

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



BÁO CÁO ĐỒ ÁN
MÔN THIẾT KẾ MẠNG

Đề tài:

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG CHO RESORT UIT TẠI
THÀNH PHỐ PHAN THIẾT THEO TIÊU CHUẨN TCVN
4391:2015**

Giảng viên hướng dẫn: Th.S. Trần Thị Dung

Lớp: NT113.P21

Nhóm thực hiện: Nhóm 7

STT	Họ và tên	MSSV
1	Đinh Huỳnh Gia Bảo	22520101
2	Trần Gia Bảo	22520117
3	Phan Minh Phát	22521077

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, 2025

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	2
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	3
DANH MỤC VIẾT TẮT	4
LỜI CẢM ƠN.....	6
1. TỔNG QUAN.....	7
2. PHÂN TÍCH YÊU CẦU	8
2.1 Yêu cầu về người dùng.....	8
2.2 Yêu cầu về hệ thống	10
2.3 Thiết kế sơ đồ khối cho resort	12
3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG.....	13
3.1 Thiết kế mô hình mạng logic	13
3.2 Mô hình địa chỉ IP cho hệ thống mạng	17
3.3 Thiết kế sơ đồ vật lý.....	18
4 CHI PHÍ CỦA HỆ THỐNG	24
4.1 Chi phí cho thiết bị	24
4.2 Chi phí dịch vụ	25
5 KẾT LUẬN.....	25
TÀI LIỆU THAM KHẢO	29
PHỤ LỤC.....	31
NHẬN XÉT CỦA GIÁNG VIÊN	32

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Sơ đồ khối của resort 12

Hình 2. Sơ đồ logic hệ thống mạng 14

Hình 3. Sơ đồ vật lý mô phỏng hệ thống mạng 18

DANH MỤC VIẾT TẮT

Số thứ tự	Chữ viết tắt	Ý nghĩa	Dịch
1	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam	Ký hiệu tiền tố cho các bộ tiêu chuẩn quốc gia của Việt Nam.
2	VPN	Virtual Private Network	Mạng riêng ảo
3	IP	Internet Protocol	Chịu trách nhiệm định địa chỉ và định tuyến các gói dữ liệu qua các vùng mạng khác nhau.
4	PMS	Property Management System	Phần mềm quản lý khách sạn.
5	Wi-Fi	Wireless Fidelity	Mạng không dây.
6	QR	Quick Response	Mã phản hồi nhanh (thường dùng cho thanh toán)
7	NOC	Network Operations Center	Trung tâm điều hành mạng
8	Mbps	Megabits per second	Đơn vị đo tốc độ truyền dữ liệu (Mega bit trên giây)
9	QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ (mạng).
10	VLAN	Virtual Local Area Network	Mạng cục bộ ảo
11	AI	Artificial Intelligence	Trí tuệ nhân tạo
12	VMS	Video Management System	Hệ thống quản lý video
13	SMS	Short Message Service	Dịch vụ tin nhắn ngắn
14	NMS	Network Management System	Hệ thống quản lý mạng
15	PBX	Private Branch Exchange	Tổng đài nhánh riêng (hệ thống điện thoại nội bộ).
16	PoE	Power over Ethernet	Cấp nguồn qua mạng Ethernet.
17	PoE+	Power over Ethernet Plus	Chuẩn cấp nguồn qua mạng Ethernet công suất cao hơn PoE.
18	OSPF	Open Shortest Path First	Giao thức định tuyến động.
19	NAT	Network Address Translation	Biên dịch địa chỉ mạng.
20	STP	Spanning Tree Protocol	Giao thức chống lặp vòng trong mạng.
21	ACL	Access Control List	Danh sách kiểm soát truy cập
22	IPSec	Internet Protocol Security	Giao thức bảo mật tầng IP (thường dùng cho VPN)
23	WPA2	Wi-Fi Protected Access 2	Chuẩn bảo mật mạng Wi-Fi
24	VoIP	Voice over Internet Protocol	Truyền giọng nói qua giao thức Internet (Điện thoại IP)

25	SIP	Session Initiation Protocol	Giao thức khởi tạo phiên (thường dùng cho VoIP)
26	ONVIF	Open Network Video Interface Forum	Diễn đàn giao diện video mạng mở (chuẩn cho camera IP)
27	SNMP	Simple Network Management Protocol	Giao thức quản lý mạng đơn giản
28	Syslog	System Logging Protocol	Giao thức ghi log hệ thống
29	NetFlow	(Cisco proprietary protocol)	Giao thức giám sát lưu lượng mạng của Cisco
30	WLC	Wireless LAN Controller	Bộ điều khiển mạng không dây
31	SSID	Service Set Identifier	Tên mạng Wi-Fi.
32	NVR	Network Video Recorder	Đầu ghi hình mạng (cho camera IP)
33	RADIUS	Remote Authentication Dial-In User Service	Dịch vụ xác thực người dùng quay số từ xa (thường dùng cho xác thực mạng)
34	DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	Giao thức cấu hình động máy chủ (cấp IP động)
35	FTP	File Transfer Protocol	Giao thức truyền tệp tin (đề cập đến cấp Cat6 FTP chống nhiễu).
36	RJ45	Registered Jack 45	Loại đầu nối mạng phổ biến
37	CCTV	Closed-Circuit Television	Truyền hình mạch kín (Hệ thống camera giám sát)
38	IP-PBX	Internet Protocol Private Branch Exchange	Tổng đài nhánh riêng sử dụng giao thức IP
39	PRTG	Paessler Router Traffic Grapher	Phần mềm giám sát mạng của Paessler
40	AX	(As part of Wi-Fi standard names)	Chỉ chuẩn Wi-Fi 6 (ví dụ: 9105AXI, 9124AXE)
41	ISR	Integrated Services Router	Bộ định tuyến dịch vụ tích hợp (dòng sản phẩm của Cisco)

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được đồ án môn Thiết kế mạng này, Nhóm 7 chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành về sự chỉ dạy, hướng dẫn tận tình của cô ThS. Trần Thị Dung, giảng viên Khoa Mạng máy tính và Truyền thông, trường Đại học Công nghệ Thông tin – Đại học Quốc Gia Hồ Chí Minh.

Mặc dù trong quá trình làm đồ án, nhóm chúng em đã ắt cố gắng, tuy nhiên cũng không tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em hy vọng rằng sẽ nhận được những nhận xét, góp ý của cô về những vấn đề được triển khai trong bài báo cáo đồ án này, giúp chúng em có thể hoàn thiện và có những kinh nghiệm quý báu cho những đồ án tiếp theo.

Cuối cùng, chúng em xin kính chúc cô luôn dồi dào sức khỏe và thành công trong sự nghiệp giảng dạy cao quý.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 13 tháng 06 năm 2025

Nhóm 7

1. TỔNG QUAN

Trong bối cảnh du lịch Việt Nam đang trên đà phát triển mạnh mẽ, thu hút đông đảo lượng khách quốc tế cũng như khách du lịch nội địa, việc tăng cường chất lượng dịch vụ tại các resort hiện đại thông qua các hạ tầng công nghệ trở thành các yếu tố cạnh tranh then chốt. Một trong các nhân tố quan trọng giúp gia tăng trải nghiệm khách hàng và nâng cao hiệu quả vận hành chính là hệ thống mạng máy tính được thiết kế bài bản, ổn định và an toàn. Do đó, để thực hiện công việc thiết kế một hệ thống mạng phù hợp cho resort là yêu cầu thiết yếu để đáp ứng nhu cầu truy cập Internet tốc độ cao cho khách hàng, hỗ trợ các dịch vụ giải trí trực tuyến, đồng thời đảm bảo kết nối ổn định cho các hoạt động quản lý, giám sát và vận hành của resort.

Đề tài “Thiết kế mạng cho Resort UIT tại thành phố Phan Thiết theo tiêu chuẩn TCVN 4391:2015” được thực hiện với mục tiêu thiết lập một giải pháp mạng đầy đủ, chi tiết, đáp ứng các yêu cầu đặc thù của một khu nghỉ dưỡng hiện đại, đồng thời đáp ứng đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong lĩnh vực du lịch – khách sạn. Việc áp dụng tiêu chuẩn TCVN 4391:2015 – Tiêu chuẩn quốc gia về khách sạn – đảm bảo rằng hệ thống mạng không chỉ giúp con người vận hành hiệu quả mà còn phù hợp với quy định của ngành du lịch Việt Nam.

Resort UIT tại Phan Thiết được mô phỏng là một khu nghỉ dưỡng có diện tích khuôn viên là 10.000m², với tổng cộng 80 phòng nghỉ được bố trí hợp lý, đảm bảo không gian riêng tư và tiện nghi cho từng du khách. Khu vực sảnh và lễ tân được thiết kế rộng rãi, đóng vai trò là trung tâm điều phối hoạt động và đón tiếp khách. Resort còn tích hợp nhiều tiện ích cao cấp như:

- Nhà hàng và quầy bar phục vụ ẩm thực quốc tế và địa phương, hoạt động cả ngày.
- Hồ bơi ngoài trời hoặc hồ bơi vô cực, mang đến trải nghiệm thư giãn giữa thiên nhiên.
- Khu spa, massage và phòng gym hiện đại, hỗ trợ chăm sóc sức khỏe và sắc đẹp cho khách lưu trú.
- Khu vui chơi trẻ em và sân thể thao, phục vụ nhu cầu giải trí đa dạng cho mọi lứa tuổi.
- Phòng hội nghị với sức chứa từ 50–100 người, được trang bị đầy đủ hệ thống máy chiếu, âm thanh, ánh sáng chuyên nghiệp, phục vụ các hội thảo, sự kiện, hoặc họp mặt doanh nghiệp.

Với quy mô và các chức năng như vậy, resort yêu cầu một hệ thống mạng được thiết kế và có khả năng phân chia hợp lý các khu vực chức năng, đồng thời đảm bảo hiệu suất, độ tin cậy, tính sẵn sàng và tính bảo mật cao trong suốt quá trình hoạt động.

Cấu trúc của báo cáo được tổ chức một cách logic như sau:

- **Giới thiệu tổng quan:** Trình bày bối cảnh, mục tiêu, phạm vi và cấu trúc của đề án.
- **Phân tích yêu cầu:** Phân tích chi tiết các yêu cầu từ phía resort (nhân viên cấp thấp và cấp cao) và người dùng, bao gồm yêu cầu về dịch vụ, hiệu suất, bảo mật và khả năng mở rộng.
- **Thiết kế hệ thống mạng:** Đề xuất kiến trúc mạng logic và vật lý cho Resort UIT, bao gồm sơ đồ mạng tổng thể, phân vùng mạng và giải thích các lựa chọn thiết kế.
- **Chi phí cho hệ thống:** Liệt kê và mô tả các thiết bị mạng được lựa chọn, kèm theo lý do lựa chọn dựa trên yêu cầu, chi phí và hiệu suất.

2. PHÂN TÍCH YÊU CẦU

2.1 Yêu cầu về người dùng

Trong quá trình thiết kế hệ thống mạng cho resort UIT tại Phan Thiết, việc xác định và phân loại đối tượng người dùng là bước đệm quan trọng để đảm bảo rằng các yêu cầu kỹ thuật được đáp ứng chính xác và hiệu quả. Dựa trên mô hình hoạt động và thông tin thu thập được, hệ thống sẽ phục vụ hai nhóm người dùng chính:

- **Khách hàng:** Những khách du lịch tại chỗ và nước ngoài đến ở lại, sử dụng dịch vụ và trải nghiệm tiện ích của resort.
- **Nhân viên resort** – bao gồm các thành phần dưới đây:
 - *Nhân viên cấp thấp:* Lễ tân, phục vụ, dọn phòng, bảo trì kỹ thuật...
 - *Nhân sự cấp cao và ban quản lý:* Quản lý bộ phận, quản lý chung và đội ngũ điều hành hệ thống.

Khách hàng tại resort bao gồm các du khách trong và ngoài nước đến nghỉ dưỡng, tổ chức sự kiện, hội nghị... Họ là nhóm người trung tâm sử dụng các dịch vụ giải trí, lưu trú và tiện ích thông minh tại resort. Những yêu cầu chính từ nhóm này gồm:

- Kết nối Internet ổn định và nhanh chóng với tốc độ tối thiểu 25 Mbps thông qua mạng Wi-Fi, đảm bảo truy cập mượt mà khi di chuyển giữa các khu vực nhờ khả năng roaming liên mạch.
- Đăng nhập Wi-Fi một lần (Single Sign-On) sử dụng Captive Portal, hạn chế sự phiền phức khi sử dụng nhiều thiết bị.

Trải nghiệm check-in/out nhanh chóng và thuận tiện, có thể lựa chọn check-in tự động qua face check-in hoặc hỗ trợ bởi nhân viên.

- Thanh toán không tiền mặt, hỗ trợ nhiều hình thức như QR, ví điện tử, thẻ ngân hàng.

- Thông tin rõ ràng về các dịch vụ và lịch hoạt động thông qua màn hình phòng, ứng dụng, hoặc điện thoại nội bộ.
- Cảm giác an toàn và riêng tư nhờ hệ thống camera giám sát ở khu vực công cộng, không lắp camera trong phòng nghỉ.
- Hỗ trợ đa ngôn ngữ và giao diện trực quan trên tất cả các thiết bị số trong resort.

Nhóm nhân viên được chia thành hai cấp độ chính: nhân viên cấp thấp (lễ tân, phục vụ, dọn phòng...) và ban quản lý (quản lý bộ phận, điều hành trung tâm).

- Nhân viên cấp thấp:
 - Truy cập hệ thống PMS (Property Management System) tại các khu vực: lễ tân, nhà hàng, spa để xử lý yêu cầu của khách.
 - Kết nối vào mạng Wi-Fi riêng, đảm bảo bảo mật và tách biệt với mạng khách.
 - Nhận thông báo công việc, thời gian, khu vực làm việc qua ứng dụng nội bộ.
 - Hệ thống liên lạc nội bộ miễn phí hỗ trợ nhắn tin nhóm hoặc gọi giữa các bộ phận.
 - Giao diện đơn giản để báo cáo sự cố kỹ thuật, xử lý nhanh với đội bảo trì.
 - Hệ thống chấm công và xác nhận nhiệm vụ qua app hoặc thiết bị chuyên dụng.
 - Hỗ trợ khách hàng giải quyết các sự cố kết nối cơ bản.
- Ban quản lý:
 - Giám sát toàn bộ hoạt động resort qua hệ thống camera và dashboard tại trung tâm điều hành.
 - Phân tích hiệu suất mạng, lưu lượng sử dụng, chất lượng dịch vụ qua hệ thống giám sát NOC.
 - Phân quyền truy cập, đảm bảo mỗi cấp chỉ truy cập được phần hệ thống cần thiết.
 - Quản lý công suất phòng, doanh thu, lịch sử khách hàng, đề xuất chính sách giá theo mùa vụ.
 - Kết nối VPN site-to-site đến Data Center của tập đoàn UIT để đồng bộ dữ liệu kinh doanh và nhân sự.
 - Truy cập hệ thống từ xa, hỗ trợ điều hành khi không có mặt trực tiếp tại resort.
 - Phân tích feedback khách hàng, hành vi sử dụng dịch vụ để cải thiện chất lượng.
 - Theo dõi hiệu suất làm việc của nhân viên, xác định các vấn đề, đào tạo lại nếu cần thiết.

2.2 Yêu cầu về hệ thống

Ngoài ra, để đảm bảo hệ thống mạng đáp ứng tiêu chuẩn 4 sao theo TCVN 4391:2015 và phục vụ đầy đủ nhu cầu vận hành của resort cũng như trải nghiệm người dùng, hệ thống phải cung cấp một tập hợp các dịch vụ mạng với các yêu cầu kỹ thuật và vận hành như sau:

- **Kết nối mạng và băng thông:**

- Đường truyền Internet tốc độ cao: Tối thiểu 200Mbps download / 100Mbps upload để đảm bảo đáp ứng đồng thời hàng trăm kết nối thiết bị trong giờ cao điểm.
- Đường truyền dự phòng: Triển khai kết nối từ nhà cung cấp dịch vụ thứ hai để đảm bảo tính sẵn sàng cao và hạn chế tối đa thời gian khắc phục sự cố khi mất mạng.
- QoS – Quản lý chất lượng dịch vụ: Ưu tiên băng thông cho các dịch vụ quan trọng như hệ thống camera, hệ thống thanh toán, quản lý nội bộ ...
- Mạng Wi-Fi tốc độ cao, phủ sóng 100% khuôn viên resort, đảm bảo kết nối không bị gián đoạn kể cả trong các khu vực đông người như nhà hàng, phòng hội nghị...
- Phân chia VLAN theo từng khu vực chức năng và cấp độ người dùng (khách hàng, nhân viên, quản lý) để tăng tính bảo mật và hiệu suất mạng.
- Kết nối VPN site-to-site với Data Center của tập đoàn UIT, nhằm đồng bộ dữ liệu và quản lý tập trung từ xa.

- **Lưu trữ và bảo mật dữ liệu:**

- Lưu trữ dữ liệu camera:
 - Ít nhất 30 ngày cho camera thông thường.
 - 90 ngày cho camera giám sát an ninh quan trọng (lưu ở server chuyên dụng).
- Dữ liệu khách hàng:
 - Lưu trữ cẩn thận và tuân thủ quy định bảo vệ dữ liệu cá nhân.
 - Backup định kỳ mỗi ngày cho dữ liệu khách hàng và giao dịch để phục hồi nhanh chóng khi có sự cố.
- Mã hóa dữ liệu nhạy cảm: Áp dụng cho thông tin thanh toán, dữ liệu sinh trắc học (khuôn mặt).
- Kiểm tra bảo mật định kỳ cho hệ thống quản lý phòng và cơ sở dữ liệu.
- Phân quyền truy cập rõ ràng theo chức năng (khách hàng, nhân viên, quản lý) nhằm giảm thiểu nguy cơ rò rỉ dữ liệu.

- **Phần mềm và dịch vụ đám mây**

- Phần mềm quản lý khách sạn (PMS): Phải có đầy đủ các module như check-in/out, booking, housekeeping, báo cáo tài chính...
- Nhận diện khuôn mặt bằng AI: Độ chính xác cao (>99.999%) để hỗ trợ quá trình check-in tự động, nâng cao trải nghiệm người dùng.
- VMS (Video Management System): Hệ thống quản lý camera có khả năng phân tích video thông minh (phát hiện xâm nhập, chuyển động bất thường...).
- Đồng bộ dữ liệu giữa resort và trụ sở chính: Đảm bảo hoạt động kinh doanh và dịch vụ không bị gián đoạn.
- Hệ thống gửi SMS/Email tự động: Cập nhật tình trạng phòng, nhắc nhở giờ check-out, thông báo khuyến mãi ...
- Phần mềm quản lý sự cố: Theo dõi và xử lý vấn đề kỹ thuật trong hệ thống, có log đầy đủ.
- Dịch vụ phân tích dữ liệu: Hỗ trợ ban quản lý đưa ra quyết định dựa trên báo cáo hiệu suất và hành vi người dùng.

- **Hỗ trợ kỹ thuật và bảo trì:**

- Hỗ trợ kỹ thuật 24/7 đối với các hệ thống quan trọng như mạng, PMS, camera ...
- Bảo trì định kỳ hàng tháng cho hệ thống thiết bị như switch, access point, camera.
- Kiểm tra an ninh hệ thống hàng tuần để kịp thời phát hiện và khắc phục các lỗi hỏng.
- Cập nhật phần mềm định kỳ hoặc tự động, đảm bảo tính ổn định và bảo mật.
- Đào tạo nhân viên sử dụng các hệ thống mới để giảm lỗi vận hành.
- Thiết bị dự phòng sẵn sàng thay thế nhanh chóng (camera, switch, router, máy chủ).
- Hệ thống giám sát mạng theo thời gian thực giúp phát hiện sớm các sự cố và gửi cảnh báo kịp thời.

Tổng số người dùng dự kiến (truy cập đồng thời): 267 người dùng. Chốt số lượng người dùng phân loại:

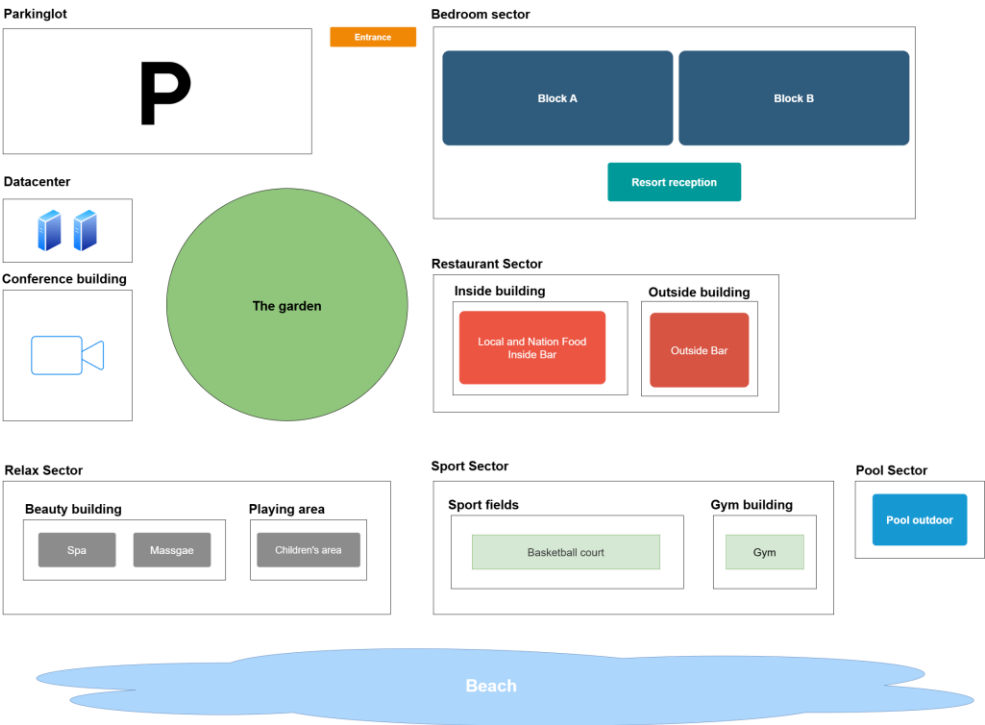
- **Khách hàng:** ~220 người.
- **Nhân viên cấp thấp:** ~25 người.
- **Nhân viên cấp cao và Quản lý:** ~3 người.

Đề xuất băng thông phù hợp bằng cách áp dụng chuẩn tính băng thông theo loại người dùng:

Loại người dùng	Số lượng	Băng thông trung bình (Mbps/người)	Tổng băng thông
Khách hàng	220	2 Mbps	440 Mbps
Nhân viên	25	1.5 Mbps	37.5 Mbps
Quản lý	3	2 Mbps	6 Mbps

2.3 Thiết kế sơ đồ khối cho resort

Nhằm trực quan hóa và hệ thống hóa các khu vực chức năng của resort, nhóm đã dựa vào hình ảnh kiến trúc thực tế của resort được chụp từ trên cao (hình 1) để thiết kế các sơ đồ khối chi tiết, đồng thời bố trí các khu vực có các điểm tương đồng với nhau:



Hình 1. Sơ đồ khối của resort

Các thành phần của sơ đồ khối bao gồm:

- **Parkinglot (Bãi đậu xe):** Là khu vực đón khách đầu tiên, phục vụ nhu cầu đậu xe của khách lưu trú và khách tham quan.
- **Bedroom sector (Khu phòng ngủ):** Bao gồm hai khu phòng ngủ (Block A và Block B) cùng với khu vực Resort Reception (sảnh lễ tân), nhằm đáp ứng nhu cầu lưu trú và tiếp đón khách. Mỗi khu phòng ngủ có 4 tầng, mỗi tầng có 10 phòng ngủ.

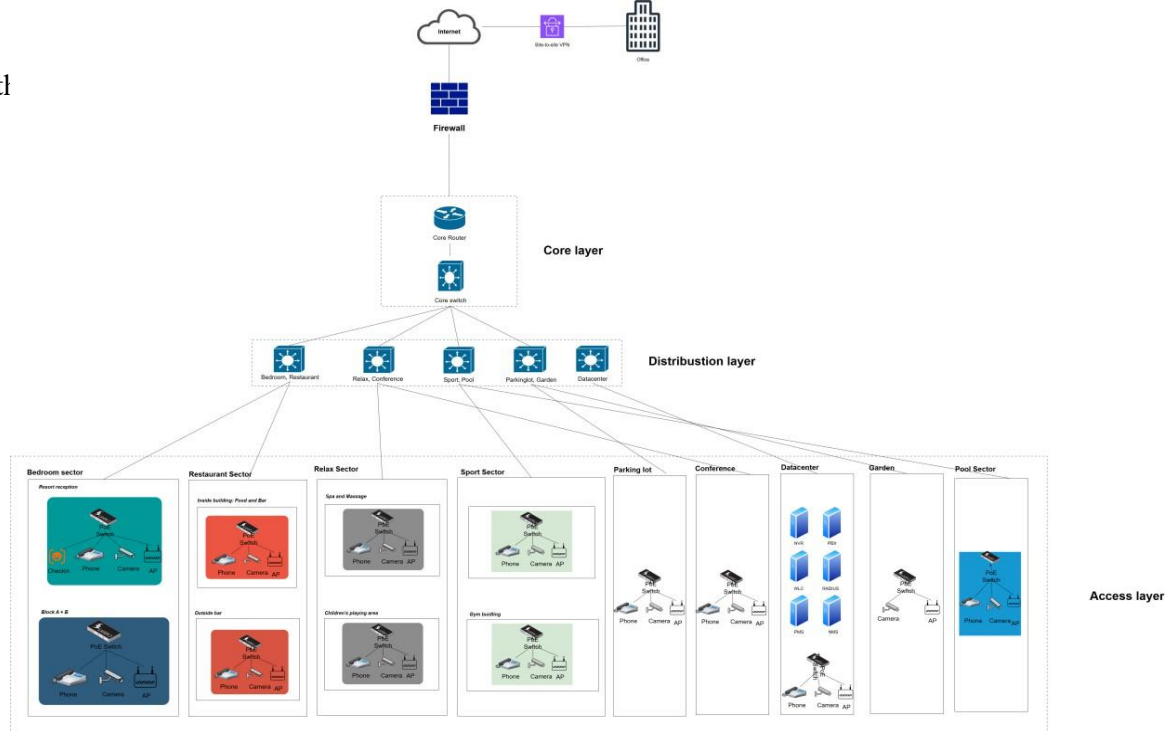
- **Datacenter (Trung tâm dữ liệu):** Quản lý hạ tầng mạng, lưu trữ dữ liệu vận hành toàn bộ hệ thống resort (cameras, Wi-Fi, điện thoại nội bộ, hệ thống quản lý phòng,...).
- **Conference building (Tòa nhà hội nghị):** Cung cấp không gian tổ chức hội thảo, sự kiện, hội họp cho khách doanh nghiệp và đoàn thể.
- **The garden (Khu vườn):** Là không gian cảnh quan xanh, đi dạo, giúp tạo điểm nhấn về thẩm mỹ và giúp nâng cao trải nghiệm nghỉ dưỡng cho du khách.
- **Restaurant Sector (Khu nhà hàng):** Được chia thành:
 - Inside building (Trong nhà): Có “Local and nation Food Inside Bar”, nghĩa là quầy bar phục vụ đồ ăn địa phương và quốc tế trong nhà.
 - Outside building (Ngoài trời): Có “Outside Bar”, nghĩa là quầy bar ngoài trời.
- **Relax Sector (Khu thư giãn):** Bao gồm:
 - Beauty building (Tòa nhà làm đẹp): Gồm các dịch vụ spa và massage, phục vụ nhu cầu chăm sóc sức khỏe và sắc đẹp.
 - Playing area (Khu vui chơi): Khu vực vui chơi cho trẻ em, giúp các gia đình có không gian giải trí phù hợp cho các bé.
- **Sport Sector (Khu thể thao):** Bao gồm:
 - Sport fields (Sân thể thao): Sân bóng rổ ngoài trời phục vụ nhu cầu vận động thể chất.
 - Gym building (Tòa nhà phòng tập): Trung tâm phòng tập gym trong nhà, cung cấp thiết bị tập luyện thể dục hiện đại cho du khách.
- **Pool Sector (Khu hồ bơi):** Hồ bơi lớn sát bờ biển, phục vụ nhu cầu bơi lội, thư giãn và các hoạt động giải trí dưới nước.

3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG

3.1 Thiết kế mô hình mạng logic

3.1.1 Thiết kế sơ đồ logic mạng cho resort

Sau khi đã hoàn thành công việc xây dựng mô hình sơ đồ khối cho khu resort, nhóm đã tiếp tục phát triển sơ đồ logic được tổ chức với kiến trúc ba lớp tiêu chuẩn gồm **Core layer**, **Distribution layer** và **Access layer**, nhằm đảm bảo tính hiệu quả, mở rộng và dễ dàng quản lý. Đồng thời, thể hiện mối liên hệ giữa các thiết bị mạng phù hợp cùng với các dịch vụ đi cùng. Chi tiết sơ đồ như ảnh sau, có thể xem chi tiết [ở đây](#).



Hình 2. Sơ đồ logic hệ thống mạng

Mạng được thiết kế theo kiến trúc 3 lớp gồm:

- **Core Layer (Lớp lõi):** Đóng vai trò là “xương sống” của mạng. Đây là lớp sẽ tập trung vào chuyển mạch gói tin tốc độ cao, định tuyến liên vùng, kết nối với các thành phần quan trọng như Cloud và Firewall. Đặc biệt, lớp này yêu cầu thiết bị có hiệu suất cao và độ tin cậy lớn như Core Router và Core Switch.
 - **Firewall (Tường lửa):** Để bảo vệ dữ liệu người dùng và kết nối Internet an toàn hơn, tránh sự xâm nhập của các tội phạm mạng.
 - **VPN site-to-site:** Giúp kết nối an toàn đến tập đoàn chính.
- **Distribution Layer (Lớp phân phối):** Hoạt động như cầu nối giữa lớp lõi (Core Layer) và lớp truy cập (Access Layer). Lớp này có nhiệm vụ phân phối lưu lượng truy cập giữa các khu vực chức năng của resort, sử dụng các switch chuyên biệt cho từng khu vực như khu phòng ngủ, nhà hàng, khu thể thao, bãi đậu xe, trung tâm hội nghị, vườn, hồ bơi và trung tâm dữ liệu. Đặc biệt, Datacenter đã được chia 1 nhánh riêng cho Datacenter từ Distribution Layer với mục đích:
 - Kiểm soát traffic tốt hơn.
 - Tăng hiệu quả xử lý, dễ dàng mở rộng.
 - Tính bảo mật được đáp ứng.
- **Access Layer (Lớp truy cập):** Thực hiện nhiệm vụ kết nối trực tiếp các thiết bị đầu cuối như IP Camera, IP Phone, Access Point Wi-Fi, và thiết bị kiểm tra khuôn mặt (face check-in) thông qua hệ thống switch PoE.
 - **Trung tâm dữ liệu (Datacenter):** Được đặt tại resort đảm nhiệm vai trò lưu trữ và vận hành các dịch vụ nội bộ như hệ thống NMS (Network Management System), PBX (Private Branch Exchange) cho điện thoại nội bộ, hệ thống quản

lý và điều khiển lưu lượng mạng không dây.

3.1.2 Giao thức sử dụng cho resort

Để đảm bảo hệ thống mạng hoạt động hiệu quả, nhóm đã nghiên cứu, triển khai các giao thức phù hợp ở từng lớp:

- **Core Layer:** Sử dụng giao thức định tuyến động như OSPF để định tuyến liên VLAN, tối ưu đường đi và tăng khả năng mở rộng, NAT dùng để ánh xạ IP nội bộ ra ngoài Internet, gửi yêu cầu DHCP từ các VLAN về server với DHCP Relay.
- **Distribution Layer:** Các kết nối giữa Core switch và Distribution switch sử dụng trunking 802.1Q để truyền nhiều VLAN trên cùng một đường truyền vật lý. Áp dụng giao thức STP hoặc Rapid-STP để ngăn chặn loop trong mạng. Ngoài ra, để các thiết bị ở các VLAN khác nhau giao tiếp nếu được cho phép sẽ dùng các giao thức Inter-VLAN Routing.
- **Access Layer:** Dùng DHCP Snooping để bảo vệ người dùng khỏi các dịch vụ DHCP giả mạo, Port Security để giới hạn MAC, ngăn cấm các thiết bị trái phép, LLDP để xác định thiết bị kết nối và hỗ trợ triển khai nhanh.

Về bảo mật, nhóm đã áp dụng các công nghệ sau:

- Firewall sẽ áp dụng các ACL để giới hạn truy cập, thiết lập quy tắc truy cập giữa các vùng mạng khác nhau.
- Kết nối VPN site-to-site giữa resort và văn phòng chính được triển khai dựa trên giao thức IPSec để đảm bảo dữ liệu truyền tải một cách an toàn.

Trong mô hình thiết kế mạng, hệ thống mạng không dây Wi-Fi được triển khai các giao thức bảo mật như WPA2-Enterprise cho nhân viên, và Captive Portal để kiểm soát, quản lý lượng truy cập Internet của khách hàng. Đối với hệ thống điện thoại nội bộ, các giao thức VoIP như SIP sẽ được sử dụng. Các IP Camera trong khuôn viên hoạt động trên nền tảng giao thức ONVIF để chuẩn hóa cho việc quản lý và lưu trữ hình ảnh.

Để hỗ trợ cho hệ thống quản lý và giám sát mạng, các giao thức SNMP, Syslog và NetFlow, dịch vụ QoS sẽ được áp dụng nhằm thu thập thông tin thiết bị, lưu trữ báo cáo sự kiện và ưu tiên các traffic quan trọng.

3.1.3 Cấu hình cho resort

Để thực hiện cấu hình nhằm đảm bảo lưu lượng truyền tin giữa các thiết bị, nhóm đã đề xuất cách xây dựng như sau:

- **Core Layer:**
 - Core Router cần được cấu hình định tuyến liên VLAN bằng OSPF và thiết lập các

chính sách firewall để kiểm soát lưu lượng truy cập ra vào Internet. Ngoài ra, cấu hình VPN site-to-site IPSec cũng sẽ được triển khai trên thiết bị này nhằm kết nối về văn phòng quản lý. Cấu hình ACL để kiểm soát luồng truy cập giữa các VLAN.

- Core Switch sẽ được cấu hình trunk 802.1Q cho phép truyền tải nhiều VLAN, đồng thời đảm nhận vai trò trung tâm kết nối các switch phân phối. Các Distribution Switch sẽ thực hiện nhiệm vụ trunk kết nối từ Core Switch và phân chia VLAN xuống các thiết bị tầng Access.
- **Distribution Layer:** Tạo VLAN riêng cho mỗi phòng ban hoặc nhóm chức năng. Cấu hình trunking giữa các switch.
- **Access Layer:**
 - Các switch PoE sẽ được cấu hình cấp nguồn điện cho các thiết bị như camera, điện thoại IP và access point. Các cổng switch sẽ được gán đúng VLAN tương ứng để đảm bảo phân vùng mạng hợp lý.
 - Các kỹ thuật QoS cũng được áp dụng trên các switch để ưu tiên các traffic quan trọng để đảm bảo dịch vụ hoạt động không bị rối loạn, như dịch vụ gọi nội bộ, ...
 - WLC sẽ chịu trách nhiệm quản lý các thiết bị Access Point, triển khai các SSID cho khách và nhân viên, đồng thời cấu hình captive portal để yêu cầu xác thực, cung cấp các voucher và quảng bá về resort trước khi truy cập mạng.

Cuối cùng, tại Datacenter, các máy chủ dịch vụ như PBX, NVR, NMS, RADIUS, PMS server cần được cài đặt và cấu hình để hỗ trợ đầy đủ các nhu cầu liên lạc và quản trị mạng nội bộ, lưu trữ tài nguyên khách hàng.

3.2 Mô hình địa chỉ IP cho hệ thống mạng

Hệ thống mạng được tổ chức theo các VLAN riêng biệt, mỗi VLAN đảm nhiệm một nhóm thiết bị hoặc dịch vụ cùng chức năng. Việc phân chia này giúp quản lý tài nguyên mạng một cách khoa học, tiện dụng, đồng thời tăng tính bảo mật, linh hoạt và khả năng kiểm soát luồng dữ liệu.

Cụ thể, hệ thống mạng của resort được phân thành các VLAN có ID từ 100 đến 180. Mỗi VLAN đều được gán một dải địa chỉ IP, gateway, range DHCP (đối với các thiết bị khách) và subnet mask phù hợp với nhu cầu sử dụng. Bên cạnh các VLAN dịch vụ, hệ thống cũng bao gồm các VLAN quản trị, theo dõi mạng và vai trò dịch vụ tại trung tâm dữ liệu.

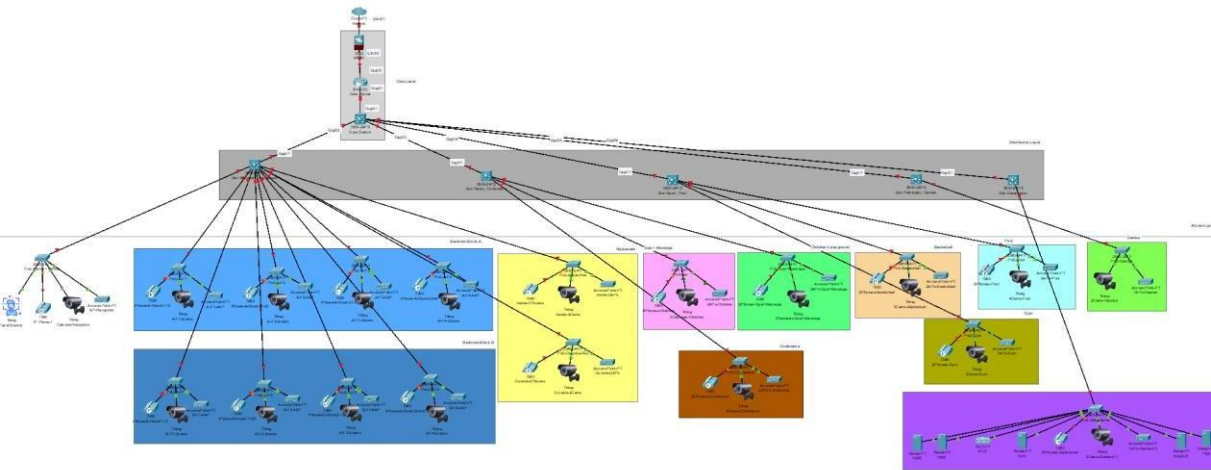
Bảng chia địa chỉ IP được chia cụ thể sau:

VLAN	Thiết bị	Tổng thiết bị	Địa chỉ IP	Gateway	DHCP IP Range	Subnet Mask
100	IP Phones	100	10.0.100.0/24	10.0.100.1	10.0.100.2 – 10.0.100.254	255.255.255.0
110	IP Cameras	52	10.0.110.0/25	10.0.110.1	10.0.110.2 – 10.0.110.126	255.255.255.128
120	Access Points	54	10.0.120.0/25	10.0.120.1	10.0.120.2 – 10.0.120.126	255.255.255.128
130	PoE Switches	20	10.0.130.0/27	10.0.130.1	10.0.130.2 – 10.0.130.30	255.255.255.224
140	Guest Clients (Wi-Fi)	1040	10.0.140.0/21	10.0.140.1	10.0.140.2 – 10.0.147.254	255.255.248.0
150	Employee Clients (Wi-Fi)	300	10.0.150.0/23	10.0.150.1	10.0.150.2 – 10.0.151.254	255.255.254.0
160	Check-in Systems	1	10.0.160.0/29	10.0.160.1	10.0.160.2 – 10.0.160.6	255.255.255.248
170	Network Monitoring	9	10.0.170.0/28	10.0.170.1	10.0.170.2 – 10.0.170.14	255.255.255.240
180	Server Aggregation Switch	1	10.0.180.2	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
	NVR Server	1	10.0.180.3	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
	PBX Server	1	10.0.180.4	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
	WLC Server	1	10.0.180.5	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
	RADIUS Server	1	10.0.180.6	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
	DHCP Server (main entry)	1	10.0.180.7	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
	PMS Server	1	10.0.180.8	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240

	NMS Server	1	10.0.180.9	10.0.180.1	N/A	255.255.255.240
--	------------	---	------------	------------	-----	-----------------

3.3 Thiết kế sơ đồ vật lý

Để xem chi tiết sơ đồ vật lý của hệ thống mạng, vui lòng truy cập liên kết sau: [Link xem chi tiết](#)



Hình 3. Sơ đồ vật lý mô phỏng hệ thống mạng

Dưới đây là bảng tổng hợp số lượng thiết bị mạng được triển khai tại các khu vực khác nhau trong khu nghỉ dưỡng. Mỗi khu vực đều được tính toán, lựa chọn thiết bị một cách cẩn thận và phù hợp để đáp ứng nhu cầu sử dụng, đồng thời đảm bảo khả năng hoạt động ổn định, tiện dụng và khả năng mở rộng về sau.

Khu vực	Thiết bị	Số lượng
Core Layer	Firewall	1
	Core Router	1
	Core Switch (Layer 3 Switch)	1
Distribution Layer	Distribution Switch	5
Khu Lễ tân	Hệ thống face check-in	1
	IP Phone	2

	IP Camera	2
	Access Point	2
	PoE Switch	1
Khu Phòng ngủ (A và B)	IP Phone	80
	IP Camera	16
	Access Point	32
	PoE Switch	8
Khu Ăn thực và Bar (trong nhà)	IP Phone	3
	IP Camera	4
	Access Point	4
	PoE Switch	2
Khu Bar (ngoài trời)	IP Phone	2
	IP Camera	2
	Access Point	2
	PoE Switch	1
Khu Spa và Massage	IP Phone	2
	IP Camera	3

	Access Point	2
	PoE Switch	1
Khu vui chơi cho trẻ em	IP Phone	2
	IP Camera	3
	Access Point	2
	PoE Switch	1
Tòa hội nghị	IP Phone	2
	IP Camera	2
	Access Point	2
	PoE Switch	1
Sân bóng rổ	IP Phone	2
	IP Camera	3
	Access Point	2
	PoE Switch	1
Phòng gym	IP Phone	2
	IP Camera	3
	Access Point	1

	PoE Switch	1
Hồ bơi ngoài trời	IP Phone	2
	IP Camera	4
	Access Point	2
	PoE Switch	1
Khuôn viên	IP Camera	2
	Access Point	1
	PoE Switch	1
Bãi đậu xe	IP Phone	1
	IP Camera	2
	Access Point	1
	PoE Switch	1
Trung tâm dữ liệu	DHCP Server	1
	NVR Server	1
	NMS Server	1
	PMS Server	1
	RADIUS Server	1

	WLC	1
	PBX Server	1
	IP Phone	2
	IP Camera	4
	Access Point	1
	PoE Switch	1
	Aggregation Switch	1

Các thiết bị dùng trong hệ thống

Lớp	Thành phần	Thiết bị sử dụng
Core Layer	Firewall	FortiGate 100F
	Core Router	Cisco ISR 4331
	Core Switch (Layer 3 Switch)	Cisco Catalyst 9500
Distribution Layer	Distribution Switch	C9300L-24T-4G-A
	Access Switch (PoE+)	Cisco Catalyst 9200L-24P-4G
	Access Point	Catalyst 9105AXI (indoor) và Cisco Catalyst 9124AXE (outdoor)
	Hệ thống Camera IP	Hikvision DS-2CD2T47G2-L (outdoor) + Hikvision DS-2CD2183G2-L (indoor)

Access Layer	Điện thoại IP nội bộ	Cisco IP Phone 8800 Series
	Face Check-in	Opera PMS + Hikvision DS-K1T607M Terminal
	Wireless LAN Controller	Aruba Mobility Controller 7210
	Monitoring (NMS server)	Dell PowerEdge T340
	Property Management System (PMS server)	Dell PowerEdge R540
	Remote Authentication - dial in user service (RADIUS server)	HPE ProLiant DL360 Gen10
	Network Video Recorder (NVR server)	QNAP TVS-872XT NAS
	Private Branch Exchange (PBX server)	Asterisk + FreePBX

4 CHI PHÍ CỦA HỆ THỐNG

4.1 Chi phí cho thiết bị

Lớp	Thành phần	Số lượng	Giá đơn vị (VNĐ)	Tổng giá
Core Layer	Firewall	1	66.500.000	66.500.000
	Core Router	1	34.000.000	34.000.000
	Core Switch (Layer 3 Switch)	1	130.000.000	130.000.000
Distribution Layer	Distribution Switch	6	77,728,566	764,634,000
Access Layer	Access Switch (PoE+)	20	29,399,000	587,980,000
	Access Point	54 (indoor 48 + 6 outdoor)	Indoor: 8.250.000 Outdoor: 8.722.000	Indoor: 396,000,000 Outdoor: 52.332.000
	Hệ thống Camera IP	Tổng camera 52 (28 indoor và 24 outdoor)	Indoor: 3.078.000 Outdoor: 3.822.000	Indoor: 86.184.000 Outdoor: 91.728.000
	Điện thoại IP nội bộ	107	14.333.000	1,533,631,000
	Face Check-in	1	Face Check-in: 23.980.000	Checkin: 23.980.000
	Wireless LAN Controller (WLC server)	1	10.933.020	10.933.000
	Monitoring (NMS server)	1	52.500.000	52.500.000
	Private Branch Exchange (PBX server)	1	0	0
	Network Video Recorder (NVR server)	1	67.930.000	67.930.000
	Remote Authentication - dial in user service	1	53.000.000	53.000.000

	(RADIUS server)			
	Property Management System (PMS server)	1	74.900.000	74.900.000

Tổng chi phí tất cả các thiết bị: **4.279.556.000 VNĐ**

4.2 Chi phí dịch vụ

Hạng mục dịch vụ	Chi tiết công việc	Chi phí ước tính (VNĐ)
Tư vấn thiết kế hệ thống mạng	Thiết kế sơ đồ IP, VLAN, sơ đồ đấu nối vật lý, khảo sát vùng phủ Wi-Fi	40.000.000
Thi công hệ thống cáp mạng	Thi công dây mạng Cat6A, máng cáp, patch panel, tủ rack	120.000.000
Lắp đặt và cấu hình thiết bị mạng	Firewall, Switch, Access Point, định tuyến, VLAN	80.000.000
Cấu hình hệ thống Wi-Fi Captive Portal	Tạo SSID, Captive Portal, RADIUS Server, tối ưu roaming	45.000.000
Triển khai hệ thống camera IP	Lắp đặt, kéo dây PoE, cấu hình lưu trữ NVR	90.000.000
Triển khai hệ thống điện thoại nội bộ IP-PBX	Lắp đặt thiết bị, cấu hình tổng đài, SIP trunk	60.000.000
Cấu hình hệ thống PMS và check-in	Cài đặt Opera PMS, tích hợp face check-in	70.000.000
Cấu hình VPN Site-to-Site	Thiết lập kết nối IPsec VPN với Data Center	25.000.000
Xây dựng hệ thống giám sát mạng (NMS)	Cài đặt PRTG, cấu hình cảnh báo lỗi	40.000.000
Dịch vụ bảo trì và vận hành 24/7	Hợp đồng kiểm tra định kỳ, hỗ trợ sự cố	23.520.000

Tổng chi phí dịch vụ: **593.520.000 VNĐ.**

Tổng ngân sách cần thiết, bao hàm cả dịch vụ lắp thiết bị mạng là **4,873,076,000 VNĐ**

5 KẾT LUẬN

Dựa trên phân tích nhu cầu sử dụng cho tổng số 267 người dùng (bao gồm 220 khách hàng, 25

nhân viên và 3 quản lý), băng thông cần thiết mà nhóm đã ước tính là 484 Mbps. Để đảm bảo yêu cầu hiệu suất mạng ổn định, đáp ứng tốt trong các giờ hoạt động cao điểm và dự phòng cho khả năng mở rộng trong tương lai, nhóm đề xuất lựa chọn gói băng thông 600 Mbps.

Trong phần đánh giá về đề án, nhóm đã tiến hành đối chiếu kết quả của các bản thiết kế logic và vật lý với các mục tiêu và yêu cầu đã được đề ra trong bài tập lớn. Việc thực hiện đánh giá tập trung vào việc xác định một cách định lượng và định tính mức độ hoàn thành của từng tiêu chí, từ đó đưa ra kết luận tổng quan về sự phù hợp và hiệu quả của giải pháp được đề xuất trong bài báo cáo.

Tiêu chí	Mục tiêu / Yêu cầu đặt ra	Giải pháp thiết kế	Mức độ đáp ứng
Tiêu chuẩn áp dụng	Theo TCVN 4391:2015 dành cho khách sạn 4 sao	Thiết kế mạng phân vùng rõ ràng, đảm bảo băng thông, dịch vụ, an toàn và tính sẵn sàng cao.	Đáp ứng đầy đủ
Số lượng người dùng	Khoảng 267 người (220 khách, 25 nhân viên, 3 quản lý)	Hệ thống được thiết kế cho hơn 270 thiết bị truy cập đồng thời, chia VLAN hợp lý theo đối tượng và chức năng.	Đáp ứng đầy đủ
Tổng băng thông yêu cầu	Tối thiểu 484 Mbps, đề xuất dự phòng tối thiểu 20%	Đề xuất tổng băng thông 600 Mbps (tăng ~24%), có đường truyền dự phòng.	Vượt yêu cầu
Trải nghiệm người dùng	Wi-Fi tốc độ cao, face check-in Captive Portal	Hệ thống Wi-Fi toàn khuôn viên, dùng WLC, Captive Portal + xác thực RADIUS, hỗ trợ face check-in.	Đáp ứng đầy đủ
Hạ tầng bảo mật	VPN site-to-site, phân quyền truy cập, firewall, mã hóa dữ liệu.	Firewall Fortigate, VPN IPSec, ACL.	Đáp ứng đầy đủ
Phân vùng chức năng	Phân chia các khu vực theo chức năng, VLAN riêng biệt	Mỗi đối tượng, thiết bị được gán VLAN và dải IP riêng biệt.	Đáp ứng đầy đủ
Thiết bị đầu cuối	Camera, IP phone, Wi-Fi AP, hệ thống server PMS, PBX, NMS, ...	Danh sách thiết bị chi tiết kèm IP, loại, số lượng đầy đủ, phù hợp hoạt động resort.	Đáp ứng đầy đủ
Hệ thống giám sát & vận hành	Quản lý mạng tập trung, giám sát hiệu suất, phát hiện sự cố	Dùng NMS (PRTG), camera giám sát, hệ thống log, cảnh báo băng thông, nhiệt độ.	Đáp ứng đầy đủ

Tính khả thi thi công	Đầy đủ sơ đồ mạng logic/vật lý, cấu hình chi tiết, cấu trúc IP rõ ràng	Thiết kế chi tiết đến tầng, khu vực, switch PoE, access point, sơ đồ VLAN/IP cụ thể.	Đáp ứng đầy đủ
Chi phí	Phù hợp thị trường, tối ưu giữa hiệu năng – chi phí	Thiết bị được chọn phù hợp giá thị trường; dịch vụ thuê ngoài rõ ràng, hợp lý.	Đáp ứng tốt
Khả năng mở rộng tương lai	Có thể mở rộng thêm khu vực, người dùng, dịch vụ	Áp dụng kiến trúc mạng 3 lớp, chia VLAN linh hoạt, thiết bị có khả năng nâng cấp.	Đáp ứng tốt

Sau khi hoàn tất quá trình nghiên cứu, phân tích yêu cầu, thiết kế kiến trúc mạng, cấu hình chi tiết, và tính toán chi phí – nhóm nhận thấy hệ thống mạng được xây dựng đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cơ bản đặt ra từ đầu đề tài.

Mức độ đáp ứng mục tiêu và yêu cầu:

- **Về kỹ thuật:** Hệ thống được thiết kế theo kiến trúc mạng ba lớp (Core – Distribution – Access) giúp tăng cường tính mở rộng, hiệu năng và dễ dàng quản lý. Sự phân chia VLAN chặt chẽ theo đối tượng và chức năng giúp đảm bảo bảo mật và tối ưu hiệu suất truyền tải.
- **Về hiệu năng:** Với tổng băng thông dự phòng được đề xuất là 600 Mbps – cao hơn 24% so với tổng băng thông tối thiểu cần thiết (484 Mbps), hệ thống có khả năng xử lý lượng người dùng đồng thời (~267 người) trong giờ cao điểm một cách mượt mà.
- **Về trải nghiệm người dùng:** Hệ thống Wi-Fi hỗ trợ roaming liên mạch, Captive Portal thông minh, hỗ trợ check-in bằng khuôn mặt giúp nâng cao trải nghiệm khách hàng, đúng định hướng “resort thông minh”.
- **Về bảo mật:** Áp dụng firewall với ACL, hệ thống VPN site-to-site bảo mật cao, mã hóa dữ liệu nhạy cảm, phân quyền truy cập rõ ràng – tất cả đảm bảo an toàn thông tin trong môi trường du lịch – nghỉ dưỡng.
- **Về dịch vụ hỗ trợ và bảo trì:** Có kế hoạch vận hành, giám sát 24/7, bảo trì định kỳ và đội ngũ kỹ thuật dự phòng đảm bảo tính sẵn sàng và độ tin cậy cao.
- **Về tiêu chuẩn:** Thiết kế mạng tuân thủ đúng theo TCVN 4391:2015 về tiêu chuẩn khách sạn, đảm bảo phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật và dịch vụ đối với khách sạn 4 sao tại Việt Nam.

Ngoài ra, nhóm đã nhận định được vài thiếu sót trong bản thiết kế, cụ thể là:

- Chưa đáp ứng được tính sẵn sàng khi hệ thống gặp sự cố.
- Chưa tối ưu được số lượng thiết bị cần dùng và quản lý chi phí.
- Chưa có cái nhìn thực tế tổng thể về kiến trúc của resort nên còn hạn chế về thiết bị và phân chia băng thông cho người dùng.

Dựa trên các tiêu chí đã đề ra, nhóm đánh giá rằng thiết kế mạng cho Resort UIT:

- Đáp ứng cơ bản các yêu cầu kỹ thuật và vận hành.
- Đảm bảo tính khả thi và phù hợp tiêu chuẩn quốc gia.
- Có bản thiết kế để đảm bảo tính mở rộng và nâng cấp trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] hophat, "FortiGate 100F," FortiGate, [Online]. Available: <https://hopnhat.com.vn/Fortinet-100F.html>. [Accessed 28 April 2025].
- [2] switchchisco, "Cisco ISR4331/K9," Cisco, [Online]. Available: <https://switchchisco.vn/san-pham/Router-Cisco/Cisco-ISR4331K9.html#:~:text=Gi%C3%A1%20b%C3%A1n%3A%2034%2C000%2C000%20%C4%91%20-%20Gi%C3%A1%20List%3A%203%2C050,slots%2C%20Security%2C%20Voice%2C%20WAAS%2C%20Intelligrnt%20WAN%2C%20OnePK%2C%20AVC..> [Accessed 12 May 2025].
- [3] itprice, "CISCO GPL 2025," Cisco, [Online]. Available: <https://itprice.com/cisco-gpl/cisco%20catalyst%209500>. [Accessed 28 April 2025].
- [4] ebay, "CISCO New Original Genuine Switch C9300L-24T-4G-A one-year warranty," Cisco, [Online]. Available: https://www.ebay.com/itm/126696814712?chn=ps&mkevt=1&mkcid=28&google_free_listing_action=view_item&utm_source=chatgpt.com. [Accessed 13 June 2025].
- [5] NetworkPro, "Switch Cisco C9200L-24P-4G-E Catalyst 9200L 24 Port PoE+ 370W, 4x1G uplink, Network Essentials," Cisco, [Online]. Available: <https://networkpro.vn/san-pham/switch-cisco-c9200l-24p-4g-e>. [Accessed 13 June 2025].
- [6] VIETTUAN, "Bộ phát wifi 6 Cisco C9105AXI-S Catalyst 9105AX," Cisco, [Online]. Available: <https://viettuans.vn/cisco-c9105axi-s>. [Accessed 12 May 2025].
- [7] V. H. TELECOM, "Camera IP Dome 8MP Hikvision DS-2CD2183G2-LIS2U," Hikivision, [Online]. Available: <https://vuhoangtelecom.vn/san-pham/camera-ip-dome-8mp-hikvision-ds-2cd2183g2-lis2u/>. [Accessed 12 May 2025].
- [8] V. H. TELECOM, "Camera IP Colorvu 4MP HIKVISION DS-2CD2T47G2-L," Hikivision, [Online]. Available: <https://vuhoangtelecom.vn/san-pham/camera-ip-colorvu-4mp-hikvision-ds-2cd2t47g2-l/>. [Accessed 12 May 2025].
- [9] C. C. hang, "Bảng Báo Giá Điện Thoại Cisco IP Phone Mới Nhất 2025," Cisco, [Online]. Available: <https://ciscochinhang.vn/bang-bao-gia-dien-thoai-cisco-ip-phone/>. [Accessed 12 May 2025].
- [10] ebay, "Hikvision DS-K1T607MW Pro Series Wall-Mounted Face Recognition Terminal," Hikivision, [Online]. Available: https://www.ebay.com/itm/254648368644?utm_source=chatgpt.com. [Accessed 12 May 2025].
- [11] ebay, "HP JW744A Aruba 7210 (US) Controller," Aruba, [Online]. Available: https://www.ebay.com/itm/225179796474?chn=ps&mkevt=1&mkcid=28&google_free_listing_action=view_item. [Accessed 12 May 2025].
- [12] SIEUTHISERVER, "Máy chủ | Server Dell PowerEdge Tower T340," Dell, [Online]. Available: <https://sieuthiserver.vn/san-pham/dell-poweredge-t340-8x3-5in-tower-server/>. [Accessed 12 May 2025].
- [13] ANPHAT, "Máy chủ Dell PowerEdge R540 Xeon Silver 4210 (42DEFR540-023)," Dell, [Online]. Available: https://www.anphatpc.com.vn/may-chu-dell-poweredge-r540-xeon-silver-4210-42defr540-023_id31243.html. [Accessed 12 May 2025].
- [14] thegioimaychu, "Thiết bị lưu trữ Qnap TVS-872XT-i7-16G," Qnap, [Online]. Available: <https://thegioimaychu.vn/thiet-bi-luu-tru-qnap-tvs-872xt-i7-16g-tm8753.html>. [Accessed 12 May 2025].
- [15] THEGIOISERVER, "SERVER HPE PROLIANT DL360 GEN10," HPE, [Online]. Available: <https://thegioiserver.vn/san-pham/hpe-proliant-dl360-gen10-sff-server/>. [Accessed 12 May 2025].
- [16] EXTERNETWORKS, "Wireless Indoor Survey : Onsite survey for upto 50,000 Sq. Ft," [Online]. Available: <https://www.extnoc.com/store/wireless-indoor-survey-50000sqft/>. [Accessed 13 June 2025].
- [17] amazon, "24 Port Patch Panel Cat6A Keystone Patch Panel Shielded Network Patch Panel with Smart Cable(No Cable Tie Required) Management for 19inch Rackmount, BLACK," [Online]. Available: <https://www.amazon.com/Enmane-Keystone-Unshielded-Management-Rackmount/dp/B0D1V4ZLH5?th=1>. [Accessed 13 June 2025].
- [18] FIXR, "How much does it cost to install a hardwired computer network?," [Online]. Available: <https://www.fixr.com/costs/hardwired-computer->

PHỤ LỤC

Phân công

STT	Họ và tên	Nhiệm vụ	Tỉ lệ %
1	Đinh Huỳnh Gia Bảo	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu lý thuyết các hệ thống mạng không dây và Captive Portal, hệ thống quản lý và giám sát mạng. - Phân tích yêu cầu khách hàng, nhân viên và ban quản lý. - Phân tích yêu cầu hệ thống. - Thiết kế mô hình mạng logic và vật lý. - Thiết kế slide thuyết trình. - Viết báo cáo. 	Nghiêm túc thực hiện công việc và hoàn thành đúng tiến độ: 100%
2	Trần Gia Bảo	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu hệ thống camera giám sát, hệ thống quản lý phòng và face checkin. - Phân tích yêu cầu khách hàng, nhân viên và ban quản lý. - Phân tích yêu cầu dịch vụ. - Phân tích yêu cầu hệ thống. - Viết báo cáo. 	Nghiêm túc thực hiện công việc và hoàn thành đúng tiến độ: 100%
3	Phan Minh Phát	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu tổng quan về tiêu chuẩn TCVN 4391:2015 của 1 resort tiêu chuẩn 4 sao - Tìm hiểu lý thuyết về Hệ thống VPN site-to-site đến Data center của tập đoàn. - Phân tích yêu cầu khách hàng, nhân viên và ban quản lý. - Phân tích yêu cầu hệ thống - Thiết kế mô hình địa chỉ IP cho hệ thống mạng. - Thiết kế mô hình vật lý. 	Nghiêm túc thực hiện công việc và hoàn thành đúng tiến độ: 100%

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN

[illegible]