1, camera server x1, 16GB, 12C/24T, 1.2TB HDD SAS, 600W [Server Dell PowerEdge R550 Rack upto 8x3.5in](https://hqg.vn/product/server-may-chu/server-dell/dell15th/server-dell-poweredge-55042svrdr550-704/) |
| **18** | **DELL PowerVault MD1420 12 x 4TB 6Gb HDDs Rack (2U) - Silver** | 1 | 20.616.000 | 20.616.000 | 48 TB HDD [DELL PowerVault MD1420 12 x 4TB 6Gb HDDs Rack (2U) - Silver for sale online | eBay](https://www.ebay.com/p/24002999466?msockid=1d81895b7d5365ec29049a9a7c096460) |
| **19** | **HP ProDesk 400 G6 MT** | 10 | 10.000.000 | 100.000.000 | [PC HP ProDesk 400 G6 MT 7YH20PA (i3-9100/4GB/1TB HDD/UHD 630/Free DOS)](https://phongvu.vn/may-tinh-de-ban-pc-hp-prodesk-400-g6-mt-i3-91004gb1tbdos-7yh20pa--s191002034) |
| **20** | **Server Dell PowerEdge T340** | 1 | 52.500.000 | 52.500.000 | Triển khai DHCP server và phần mềm UniFi Network Application [Máy chủ dell t340 | Bộ máy chủ dell poweredge t340](https://sieuthiserver.vn/san-pham/dell-poweredge-t340-8x3-5in-tower-server/) |
| **21** | **LG UHD AI ThinQ (UP8000 Series)** | 2 | 10.000.000 | 20.000.000 | [Amazon.com: LG 80 Series 50" Alexa Built-in, 4K UHD Smart TV, 60Hz Refresh Rate, Filmmaker Mode, Game Optimizer (50UP8000, 2021) : Electronics](https://www.amazon.com/LG-50UP8000PUR-Alexa-Built-Smart/dp/B098KL9GQ2?th=1) |

* 1. **Chi phí dịch vụ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dịch vụ thuê ngoài** | **Đơn giá (VNĐ/năm)** | **Ghi chú** |
| **VNPT** | 300.000 | Dịch vụ điện thoại VoIP |
| **VNPT** | 9.840.000 (tặng 3 tháng) | Dịch vụ triển khai Wi-Fi (Fiber Wifi3 – 1000 Mbps) |
| **FPT** | 12.000.000 (tặng 1 tháng) | Dịch vụ triển khai Wi-Fi (Lux800 – 800 Mbps) |
| **CMC** | 12.000.000 | Hỗ trợ bảo trì hệ thống mạng |
| **IP Public** | 2.400.000 | 1 IP cho Server đặt phòng trực tuyến |
| **Domain** | 250.000 | Tên miền quốc tế cho Public IP |
| **CMC** | 30.000.000 | Chi phí ban đầu để lắp đặt, cấu hình, bấm cáp, lắp đặt vật lý, kéo mạng |
| **FPT** | Miễn phí | Dịch vụ Captive Portal, roaming wifi được triển khai trên phần mềm UniFi Network Application cài đặt trên server nội bộ |

* 1. **Tổng kết chi phí ban đầu**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tổng tiền theo số** | 1.582.566.000 VND |
| **Tổng tiền theo chữ** | Một tỷ năm trăm tám mươi hai triệu năm trăm sáu mươi sáu nghìn Việt Nam Đồng |

1. **Kết luận**

**Bảng tự đánh giá**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần** | **Yêu cầu** | **Đáp ứng nhu cầu của mô hình logic** | **Sự đáp ứng của thiết bị** | **Tỉ lệ đáp ứng (%)** |
| **Hệ thống mạng wifi** | Phủ sóng Wi-Fi toàn bộ khu vực với chuẩn Wi-Fi 6 và Captive Portal cho khách và nhân viên. | Thiết kế sử dụng AP UniFi U6-Pro với hiệu suất cao và Captive Portal được quản lý bằng phần mềm UniFi Network Application. | 35 AP được triển khai, phủ sóng toàn bộ khu vực với Wi-Fi 6 hỗ trợ roaming và captive portal bằng phần mềm UniFi Network Application. | 100% |
| **Hệ thống VoiceIP** | Hệ thống điện thoại nội bộ với hỗ trợ nhiều tài khoản SIP. | Sử dụng điện thoại IP Yealink hỗ trợ SIP cho liên lạc nội bộ. | 95 điện thoại IP được triển khai ở nhiều khu vực trong resort. | 100% |
| **Hệ thống camera giám sát** | Hệ thống camera giám sát các khu vực quan trọng với độ phân giải cao. | 64 camera (Hikvision, Reolink) cung cấp hình ảnh HD cho giám sát an ninh. | Camera được triển khai tại các khu vực quan trọng như lễ tân, gym, hồ bơi, bãi đỗ xe. | 100% |
| **Hệ thống checkin** | Hệ thống check-in tự động với nhận diện khuôn mặt. | Hệ thống nhận diện khuôn mặt để check-in tự động và kiểm soát truy cập. | Hệ thống FaceID được lắp đặt tại lễ tân để check-in tự động cho khách hàng. | 100% |
| **Hệ thống website** | Website công khai cho việc đặt phòng và cung cấp thông tin. | Web server được cấu hình trong DMZ cho phép truy cập an toàn từ bên ngoài. | Máy chủ web (có cấu hình IP) phục vụ cho việc đặt phòng và cung cấp thông tin. | 100% |
| **Hệ thống VPN kết nối** | Kết nối VPN bảo mật giữa resort và data center. | Cấu hình VPN IPsec với mã hóa AES-256 cho kết nối site-to-site bảo mật. | VPN được cấu hình giữa resort và Data Center với mã hóa AES-256. | 100% |
| **Kiến trúc mạng** | Phân tầng rõ ràng, dễ mở rộng, hiệu suất cao | Áp dụng mô hình 3 lớp (Core - Distribution - Access), có DMZ & VPN | Dùng router và switch Layer 3 chuyên dụng | 100% |
| **Địa chỉ IP & VLAN** | Phân chia hợp lý, tách biệt từng bộ phận, bảo mật | Thiết kế theo VLAN logic riêng biệt, chia subnet rõ ràng | Thiết bị hỗ trợ VLAN, DHCP, ACL đầy đủ | 100% |
| **Thiết bị phần cứng** | Đảm bảo hiệu suất, hỗ trợ PoE, mở rộng, giám sát | Mô hình thiết kế yêu cầu cấp nguồn PoE, SNMP, STP | Thiết bị từ Cisco, UniFi, Hikvision, Dell, hỗ trợ đầy đủ tính năng | 100% |
| **Chi phí đầu tư ban đầu** | Phù hợp ngân sách, hiệu quả đầu tư lâu dài | Tối ưu chi phí qua gộp tầng, tận dụng PoE, hạn chế thiết bị dư thừa | Thiết bị giá hợp lý, có hỗ trợ kỹ thuật và bảo hành chính hãng | 95% |
| **Hệ thống giám sát & NMS** | Quản lý và giám sát mạng tập trung, cảnh báo lỗi | Mô hình tích hợp SNMP v2/v3, đặt server giám sát tại VLAN\_INFRA | Dùng LibreNMS hoặc PRTG, tất cả thiết bị bật SNMP, gửi log tập trung | 100% |
| **QoS & Bảo mật truy cập** | Ưu tiên lưu lượng quan trọng, kiểm soát truy cập giữa các VLAN | ACL và QoS được áp dụng cho voice, camera, và khách; cách ly VLAN hiệu quả | Switch Layer 3 cấu hình ACL, DSCP tagging, traffic policing | 100% |

* **Đánh giá tổng thể:** Thiết kế đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu và mục tiêu ban đầu. Phương án thiết kế mạng đã thỏa mãn phần lớn yêu cầu kỹ thuật và kinh doanh của resort, đồng thời đảm bảo khả năng vận hành ổn định, bảo mật, và linh hoạt mở rộng trong tương lai.

1. **Tài liệu tham khảo**

[1] Cisco Systems, "Cisco Campus Network Design Best Practices," \*Cisco Press\*, 2021. [Online]. Available: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/campus-network.html>

[2] IEEE Standards Association, "IEEE Std 802.11ax™-2021: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications," 2021. [Online]. Available: <https://standards.ieee.org/standard/802_11ax-2021.html>

[3] Fortinet, "Next-Generation Firewall Design for SMB," \*Fortinet White Paper\*, 2022. [Online]. Available: <https://www.fortinet.com/resources-campaign/smb-next-gen-firewall>

[4] Ubiquiti Networks, "UniFi 6 Long-Range Access Point Datasheet," 2023. [Online]. Available: <https://store.ui.com/products/unifi6-long-range-access-point>

[5] Dell Technologies, "PowerEdge R430 Server Specifications," 2020. [Online]. Available: <https://www.dell.com/support/manuals/en-us/poweredge-r430>