

Số: 441 /BVSNGK-HCQT

An Giang, ngày 17 tháng 12 năm 2025

Kính gửi: Quý Công ty, nhà cung cấp dịch vụ

Bệnh viện Sản - Nhi Kiên Giang đang thực hiện giai đoạn chuẩn bị dự án Xây dựng triển khai hạ tầng công nghệ thông tin và phần mềm quản lý Bệnh viện tại Bệnh viện Sản – Nhi tỉnh Kiên Giang, cụ thể:

❖ **Tên dự án:**

Xây dựng triển khai hạ tầng công nghệ thông tin và phần mềm quản lý Bệnh viện tại Bệnh viện Sản – Nhi tỉnh Kiên Giang.

❖ **Địa điểm thực hiện:**

Bệnh viện Sản – Nhi Kiên Giang.

❖ **Mục tiêu của dự án:**

Xây dựng Bệnh viện Sản – Nhi tỉnh thành một bệnh viện chủ lực đủ điều kiện đảm đương được nhiệm vụ của mình, có khả năng thực hiện được các kỹ thuật cao nhằm nâng cao chất lượng khám, chữa bệnh; từng bước ngang tầm với các tỉnh trong nước và các nước trong khu vực, giải quyết vấn đề quá tải ở các bệnh viện tuyến trên.

Nâng cao chất lượng khám chữa bệnh, chăm sóc sức khỏe cho nhân dân; nâng cao trình độ chuyên môn, từng bước hiện đại hệ thống trang thiết bị cơ sở vật chất ngành y tế. Giải quyết vấn đề quá tải trong khám, chữa bệnh của bệnh viện như hiện nay.

Hướng tới sự phát triển đồng bộ lâu dài và bền vững của bệnh viện, xây dựng theo quy hoạch dài hạn, tăng diện tích sử dụng theo tiêu chuẩn xây dựng quy định hiện hành.

Thực hiện từng bước chủ trương công nghiệp hóa, hiện đại hóa ngành y tế, xây dựng thành một bệnh viện hiện đại chuyên sâu đạt trình độ cấp vùng tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long.

Đầu tư hạ tầng trang thiết bị hiện đại và đáp ứng được yêu cầu chẩn đoán, khám chữa bệnh chất lượng hiệu quả cao, tạo điều kiện cho cán bộ công chức thực hiện tốt nghĩa vụ của người bác sĩ trong thời kỳ mới, đạt hiệu quả tốt hơn trong việc nghiên cứu khoa học của tập thể bác sĩ cũng như việc giảng dạy để đào tạo cán bộ, sinh viên học sinh ngành y trong tỉnh.

Đảm bảo khả năng hợp tác quốc tế với nước ngoài về chuyên môn, trang thiết bị kỹ thuật cũng như các mặt hoạt động khác.

Tạo điều kiện cho tất cả nhân dân được hưởng các chế độ ưu đãi về đầu tư y tế hiện đại do Nhà nước thực hiện.



Ngoài ra, còn thực hiện nhiệm vụ quan trọng của quốc gia nói chung và của tỉnh Kiên Giang nói riêng về thực hiện ngăn ngừa, dập tắt, phòng chống hiệu quả các ổ dịch lớn xảy ra đảm bảo an toàn tính mạng cho người dân.

❖ **Quy mô của dự án:**

Với mục đích và yêu cầu nêu trên, việc đầu tư Xây dựng triển khai Hạ tầng công nghệ thông tin và Phần mềm Quản lý Bệnh viện tại Bệnh viện Sản – Nhi Kiên Giang là hết sức cần thiết, các hạng mục đầu tư xây dựng bao gồm:

Xây dựng triển khai Hệ thống hạ tầng công nghệ thông tin gồm hệ thống server và phòng máy chủ, nâng cấp hệ thống mạng nội bộ đảm bảo mô hình hoạt động của bệnh viện. Triển khai hệ thống bắt số và xếp hàng tự động giúp bệnh nhân giảm thời gian chờ đợi khi khám bệnh.

Xây dựng triển khai hệ thống Phần mềm Quản lý bệnh viện đảm bảo ít nhất đạt từ mức 4 trở lên theo “Bộ tiêu chí ứng dụng công nghệ thông tin và hướng dẫn xác định mức ứng dụng công nghệ thông tin tại cơ sở khám bệnh, chữa bệnh” được ban hành tại Thông tư số 54/2017/TT-BYT của Bộ Y tế.

Tổ chức tập huấn, đào tạo, hướng dẫn sử dụng hệ thống phần mềm cho các cán bộ y tế tại Bệnh viện.

❖ **Khối lượng và yêu cầu kỹ thuật:** (theo Phụ lục đính kèm).

Bệnh viện Sản – Nhi Kiên Giang có nhu cầu thu thập báo giá làm cơ sở xây dựng dự toán cho dự án Xây dựng triển khai hạ tầng công nghệ thông tin và phần mềm quản lý Bệnh viện tại Bệnh viện Sản – Nhi tỉnh Kiên Giang. Do đó, Bệnh viện Sản – Nhi Kiên Giang kính mời Quý công ty chào giá cung cấp sản phẩm có khả năng đáp ứng đầy đủ yêu cầu theo Phụ lục đính kèm.

Đề nghị Quý Công ty gửi báo giá: Phòng Hành chính quản trị, Bệnh viện Sản - Nhi Kiên Giang, Địa chỉ: số 03 Ung Văn Khiêm, phường Rạch Giá, tỉnh An Giang (Người nhận: Trần Hải Lợi, SĐT: 0949535308). Thời gian nhận báo giá đến hết ngày 21/12/2025.

Rất mong Quý Công ty quan tâm và gửi báo giá sản phẩm.

Trân trọng./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu: VT.

GIÁM ĐỐC

Lại Thị Ngọc Diệp

PHỤ LỤC – YÊU CẦU BÁO GIÁ

1. Tên thiết bị

❖ Thiết bị, phần mềm thương mại

STT	Tên hạng mục, thiết bị, phần mềm thương mại
I	Hệ thống Server và thiết bị phòng máy chủ
1	Máy chủ
2	Thiết bị chuyển mạch SAN Switch
3	Tủ đĩa lưu trữ SAN
4	Thiết bị router Uplink
5	Hệ thống cảnh báo phòng máy chủ
5.1	Hệ thống kiểm soát ra/vào
5.2	Hệ thống giám sát môi trường
5.3	Bộ thiết bị phòng cháy chữa cháy dạng khí FM200 cho phòng máy chủ
6	UPS 10KVA
7	Phần mềm ảo hóa
II	Hạ tầng mạng nội bộ
1	Thiết bị tường lửa Firewall (Bản quyền 3 năm)
2	Thiết bị chuyển mạch
3	Bộ chuyển mạch truy cập
4	Module quang 10G
5	Module SFP 10GB, RJ45
6	Tủ điện lắp đặt tại phòng máy chủ, cáp điện kéo từ tủ tới tủ tổng phân phối tầng
7	Tủ rack 42U
8	Thiết bị chống sét
9	Access Point (thiết bị phát wifi chuyên dụng)
10	Vật tư phụ trợ (Cáp mạng, Dây nhảy quang, dây rút, cáp điện, nẹp nhựa, lạt nhựa....)
III	Hệ thống bắt số và xếp hàng tự động
1	Hệ thống bắt số và gọi số xếp hàng
1.1	Màn hình hiển thị gọi số
1.2	Card màn hình vi tính
1.3	Cable HDMI 15m
1.4	Loa âm thanh
1.5	Khung treo nghiêng tivi 19-43 inch
2	Kiosk lấy số và tra cứu thông tin
3	Máy tính để bàn

STT	Tên hạng mục, thiết bị, phần mềm thương mại
4	Máy in hai mặt
5	Máy Scan văn bản
6	Máy quét mã vạch
IV	Dịch vụ
1	Lắp đặt, cài đặt, cấu hình thiết bị và nghiệm thu bàn giao

❖ **Xây lắp, cải tạo phòng máy chủ**

STT	Nội dung
Cải tạo phòng máy chủ phục vụ lắp đặt thiết bị công nghệ thông tin	
1	Vách thạch cao chống cháy (bao gồm: khung, tấm thạch cao, bông cách nhiệt, sơn hoàn thiện)
2	Cửa thép chống cháy 60 phút

2. Phân tích lựa chọn phương án công nghệ, kỹ thuật

2.1. Hệ thống máy chủ

Thiết bị máy chủ (server) là thành phần cốt lõi trong hạ tầng công nghệ thông tin của bệnh viện. Máy chủ đóng vai trò xử lý trung tâm, chịu trách nhiệm lưu trữ tập trung, xử lý dữ liệu chuyên sâu và cung cấp tài nguyên tính toán cho toàn bộ hệ thống phần mềm và dịch vụ vận hành tại bệnh viện.

Các loại máy chủ phổ biến hiện nay gồm:

- Máy chủ Tower
- Máy chủ Rackmount
- Máy chủ Blade - Chassis

2.1.1. Máy chủ Tower

Máy chủ Tower có thiết kế dạng đứng, cấu hình tương tự máy tính để bàn, phù hợp với môi trường nhỏ lẻ hoặc các nhu cầu thử nghiệm.

Ưu điểm:

- Thiết kế đơn giản, dễ dàng di chuyển và không yêu cầu môi trường chuyên biệt để lắp đặt như máy chủ Rackmount hoặc Blade - Chassis.
- Dễ nâng cấp hoặc thay thế linh kiện.

Nhược điểm:

- Chiếm nhiều không gian vật lý, khó bố trí gọn gàng khi mở rộng thêm máy chủ.
- Không tối ưu cho hệ thống cần tính ổn định cao, vận hành liên tục.
- Khó khăn trong việc quản lý tập trung khi có nhiều máy chủ.

2.1.2. Máy chủ Rackmount

Máy chủ Rackmount là loại máy chủ được thiết kế dạng khay gắn tủ rack tiêu chuẩn, dễ dàng triển khai theo cụm, cho phép tích hợp nhiều máy chủ trong cùng một hệ thống vật lý.

Ưu điểm:

- Thiết kế tiêu chuẩn gắn vào tủ rack, giúp tối ưu không gian.
- Dễ tổ chức hệ thống mạng và điện.
- Hỗ trợ đầy đủ tính năng quản lý từ xa, tiện cho việc vận hành và bảo trì.
- Dễ dàng nâng cấp, thay thế linh kiện, thiết bị dự phòng.

Nhược điểm:

- Cần có tủ rack để lắp đặt và cần có hệ thống làm mát phù hợp.

2.1.3. Máy chủ Blade (Chassis)

Máy chủ Blade là dạng máy chủ mô-đun, được thiết kế nhỏ gọn và cắm vào một khung (chassis) chuyên dụng dùng chung các thành phần như nguồn điện, quạt làm mát, kết nối mạng và quản lý hệ thống.

Ưu điểm:

- Tối ưu không gian cao nhất – nhiều blade server có thể cắm chung vào một chassis.
- Hiệu năng lớn, phù hợp với hệ thống tính toán tập trung hoặc ảo hóa quy mô lớn.

Nhược điểm:

- Chi phí đầu tư ban đầu cao.
- Phức tạp trong triển khai và vận hành, cần đội ngũ kỹ thuật có chuyên môn để quản lý, cài đặt và vận hành.
- Không phù hợp với quy mô trung bình hoặc hệ thống đơn lẻ.

2.1.4. Kết luận lựa chọn hệ thống máy

Dựa trên nhu cầu vận hành liên tục, khả năng mở rộng, tối ưu không gian và chi phí đầu tư hợp lý trong triển khai tại Bệnh viện Sản – Nhi Kiên Giang, giải pháp sử dụng máy chủ Rackmount là lựa chọn ưu tiên. Loại máy chủ này đáp ứng tốt yêu cầu triển khai phần mềm quản lý bệnh viện, có thể tích hợp với hệ thống lưu trữ, sao lưu và bảo mật đồng bộ.

2.2. Công nghệ lưu trữ

Thiết bị lưu trữ đóng vai trò rất quan trọng trong hạ tầng CNTT của bệnh viện, đảm nhiệm chức năng lưu trữ và quản lý dữ liệu số phát sinh từ các hệ thống phần mềm và dịch vụ tại bệnh viện đảm bảo lưu trữ an toàn, hiệu quả, sẵn sàng cao và có khả năng mở rộng khi quy mô bệnh viện phát triển.

Các loại công nghệ lưu trữ phổ biến bao gồm:

- DAS (Direct Attached Storage) – Lưu trữ gắn trực tiếp
- NAS (Network Attached Storage) – Lưu trữ kết nối qua mạng
- SAN (Storage Area Network) – Mạng lưu trữ chuyên dụng

2.2.1. Công nghệ lưu trữ SAN (Storage Area Network)

SAN (Storage Area Network) là một giải pháp lưu trữ mạng chuyên dụng, hoạt động ở cấp độ khối (block-level), kết nối các máy chủ với hệ thống lưu trữ thông qua các giao thức như Fibre Channel, iSCSI hoặc Fcoe. SAN cung cấp đường truyền dữ liệu tốc độ cao và độc lập với mạng LAN, đảm bảo hiệu suất cao và ổn định cho các ứng dụng quan trọng.

Ưu điểm:

- Truy xuất dữ liệu nhanh, phù hợp với các ứng dụng cần xử lý lượng dữ liệu lớn và có hiệu suất cao.
- Hỗ trợ các cấu hình RAID, bộ điều khiển kép (dual-controller), linh kiện hot-swap nhằm loại bỏ điểm lỗi đơn lẻ.
- Hệ thống linh hoạt, có thể mở rộng dung lượng mà không ảnh hưởng đến dịch vụ đang hoạt động.
- Quản lý tài nguyên lưu trữ tập trung bằng phần mềm chuyên dụng.
- Tương thích với các nền tảng ảo hóa.

Nhược điểm:

- Cần đội ngũ kỹ thuật có chuyên môn để triển khai, cấu hình và quản trị.

2.2.2. Công nghệ lưu trữ DAS (Direct Attached Storage)

DAS (Direct-Attached Storage) là thiết bị lưu trữ được kết nối trực tiếp vào máy chủ thông qua các giao tiếp vật lý như SATA, SAS, USB hoặc SCSI, mà không đi qua mạng nội bộ hay hạ tầng lưu trữ.

Ưu điểm:

- Chi phí đầu tư ban đầu thấp và triển khai đơn giản, nhanh chóng, phù hợp cho các giải pháp lưu trữ cá nhân hoặc quy mô nhỏ.
- Hiệu suất truy cập dữ liệu cao do kết nối trực tiếp với máy chủ.

Nhược điểm:

- Thiếu khả năng chia sẻ tài nguyên lưu trữ với các máy chủ khác.
- Không có cơ chế quản lý tập trung.
- Khó tích hợp vào môi trường ảo hóa hay hệ thống lớn.

2.2.3. Công nghệ lưu trữ NAS (Network Attached Storage)

NAS (Network Attached Storage) là thiết bị lưu trữ được kết nối vào mạng LAN như một thiết bị mạng và cung cấp dịch vụ lưu trữ tập tin cho nhiều người dùng, máy tính thông qua các giao thức mạng.

Ưu điểm:

- Dễ triển khai, giao diện người dùng đơn giản, dễ sử dụng.
- Chi phí hợp lý cho môi trường vừa và nhỏ.
- Phù hợp cho lưu trữ văn bản, chia sẻ file, sao lưu dữ liệu.

Nhược điểm:

- Tốc độ truy xuất dữ liệu không cao bằng SAN, không phù hợp với các ứng dụng cần hiệu năng cao.
- Giới hạn trong khả năng mở rộng, thiếu tính linh hoạt khi triển khai hệ thống lớn hoặc phức tạp.
- Không hỗ trợ truy xuất cấp khối, không tối ưu cho hệ thống cơ sở dữ liệu lớn hoặc môi trường ảo hóa chuyên sâu.

2.2.4. Lựa chọn Công nghệ lưu trữ

Để đảm bảo về hiệu suất, tính sẵn sàng cao, khả năng mở rộng và khả năng tích hợp các yếu tố đặc biệt quan trọng trong hạ tầng CNTT của bệnh viện, công nghệ lưu trữ SAN là lựa chọn phù hợp nhất. Mặc dù yêu cầu kỹ thuật triển khai cao hơn so với NAS và DAS, nhưng SAN đáp ứng tốt nhu cầu xử lý dữ liệu lớn, liên tục và ổn định của các hệ thống phần mềm bệnh viện, đảm bảo hiệu quả vận hành lâu dài và bền vững.

2.3. Thiết bị lưu điện (UPS)

UPS (Uninterruptible Power Supply – Bộ lưu điện) là thiết bị cung cấp nguồn điện tạm thời cho các thiết bị điện tử khi xảy ra sự cố mất điện hoặc dao động điện áp. Trong hệ thống công nghệ thông tin của bệnh viện, UPS đóng vai trò cực kỳ quan trọng để: Đảm bảo tính liên tục của hoạt động hệ thống CNTT, đặc biệt với các hệ thống nghiệp vụ quan trọng như HIS, LIS, PACS, EMR...; Ngăn ngừa hư hỏng thiết bị do cúp điện đột ngột hoặc sụt áp, quá áp; Tăng độ bền của thiết bị mạng, máy chủ, lưu trữ và thiết bị đầu cuối; Tạo thời gian chuyển đổi an toàn sang nguồn máy phát điện.

Việc trang bị bộ lưu điện giúp tránh mất dữ liệu, giảm hỏng hóc thiết bị điện tử và duy trì kết nối hội nghị không bị gián đoạn.

Các loại bộ lưu điện UPS phổ biến trên thị trường:

- UPS offline (Standby)
- UPS online (True Online)

Ngoài ra còn có UPS line-interactive (dạng trung gian), nhưng không phổ biến bằng 2 loại trên trong các ứng dụng chuyên nghiệp.

2.3.1. UPS Offline

Ưu điểm:

- Giá thành rẻ, phù hợp với các thiết bị có công suất thấp hoặc không yêu cầu cao về độ ổn định điện áp.
- Kích thước nhỏ gọn, dễ triển khai tại các điểm cầu nhỏ.
- Hiệu suất cao do không chuyển đổi điện liên tục.

Nhược điểm:

- Thời gian chuyển mạch từ nguồn điện lưới sang ắc quy thường khoảng 4 – 10 ms có thể gây ảnh hưởng đến thiết bị nhạy cảm.
- Không có tính năng ổn áp (nếu điện lưới dao động nhưng chưa mất hẳn thì thiết bị vẫn bị ảnh hưởng).
- Không phù hợp với hệ thống yêu cầu độ ổn định điện cao như máy chủ, thiết bị hội nghị truyền hình.

2.3.2. UPS Online

Ưu điểm:

- Cấp nguồn liên tục không gián đoạn (thời gian chuyển mạch gần như bằng 0).
- Có khả năng ổn áp liên tục, lọc nhiễu, chống sét lan truyền, bảo vệ thiết bị điện tử cao cấp.

- Phù hợp với các thiết bị đòi hỏi độ ổn định điện năng cao như máy chủ, thiết bị y tế...
- Nhiều model hỗ trợ dạng rackmount, dễ dàng tích hợp trong tủ rack cùng hệ thống mạng và máy chủ.

Nhược điểm:

- Hiệu suất tổng thể thấp hơn một chút do phải chuyển đổi điện liên tục.
- Cần điều kiện thông gió tốt do phát sinh nhiệt nhiều hơn.

2.3.3. Lựa chọn công nghệ thiết bị lưu điện

Với yêu cầu đảm bảo nguồn điện ổn định, liên tục, đặc biệt cho thiết bị tại phòng máy chủ việc sử dụng bộ lưu điện UPS loại Online là phương án tối ưu nhất. UPS Online giúp chuyển mạch tức thời khi mất điện, đảm bảo hệ thống hoạt động liên tục, bảo vệ toàn diện cho các thiết bị CNTT nhạy cảm trước dao động điện áp hoặc nhiễu điện, tăng tuổi thọ thiết bị và giảm rủi ro mất kết nối trong các phiên họp quan trọng.

2.4. Công nghệ ảo hóa

Công nghệ ảo hóa (Virtualization) là giải pháp kỹ thuật cho phép chạy nhiều máy chủ ảo (Virtual Machine - VM) trên cùng một máy chủ vật lý, thông qua một lớp phần mềm trung gian gọi là Hypervisor. Công nghệ này đóng vai trò then chốt trong xây dựng hạ tầng CNTT hiện đại, đặc biệt là trong môi trường bệnh viện – nơi cần tính sẵn sàng cao, khả năng mở rộng linh hoạt và đảm bảo hoạt động liên tục cho các hệ thống nghiệp vụ như: HIS, LIS, PACS, EMR... Thông qua ảo hóa, hệ thống có thể: Giảm số lượng máy chủ vật lý; Tối ưu hiệu suất sử dụng tài nguyên; Tăng khả năng linh hoạt trong vận hành, sao lưu và phục hồi hệ thống; Dễ dàng mở rộng, nâng cấp hoặc khôi phục sau sự cố.

2.4.1. VMware

Là nền tảng ảo hóa do VMware phát triển, chiếm thị phần lớn nhất toàn cầu trong mảng ảo hóa doanh nghiệp.

Ưu điểm:

- Hiệu suất cao, ổn định, đáng tin cậy trong môi trường hoạt động 24/7.
- Giao diện quản trị thân thiện, dễ sử dụng, nhiều tính năng nâng cao.
- Hỗ trợ các tính năng cao cấp như: vMotion (di chuyển máy ảo không gián đoạn), HA (High Availability), DRS (Dynamic Resource Scheduling), Fault Tolerance, vSAN...
- Khả năng tích hợp sâu với các giải pháp sao lưu, giám sát, bảo mật và lưu trữ.
- Cộng đồng người dùng lớn, hỗ trợ kỹ thuật mạnh mẽ.

Nhược điểm:

- Chi phí bản quyền cao, đặc biệt khi sử dụng các tính năng nâng cao.
- Yêu cầu phần cứng tương thích đầy đủ (trong một số trường hợp đặc biệt).

2.4.2. Hyper-V

Là giải pháp ảo hóa do Microsoft cung cấp, tích hợp sẵn trong các hệ điều hành Windows Server.

Ưu điểm:

- Dễ dàng triển khai và quản lý nếu hệ thống hạ tầng đã sử dụng sản phẩm của Microsoft.
- Tích hợp tốt với Active Directory, Windows Admin Center và các dịch vụ Microsoft khác.

Nhược điểm:

- Tính năng nâng cao còn hạn chế so với VMware (về hiệu suất di chuyển máy ảo, HA, quản lý tài nguyên động...).
- Quản lý khó khăn hơn khi mở rộng quy mô lớn hoặc đa dạng hóa hạ tầng.
- Hệ sinh thái phần mềm, thiết bị tích hợp không rộng như VMware.

2.4.3. Lựa chọn công nghệ ảo hóa

Về tính sẵn sàng cao và khả năng mở rộng hạ tầng, Hyper-V khẳng định ưu thế vượt trội nhờ khả năng tối ưu hóa chi phí mà vẫn đảm bảo hiệu suất vận hành nhưng vẫn đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn kỹ thuật nghiêm ngặt. Do đó, Hyper-V trở thành lựa chọn phù hợp cho giải pháp ảo hóa.

2.5. Tường lửa (Firewall)

Tường lửa (Firewall) là giải pháp sử dụng để phân đoạn mạng thành các thành phần khác nhau với các mức độ yêu cầu bảo vệ khác nhau. Căn cứ vào các mức độ yêu cầu đó, hệ thống firewall sẽ thiết lập chính sách an ninh kiểm soát truy cập, các thông tin qua lại giữa các thành phần. Các thiết bị tường lửa thông dụng hiện nay có thể kể đến như:

- Tường lửa truyền thống (Stateful Firewall)
- Tường lửa thế hệ mới (NGFW – Next-Gen Firewall)

2.5.1. Tường lửa truyền thống (Stateful Firewall)

Tường lửa truyền thống (Stateful Firewall) là loại tường lửa với các chức năng cơ bản, hoạt động dựa trên việc kiểm tra từng gói tin mạng một cách độc lập, không lưu trữ trạng thái hoặc thông tin về các kết nối trước đó. Mỗi gói tin được so sánh với các quy tắc được định nghĩa sẵn và tường lửa sẽ quyết định chặn hoặc cho phép gói tin đó đi qua dựa trên các thông tin như địa chỉ IP nguồn/đích, cổng, và giao thức (TCP, UDP,...).

Ưu điểm:

- Khả năng xử lý nhanh: do không cần theo dõi trạng thái, tường lửa truyền thống phù hợp với các môi trường yêu cầu tốc độ cao và lượng dữ liệu lớn.
- Chi phí thấp: là loại tường lửa với các chức năng cơ bản, nên chi phí đầu tư khá thấp.

Nhược điểm:

- Bảo mật hạn chế: Do không theo dõi trạng thái kết nối, tường lửa truyền thống không thể phát hiện các mối đe dọa dựa trên hành vi, như các cuộc tấn công bằng cách giả mạo phiên làm việc hoặc các cuộc tấn công phân mảnh gói tin.
- Khả năng phân tích hạn chế: Không thể kiểm tra lưu lượng ở cấp ứng dụng hoặc các giao thức phức tạp.
- Hạn chế về chức năng: Tường lửa không được trang bị các chức năng nâng cao để ngăn chặn các cuộc tấn công hiện đại, có độ phức tạp cao.

2.5.2. Tường lửa thế hệ mới (NGFW – Next-Gen Firewall)

Tường lửa Next-Generation Firewall (NGFW) là thế hệ tường lửa tiên tiến, tích hợp các tính năng bảo mật hiện đại, vượt xa khả năng của tường lửa truyền thống. NGFW không chỉ thực hiện các chức năng cơ bản như lọc gói tin, kiểm soát truy cập dựa trên IP, cổng và giao thức, mà còn cung cấp khả năng phân tích sâu lưu lượng ở các lớp cao hơn, đặc biệt là lớp ứng dụng. Tường lửa NGFW có hiệu suất hoạt động tương đối cao, thường được tích hợp nhiều tính năng bảo mật trong cùng một thiết bị như bao gồm hệ thống ngăn chặn xâm nhập (IPS), bảo vệ chống malware, phát hiện và ngăn chặn các mối đe dọa nâng cao.

Ưu điểm:

- Bảo mật toàn diện: Có khả năng phát hiện và ngăn chặn các cuộc tấn công phức tạp như ransomware, APT (Advanced Persistent Threat), và tấn công vào ứng dụng web.
- Kiểm soát chi tiết: Cho phép thiết lập các quy tắc bảo mật dựa trên người dùng, nhóm, hoặc ứng dụng cụ thể, giúp tăng cường tính linh hoạt.
- Khả năng tích hợp: NGFW thường tích hợp với các hệ thống bảo mật khác như SIEM (Security Information and Event Management) để phân tích và giám sát tập trung.

Nhược điểm:

- Chi phí cao: Do tính năng đa dạng và mạnh mẽ, chi phí triển khai và vận hành NGFW thường cao hơn so với tường lửa truyền thống.
- Quản trị phức tạp: Đòi hỏi người quản trị nắm vững các kiến thức chuyên môn để có thể quản lý và vận hành thiết bị hiệu quả.

2.5.3. Đề xuất lựa chọn giải pháp tường lửa

Để đảm bảo an toàn cho các hệ thống phần mềm quản lý và dữ liệu bệnh nhân, đồng thời đối phó với các mối đe dọa an ninh mạng hiện đại phương án sử dụng Tường lửa thế hệ mới (NGFW) là lựa chọn phù hợp nhất.

2.6. Công nghệ máy in

Máy in là thiết bị đầu ra quan trọng trong hệ thống CNTT của bệnh viện, phục vụ cho việc in ấn các loại văn bản hành chính, hồ sơ bệnh án, toa thuốc, kết quả xét nghiệm, giấy ra viện và các biểu mẫu liên quan đến quản lý và điều trị. Việc lựa chọn công nghệ máy in phù hợp không những góp phần nâng cao hiệu quả công việc mà còn giúp tiết kiệm chi phí vận hành và đảm bảo độ tin cậy, ổn định trong môi trường y tế.

Hiện nay, trên thị trường có 3 loại công nghệ máy in phổ biến, trong đó hai loại được sử dụng rộng rãi nhất trong môi trường bệnh viện là:

Máy in phun

Máy in laser

2.6.1. Máy in phun

Máy in phun hoạt động bằng cách phun từng giọt mực nhỏ lên bề mặt giấy qua các đầu phun siêu nhỏ.

Ưu điểm:

- Chi phí đầu tư ban đầu thấp.

- Chất lượng hình ảnh cao, màu sắc đẹp, thích hợp in hình ảnh màu.

Nhược điểm:

- Tốc độ in chậm hơn máy in laser, không phù hợp với khối lượng in lớn.
- Mực in dễ bị nhòe, không phù hợp với môi trường độ ẩm cao.
- Chi phí mực in cao và phải thay thường xuyên, làm tăng chi phí vận hành.
- Đầu in dễ bị tắc nếu không sử dụng thường xuyên.

2.6.2. Máy in laser

Máy in laser hoạt động bằng nguyên lý dùng tia laser để tạo ảnh điện tích trên trống từ, sau đó hút mực in lên giấy bằng lực tĩnh điện.

Ưu điểm:

- Tốc độ in nhanh, phù hợp với môi trường cần in ấn liên tục như bệnh viện.
- Độ sắc nét cao, đặc biệt với văn bản chữ và biểu mẫu.
- Chi phí in thấp tính theo số lượng trang (so với máy in phun).
- Độ bền cao, ít hư hỏng, phù hợp môi trường vận hành liên tục.
- Mực in khô nhanh, không bị nhòe, phù hợp với môi trường y tế.

Nhược điểm:

- Chi phí đầu tư ban đầu cao hơn máy in phun.
- Kích thước lớn hơn, tiêu tốn điện năng cao hơn một chút.

2.6.3. Đề xuất lựa chọn công nghệ máy in

Với tốc độ cao, sắc nét, vận hành liên tục và hạn chế rủi ro nhòe mực trong điều kiện độ ẩm, máy in laser là lựa chọn phù hợp. Mặc dù chi phí đầu tư ban đầu cao hơn so với máy in phun, nhưng với ưu thế về độ bền, chi phí vận hành thấp và chất lượng ổn định, máy in laser đảm bảo hiệu quả lâu dài, đáp ứng tốt nhu cầu thực tế.

2.7. Hệ thống hiển thị thông tin dịch vụ

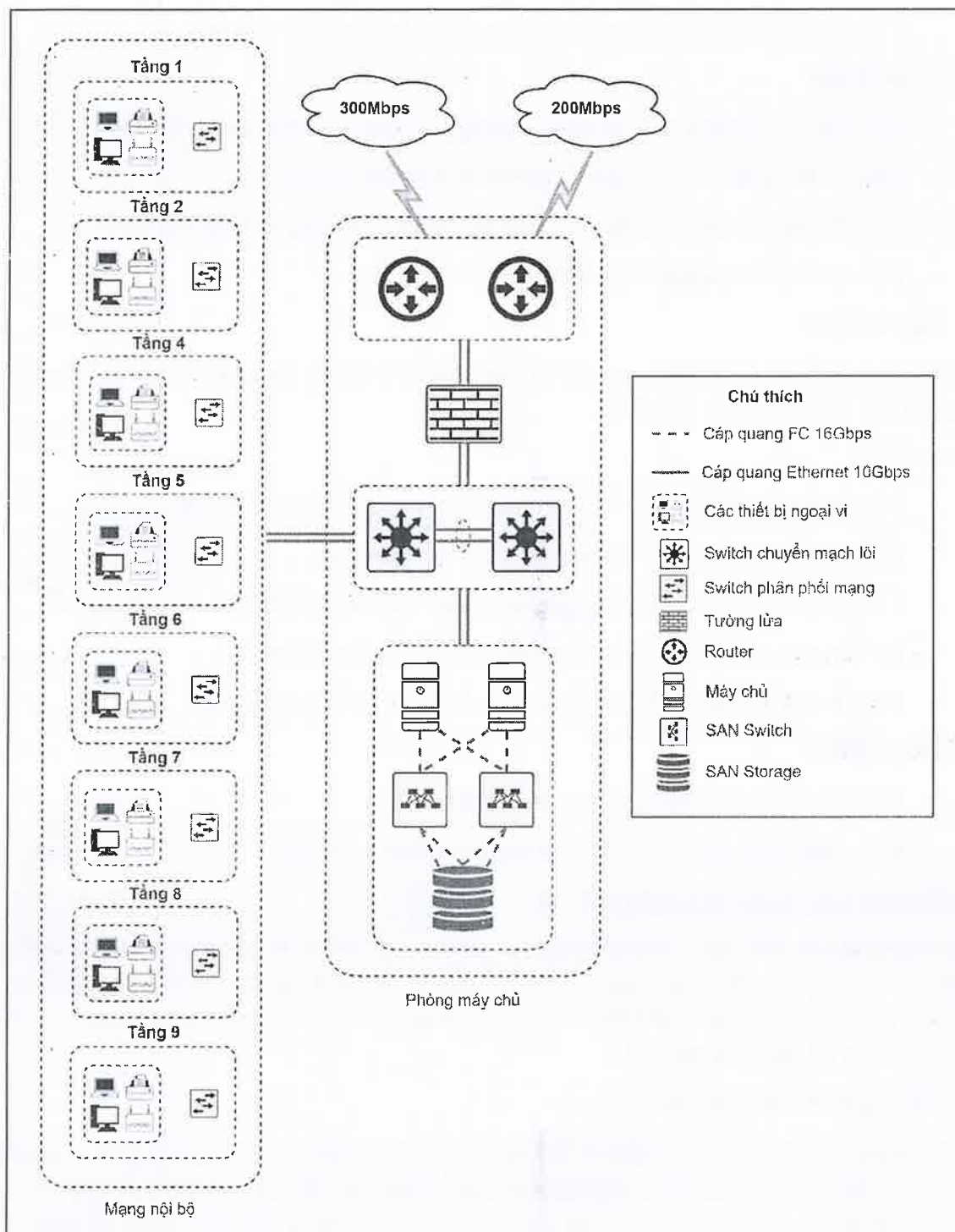
Hệ thống hiển thị thông tin dịch vụ tại bệnh viện là một công cụ quan trọng để cung cấp thông tin liên quan đến dịch vụ y tế và hướng dẫn cho bệnh nhân, người nhà và khách hàng trong quá trình điều trị và sử dụng các dịch vụ của bệnh viện. Hệ thống này giúp tối ưu hóa trải nghiệm của bệnh nhân và giảm thiểu sự bất tiện trong việc tìm kiếm thông tin.

2.8. Thiết bị hàng đợi

Hệ thống hàng đợi tại bệnh viện là một công cụ quan trọng để quản lý và điều phối lượng người sử dụng dịch vụ y tế một cách hiệu quả. Bằng cách kết hợp các thiết bị như thiết bị kiosk thông tin, màn hình hiển thị thông tin và hệ thống âm thanh, hệ thống hàng đợi này giúp cải thiện thời gian của bệnh nhân và tối ưu hóa quá trình tiếp nhận và phục vụ.

3. Thuyết minh mô hình tổng thể, mô hình lô-gic, mô hình vật lý của hệ thống

3.1. Mô hình tổng thể



Hình 1: Mô hình tổng thể kết nối hệ thống

Thuyết minh mô hình kết nối tổng thể sau khi triển khai:

Hệ thống hạ tầng phòng máy chủ được thiết kế với kiến trúc mạng hiện đại, đảm bảo tính sẵn sàng cao, bảo mật, khả năng mở rộng và hiệu năng xử lý lớn. Mô hình kết nối tổng thể bao gồm các thành phần chính như sau:

Router (Thiết bị định tuyến): đóng vai trò định tuyến và quản lý lưu lượng dữ liệu ra/vào hệ thống mạng nội bộ, là cầu nối giữa mạng WAN và hệ thống mạng LAN tại phòng máy chủ. Thiết bị được kết nối trực tiếp với Firewall và đường truyền uplink, hỗ trợ định tuyến và cân bằng tải.

Firewall (Tường lửa): Là lớp bảo mật quan trọng ngăn chặn truy cập trái phép từ bên ngoài vào mạng nội bộ, đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống máy chủ và dữ liệu. Firewall có thể được triển khai theo mô hình 2 hoặc 3 lớp mạng để tách biệt các vùng mạng nội bộ, mạng DMZ và mạng ngoài.

Core Switch (Thiết bị chuyển mạch lõi): là trung tâm điều phối lưu lượng nội bộ của toàn hệ thống mạng. Thiết bị này kết nối với Firewall, máy chủ, switch phân phối tại các tầng, đảm bảo truyền tải dữ liệu tốc độ cao và liên tục. Core Switch được cấu hình có khả năng dự phòng.

Server (Máy chủ): đảm nhiệm vai trò chạy ứng dụng, cơ sở dữ liệu, các dịch vụ mạng và dịch vụ chuyên ngành của bệnh viện. Máy chủ kết nối vào Core Switch để truy cập mạng nội bộ và đồng thời kết nối đến mạng lưu trữ qua hệ thống SAN Switch.

SAN Switch (Thiết bị chuyển mạch lưu trữ): Là switch chuyên dụng trong hệ thống lưu trữ, sử dụng chuẩn kết nối Fiber Channel (FC). SAN Switch cho phép thiết lập một mạng lưu trữ riêng biệt, tốc độ cao giữa máy chủ và hệ thống SAN, tách biệt với hệ thống mạng LAN nhằm đảm bảo hiệu năng lưu trữ.

SAN (Hệ thống lưu trữ SAN): cung cấp lưu trữ ở cấp độ khối (block-level), giúp máy chủ truy cập dữ liệu như truy cập ổ cứng nội bộ. Hệ thống này hỗ trợ mở rộng dung lượng linh hoạt, sao lưu và phục hồi dữ liệu, nhân bản khối dữ liệu, kiểm soát truy cập và tối ưu cho môi trường ảo hóa hoặc hệ thống cơ sở dữ liệu lớn.

❖ Hạ tầng kết nối và truyền dẫn:

Cáp quang Fiber Channel: Sử dụng để kết nối giữa các máy chủ và hệ thống SAN thông qua SAN Switch, đảm bảo tốc độ truyền tải cao, độ trễ thấp và băng thông ổn định cho các dịch vụ dữ liệu quan trọng.

Cáp mạng Ethernet: Dùng để kết nối giữa các thiết bị mạng như Router, Firewall, Core Switch và Server trong hệ thống LAN, đảm bảo tốc độ truyền tùy theo yêu cầu từng thành phần.

4. Thống kê khối lượng, chủng loại, thông số kỹ thuật của thiết bị

❖ Thiết bị, phần mềm thương mại

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
I	Hệ thống Server và thiết bị phòng máy chủ		
1	Máy chủ	Bộ	2
	Chủng loại máy chủ: Rackmount		
	Bộ vi xử lý (CPU): 2 x Intel Xeon Gold 5520+ (28 Core, 56 Thread; 2.2GHz; 52.5M Cache)		
	Bộ nhớ (RAM): 4 x 64GB RDIMM, 5600MT/s, Dual Rank		
	Nguồn (PSU): 2 x 800W, tính năng dự phòng và thay thế nóng		
	Lưu trữ: Gắn sẵn 2 x 480GB SSD NVMe		
	Bộ điều khiển Lưu trữ (RAID card):		
	- Card RAID với dung lượng Cache 8GB		
	- Hỗ trợ các loại RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60		
	- Tốc độ truyền dữ liệu 12Gb/s		
	- Hỗ trợ đĩa cứng Self-Encrypting Disks (SED) và Secure Enterprise Key Manager (SEKM) (cần license tương ứng)		
	Cổng kết nối:		
	2 x cổng 1GbE LOM		
	2 x cổng 10GbE Base-T		
	2 x cổng 16Gbps FC (kèm Transceiver tương ứng)		
	Tính năng bảo mật (Security): Cryptographically signed firmware; Secure Boot; Secure Erase; Silicon Root of Trust; TPM 2.0 FIPS, CC-TCG certified; Secured Component Verification; Two-factor authentication		
	Hỗ trợ hệ điều hành và ảo hóa: Canonical Ubuntu Server LTS; Microsoft Windows Server with Hyper-V; Red Hat Enterprise Linux; SUSE Linux Enterprise Server; VMware ESXi		
	Kèm bản quyền phần mềm diệt virus tập trung		
	Bảo hành: Tối thiểu 3 năm dịch vụ hỗ trợ và tư vấn trực tuyến 24x7. Hỗ trợ thay thế linh kiện (sau khi xác định được lỗi) tận nơi vào ngày làm việc tiếp theo (Mức bảo hành chuyên nghiệp của nhà sản xuất)		
2	Thiết bị chuyển mạch SAN Switch	Bộ	2
	Kiểu dáng thiết bị: Rackmount		
	Số lượng cổng:		
	Kích hoạt sẵn 08 x cổng 16Gbps Fibre Channel		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Hỗ trợ mở rộng lên đến 24 cổng		
	Tốc độ trên mỗi cổng: Hỗ trợ 16Gbps Fibre Channel		
	Cổng quản trị: 01 x 10/100/1000 Mb/s Ethernet (RJ-45)		
	Hỗ trợ quản trị qua Web, SSH, CLI, SNMPv3		
	Tính năng: Zoning; ISL Trunking; QoS; Virtual Fabrics		
	Bảo mật: FCAP switch authentication; HTTPS; IP filtering; LDAP; Port Binding; RADIUS; TACACS+; Role-based Access Control (RBAC); SSH v2; SSL		
	Phụ kiện đi kèm:		
	08 x Transceiver 16Gbps FC SFP (SR)		
	08 x Cáp quang multimode OM4 LC/LC, chiều dài tối thiểu 5m		
	Bảo hành: Tối thiểu 3 năm dịch vụ hỗ trợ và tư vấn trực tuyến 24x7. Hỗ trợ thay thế linh kiện (sau khi xác định được lỗi) tận nơi vào ngày làm việc tiếp theo (Mức bảo hành chuyên nghiệp của nhà sản xuất)		
3	Tủ đĩa lưu trữ SAN	Bộ	1
	Kiểu dáng thiết bị: Rackmount		
	Bộ điều khiển (Controller):		
	- Hai bộ điều khiển chạy song song cho phép thay thế nóng		
	- Tổng bộ nhớ: 24GB		
	Cổng kết nối: 08 x cổng kết nối		
	Ổ cứng gắn sẵn: 5 x SSD 1,92TB SAS ISE		
	Hệ điều hành hỗ trợ: Windows Server; Linux (RHEL, SLES); VMware; Citrix XenServer		
	Tính năng lưu trữ:		
	- Hỗ trợ các chức năng Auto-Tiering: hỗ trợ lên đến 3 primary tiers		
	- Hỗ trợ RAID 1, 5, 6, 10, hoặc ADAPT RAID. Cho phép kết hợp bất kỳ loại Raid nào trên cùng một Single Array		
	- Chức năng Thin Provisioning: Kích hoạt (active) mặc định trên toàn bộ các volumes		
	- Chụp ảnh dữ liệu (Snapshots): 1024 bản chụp trên một array		
	Khay đĩa mở rộng hỗ trợ:		
	24 x 2.5" drive bays (12Gb SAS)		
	12 x 3.5" drive bays (12Gb SAS)		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Đồng bộ và chuyển đổi dữ liệu: Hỗ trợ đồng bộ với các tủ đĩa khác cùng loại hoặc tủ đĩa cùng loại thế hệ cũ, đồng bộ thông qua giao thức FC hoặc iSCSI, cơ chế đồng bộ theo kiểu một - đồng bộ tới nhiều hoặc nhiều thiết bị đồng bộ tới một thiết bị. Đảm bảo tính tương thích và toàn vẹn dữ liệu hệ thống hiện tại di chuyển dữ liệu		
	Mã hóa dữ liệu: Hỗ trợ SED (SSD hoặc HDD), chuẩn AES-256, FIPS 140-2 Level 2		
	Phụ kiện đi kèm: 04 x Transceiver 16Gbps FC		
	Bảo hành: Tối thiểu 3 năm dịch vụ hỗ trợ và tư vấn trực tuyến 24x7. Hỗ trợ thay thế linh kiện (sau khi xác định được lỗi) tận nơi vào ngày làm việc tiếp theo (Mức bảo hành chuyên nghiệp của nhà sản xuất)		
4	Thiết bị router Uplink	Bộ	2
	Cổng kết nối: 16 x cổng 1GbE; 02 x cổng SFP+; 01 x cổng USB		
	Hỗ trợ nguồn kép		
	Tính năng: OSPF, BGP, MPLS, VRF, IPsec, OpenVPN, Load-balancing, hỗ trợ 1 trong các giao thức VRRP/ HSRP/ GLBP		
	Bảo hành: 12 tháng		
5	Hệ thống cảnh báo phòng máy chủ	Bộ	1
5.1	Hệ thống kiểm soát ra/vào	Bộ	1
	Cổng giao tiếp: TCP/IP, Wifi		
	Phương thức xác thực: Nhận diện khuôn mặt, vân tay, thẻ từ, mật khẩu		
	Dung lượng lưu trữ: 3.000 thẻ, người dùng, vân tay; 150.000 sự kiện		
	Bao gồm: Bộ khóa từ; Bộ gá khóa từ; Nút nhấn Exit; Nút nhấn khẩn cấp; Nguồn cấp chuyên dùng trong hệ thống kiểm soát ra vào		
	Vật tư phụ và nhân công lắp đặt		
	Bảo hành: 12 tháng		
5.2	Hệ thống giám sát môi trường	Bộ	1
	Bộ giám sát điều khiển trung tâm		
	03 x Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm		
	01 x Cảm biến rò rỉ nước		
	01 x Thiết bị gửi tin nhắn GSM		
	Vật tư phụ và nhân công lắp đặt		
	Bảo hành: 12 tháng		
5.3	Bộ thiết bị phòng cháy chữa cháy dạng khí FM200 cho phòng máy chủ	Bộ	1

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Bình chứa khí (FM200) loại dung tích 68L, bình chứa 43kg khí, áp suất 25bar (kèm van kích hoạt, ống xả khí, bộ kích bằng tay, giá giữ bình, đồng hồ áp suất)		
	Tủ đựng bình chữa cháy FM200		
	Tủ điều khiển chữa cháy		
	Đầu phun khí FM200 loại 360 độ		
	Cửa xả áp		
	Bảng cảnh báo		
	Đầu báo khói quang, đế		
	Đầu báo nhiệt, đế		
	Nút nhấn kích hoạt xả khí		
	Nút nhấn trì hoãn kích hoạt		
	Chuông báo cháy		
	Còi / đèn báo		
	Đèn báo xả khí		
	Đèn báo di tản		
6	UPS 10KVA	Bộ	1
	Kiểu dáng thiết bị: Rackmount		
	Loại UPS: Online		
	Công suất: 10kVA/9kW		
	Khả năng mở rộng: Hỗ trợ dự phòng N+X tối đa 4 đơn vị song song		
	Đầu vào:		
	Điện áp: 220/230/240Vac (L+N+PE)		
	Dải điện áp hoạt động: 110 ~ 286Vac		
	Tần số: 40 ~ 70Hz (50/60Hz Auto-Sensing)		
	Đầu ra:		
	Điện áp: 220/230/240Vac		
	Thời gian chuyển mạch: 0ms		
	Khả năng chịu quá tải: 105% ~ 110%: 10 phút; 111% ~ 125%: 1 phút; 126% ~ 150%: 30 giây		
	Cổng giao tiếp: RS232, USB		
	Ắc quy: Tủ ắc quy ngoài (Kèm ắc quy)		
	Phụ kiện đi kèm: Rail Kit		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Bảo hành: 12 tháng		
7	Phần mềm ảo hóa	Gói	1
	Windows Server 2025 Standard - 2 core license pack	License	56
	Windows Server 2025 - 1 User CAL	License	10
II	Hạ tầng mạng nội bộ		
1	Thiết bị tường lửa Firewall (Bản quyền 3 năm)	Bộ	1
	Kiểu dáng thiết bị: Rackmount		
	Thông lượng Firewall: 27 Gbps		
	Thông lượng IPS: 5 Gbps		
	Thông lượng Threat Protection: 2.5 Gbps		
	Thông lượng SSL Inspection: 2.5 Gbps		
	Số lượng phiên kết nối đồng thời: 2,800,000		
	Cổng kết nối: 16 x GE RJ45; 4 x 10GE SFP+; 8 x SFP; 1 x Console port; 1 x USB port		
	Nguồn: 2 x nguồn, hỗ trợ dự phòng		
	Các tính năng kiểm soát ứng dụng (Application Control): Hỗ trợ nhận diện ứng dụng theo các chủ đề (categories) khác nhau		
	Tính sẵn sàng:		
	- Active-Active, Active-Passive, Clustering		
	- Hỗ trợ chia tải các Firewall được ảo hóa giữa các thiết bị trong Cluster/HA		
	Bản quyền sử dụng các tính năng bảo mật: Thiết bị có đầy đủ bản quyền sử dụng các tính năng bảo mật nâng cao (IPS, Advanced Malware Protection, Application Control, Web Filter, Antispam) thời hạn 3 năm		
	Bảo hành: Tối thiểu 3 năm. Dịch vụ bảo hành phần cứng và hỗ trợ kỹ thuật đáp ứng SLA 24x7 của hãng sản xuất		
2	Thiết bị chuyển mạch	Bộ	2
	Cổng kết nối:		
	48 x cổng 10/25G SFP28		
	01 x cổng 1G RJ-45 cho quản lý		
	02 x cổng USB		
	01 x cổng console (RJ-45)		
	Thông lượng chuyển mạch: 4Tbps		
	Nguồn: 2 x module nguồn, có thể thay thế nóng		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Tính năng Layer 2:		
	- Hỗ trợ giao thức STP/RSTP/MSTP; Loop guard; ErrDisable recover		
	- Hỗ trợ giao thức LACP, VLAN stacking (QinQ), GVRP, Flex Link		
	Tính năng Layer 3:		
	- Hỗ trợ Static route, default routing, Policy based route, VRRP, DSCP, RIPv1/v2, OSPFv2/v3, ECMPv4/v6		
	Tính năng bảo mật: Hỗ trợ ACL, RADIUS, TACACS+; Hỗ trợ dot1X; Hỗ trợ stacking (kèm cấp DAC)		
	Bảo hành: 12 tháng		
3	Bộ chuyển mạch truy cập	Bộ	15
	Cổng kết nối:		
	48 x cổng RJ-45 GbE PoE		
	04 x khe cắm SFP+ 10GbE		
	Thông lượng chuyển mạch: 176Gbps		
	Tổng công suất PoE: 375W		
	Tính năng Layer 2:		
	- Hỗ trợ VLAN và giao thức 802.1q		
	- Hỗ trợ STP, RSTP, MSTP		
	Tính năng Layer 3:		
	- Hỗ trợ ARP, DNS		
	- Hỗ trợ Static route, RIP		
	Tính năng Security: Hỗ trợ ACL, RADIUS, TACACS+; Hỗ trợ dot1X		
	Bảo hành: 12 tháng		
4	Module quang 10G	Cái	56
5	Module SFP 10GB, RJ45	Cái	4
6	Tủ điện lắp đặt tại phòng máy chủ, cáp điện kéo từ tủ tới tủ tổng phân phối tầng	Bộ	1
	Vỏ tủ sơn tĩnh điện, tole 1.5mm, IP42. Tủ trong nhà, 2 lớp cửa bao gồm chân đế H=100mm		
	01 x MCCB 2P 125A		
	04 x MCB 2P 40A (input, output, PDU bypass, spare)		
	01 x MCB 1P 32A (socket)		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	04 x MCB 1P 16A (FM200, access control, spare)		
	08 x MCB 2P 32A (PDU + Spare)		
	01 x MCB 2P 40A (khống chế chống sét module SPD)		
	01 x MCB 2P 100A (khống chế chống sét lan truyền SPD)		
	01 x Power Meter, (modbus RS485)		
	01 x Chống sét module 1P+N		
	01 x MCT 125/5A		
	01 x Đèn báo pha		
	01 x Cầu chì bảo vệ (bao gồm đế và ruột chì)		
	01 x Thanh cái bọc co nhiệt + dây cáp đầu nối		
	Dây điện: 80 mét CVV 3Cx50mm ² ; 30 mét CVV 3Cx10mm ² ; 80 mét CVV 3Cx6mm ²		
	6 cái ổ cắm di động 3P 32A IP67 (đầu cái); 6 cái phích cắm di động 3P 32A IP67 (đầu đực)		
	15 mét trunking 300x100x1mm, sơn tĩnh điện, (phụ kiện, Co vuông Trunking 300x100x1mm sơn tĩnh điện, T Trunking 300x100x1mm, Co đứng Trunking 300x100x1mm)		
	6 mét máng lưới 200x50mmx5mm (Miếng dẫn hướng máng lưới; Ốc nối máng lưới (bu lông và tán M6); Thanh dạng M cho máng lưới x 300L; Nối máng lưới dạng nhanh, nhúng nóng)		
	Nhân công lắp đặt, cài đặt, vận chuyển, hiệu chỉnh		
	Bảo hành: 12 tháng		
7	Tủ rack 42U	Cái	3
	Vật liệu:		
	- Thép tấm cán nguội SPCC sơn tĩnh điện		
	- Khung tủ dày 2mm		
	- Thanh treo thiết bị dày 2mm		
	- Cửa trước và sau dày 1,2mm		
	- Cửa hông dày 1mm		
	- Đế tủ dày 1,5 mm		
	Cửa trước: nguyên cánh dạng lưới		
	Cửa sau: Hai cánh dạng lưới mặt phẳng		
	Đáy tủ có bánh xe và chân đế, được bố trí sẵn các lỗ lên cáp, kèm sẵn quạt		
	Tải trọng: 1.400 kg		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Kích thước: Chiều cao: 42U; Chiều rộng: 800mm; Chiều sâu: 1200mm		
	Phụ kiện đi kèm:		
	02 x Thanh nguồn PDU 12 cổng, 32A, 220V, MCB		
	Bảo hành: 12 tháng		
8	Thiết bị chống sét	Bộ	1
	Điện áp hệ thống: 240VAC		
	Điện áp hoạt động liên tục tối đa, MCOV: 320V (L-N; L-G; N-G)		
	Dòng sét tối đa, I _{max} : 100kA/pha; 50kA/mode		
	Bộ lọc thoáng qua nâng cao ETF (Enhanced Transient Filter)		
	Tích hợp cầu chì (Component Level Fusing)		
	Bảo vệ tất cả các mode (All mode: L-N, L-G, N-G)		
	Thời gian đáp ứng: < 1 nanosecond		
	Điện áp giới hạn đo được, MLV: 42V (L-N) @ A1 Ring Wave 2kV, 67A		
	Chịu dòng ngắn mạch, SCCR: 200kA		
	Đèn LED hiển thị trạng thái		
	Vỏ thép sơn tĩnh điện chống va đập, chịu thời tiết bên ngoài NEMA 4 (IP 56)		
	Bao gồm: 100 mét dây dẫn thoát sét phía trên 50mm ² ; 2 Cọc đồng tiếp địa D=16mm, L=2.400mm; 2 Hộp tiếp địa 300x300x400mm; 2 Hàn lửa nhiệt; 2 bao hóa chất giảm điện trở; Khoan giếng tiếp địa 25m; 70 mét ống nhựa luồn dây điện; 1 Bản đồng tiếp địa 3x30x200mm		
	Vật tư phụ lắp đặt (bulong, đầu cos, ống nối, băng keo cách điện, phụ kiện đấu nối...)		
	Nhân công lắp đặt, vận chuyển, hiệu chỉnh, đo kiểm điện trở tiếp địa đạt tiêu chuẩn		
	Bảo hành: 12 tháng		
9	Access Point (thiết bị phát wifi chuyên dụng)	Bộ	6
	Loại: Thiết bị chuyên sử dụng trong nhà (Indoor)		
	Chuẩn thu phát tín hiệu: Hỗ trợ chuẩn WiFi 802.11 be/ax/ac/n/g/b/a		
	Hỗ trợ cả 2 băng tần 2.4GHz và 5GHz		
	Hỗ trợ các chế độ hoạt động: Độc lập (Standalone), Quản lý từ xa qua Cloud, Quản lý tập trung qua Controller		
	Loại anten: Anten trong, MU-MIMO; Anten tích hợp, 2x2+4x4 MIMO 2 Stream		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Cổng kết nối: 01 x cổng 1GbE LAN		
	Nguồn điện hỗ trợ: 12V (DC); 17W (PoE 802.3at)		
	Bản quyền quản trị tập chung thời hạn 3 năm		
	Bảo hành: 12 tháng		
10	Vật tư phụ trợ (Cáp mạng, Dây nhảy quang, dây rút, cáp điện, nẹp nhựa, lạt nhựa....)	Gói	1
	02 x Thùng cáp mạng Cat6 (305m/thùng)		
	01 x Hộp hạt mạng RJ45 Cat6 (100 hạt/hộp)		
	52 x Dây nhảy quang duplex 5m		
	11 x Hộp phối quang ODF 4FO, 1 x ODF 48FO		
	12 x Dây nhảy mạng Cat6 15m, RJ45 bấm chuẩn T568B		
	Dây rút, cáp điện, nẹp nhựa, lạt nhựa...		
III	Hệ thống bắt số và xếp hàng tự động		
1	Hệ thống bắt số và gọi số xếp hàng		
1.1	Màn hình hiển thị gọi số	Cái	20
	Kích thước màn hình: 32inch		
	Độ phân giải: Full HD		
	Loại màn hình: VA LCD, LED nền trực tiếp		
	Hệ điều hành: Google TV		
	Tần số quét: 60 Hz		
	Cổng kết nối: HDMI		
	Loa tích hợp: 2 x loa, tổng công suất 16W		
	Bảo hành: 12 tháng		
1.2	Card màn hình vi tính	Cái	20
	Bộ nhớ: 2GB DDR5		
	Chuẩn giao tiếp: PCI Express 2.0		
	Cổng kết nối: 01 x D-Sub; 01 x DVI; 01 x HDMI		
	Độ phân giải: 3840 x 2160		
	Bảo hành: 12 tháng		
1.3	Cable HDMI 15m	Sợi	20
1.4	Loa âm thanh	Bộ	20
	Hệ thống: Stereo 2.0 (hai loa vệ tinh)		
	Nguồn cấp: USB cho nguồn điện; kết nối âm thanh qua jack 3.5 mm		
	Công suất tổng: 6 W (RMS), mỗi loa ~3 W		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Đáp ứng tần số: khoảng 150 Hz – 20 kHz		
	Điều khiển âm lượng: Có nút chỉnh âm lượng tích hợp trên dây kết nối		
	Bảo hành: 12 tháng		
1.5	Khung treo nghiêng tivi 19-43 inch	Cái	20
	Thiết kế nghiêng, tiết kiệm diện tích		
	Dùng được cho các loại tivi siêu mỏng như LCD, LED, Plasma từ 19” đến 43”		
	Chất liệu: Sơn tĩnh điện		
	Khả năng chịu tải lên đến 40 kg		
	Bảo hành: 12 tháng		
2	Kiosk lấy số và tra cứu thông tin	Bộ	3
	<i>Màn hình:</i>		
	Kích thước màn hình: 21.5inch LED		
	Độ phân giải: 1920 x 1080 Full HD, 16:9		
	Cảm ứng: Điện dung đa điểm 10 points		
	Độ sáng: 250 cd/m2		
	Góc hiển thị H/V: 170/170		
	Loa: 2 x 3W		
	<i>Máy tính điều khiển:</i>		
	Bộ vi xử lý (CPU): Intel Core i3 thế hệ 11 (tốc độ tối đa 4.10GHz)		
	Bộ nhớ (RAM): 8GB DDR4-3200		
	Ổ cứng: SSD 120GB		
	Cổng kết nối phía sau: 03 x USB 3.1; 01 x USB Type-C; 01 x DP1.4 (qua USB-C); 01 x HDMI		
	Cổng kết nối bên ngoài: 01 x USB; 01 x LAN		
	Kết nối mạng: LAN, Wi-Fi, Bluetooth		
	<i>Máy in:</i>		
	Công nghệ in nhiệt trực tiếp, giấy cuộn		
	Khổ giấy: 80mm		
	Tốc độ in: 250mm/s, cắt giấy tự động		
	Bảo hành: 12 tháng		
3	Máy tính để bàn	Bộ	40
	<i>Thùng máy tính:</i>		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Bộ vi xử lý (CPU): Intel Core i3 - 12100 (4 nhân / 8 luồng; 3.3GHz up to 4.3GHz)		
	Bộ nhớ (RAM): 8GB DDR4 - 3200		
	Ổ cứng: SSD 256GB M.2 PCIe		
	Bo mạch chủ (Mainboard): Chipset Intel H610 (Hỗ trợ CPU thế hệ 12)		
	Cổng kết nối: VGA, DVI-D, HDMI, USB 3.2, USB 2.0, LAN		
	Card màn hình: Intel Graphics		
	Nguồn: 550W		
	Hệ điều hành: Window 11 bản quyền, kèm bản quyền phần mềm diệt virus		
	Bảo hành: 12 tháng		
	<i>Màn hình:</i>		
	Kích thước: 21.5inch		
	Độ phân giải: Full HD (1920 x 1080)		
	Tần số quét: 75Hz		
	Cổng kết nối: VGA, HDMI		
	Bảo hành: 12 tháng		
4	Máy in hai mặt	Cái	40
	Tốc độ in (A4): 30 trang/phút		
	Chức năng: In đảo mặt tự động		
	Độ phân giải: 600 x 600 dpi		
	Kích thước giấy: A4, Letter, A5, A6		
	Bộ nhớ: 32MB		
	Có màn hình hiển thị		
	Cổng giao tiếp: 1 x USB; 1 x LAN		
	Hệ điều hành hỗ trợ: Windows		
	Bảo hành: 24 tháng		
5	Máy Scan văn bản	Cái	3
	Công nghệ quét: Dual CIS		
	Giao diện kết nối: USB 3.0; USB Host (lên đến 128 GB); LAN		
	Bộ nhớ: 512MB		
	Tốc độ quét (A4): 40 trang/phút (ppm); 80 hình/phút (ipm)		
	Độ phân giải: 600 x 600 dpi		

ST T	Nội dung	Đvt	Số lượng
	Hỗ trợ các định dạng file: PDF (single, multi, PDF/A-1b), JPEG, TIFF (single, multi)		
	Hệ điều hành hỗ trợ: Windows		
	Bảo hành: 12 tháng		
6	Máy quét mã vạch	Cái	20
	Loại mã hỗ trợ: Hỗ trợ đọc mã vạch 1D và 2D		
	Công nghệ quét: công nghệ Array Imager, cảm biến có độ phân giải 1280 x 800 pixels		
	Chế độ sử dụng: hỗ trợ cầm tay và để bàn		
	Tính năng: xuất được file ảnh, đọc nhanh, nhạy mọi mã vạch trên nhãn, màn hình điện thoại, máy tính bảng		
	Độ bền: chịu được va đập từ độ cao 1.5 mét		
	Chuẩn bảo vệ: IP52		
	Cổng kết nối: USB		
	Bảo hành: 12 tháng		
IV	Dịch vụ		
1	Lắp đặt, cài đặt, cấu hình thiết bị và nghiệm thu bàn giao	Gói	1

❖ **Xây lắp, cải tạo phòng máy chủ**

STT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
I	Cải tạo phòng máy chủ phục vụ lắp đặt thiết bị công nghệ thông tin	Gói	1
1	Vách thạch cao chống cháy (bao gồm: khung, tấm thạch cao, bông cách nhiệt, sơn hoàn thiện)	m ²	21
	- Khung xương định hình theo tiêu chuẩn, liên kết bằng vít nở thép - Tấm thạch cao chống cháy 60 phút - Bông cách nhiệt chống cháy - Keo xử lý mối nối, tape chuyên dụng xử lý khe - Sơn nước hoàn thiện 02 mặt Thi công, lắp dựng hoàn chỉnh: - Định vị, cố định hệ khung xương, liên kết chắc chắn, đảm bảo độ phẳng, độ cứng - Lắp đặt tấm thạch cao 2 lớp mỗi bên, xen kẽ mối nối - Chèn bông cách nhiệt vào khoang giữa 2 lớp thạch cao - Hoàn thiện bả matic, xử lý mối nối, sơn hoàn thiện 02 mặt - Đảm bảo tiêu chuẩn chống cháy 60 phút theo TCVN hoặc tương đương Bao gồm toàn bộ chi phí vật tư, nhân công, vận chuyển, máy móc, dụng cụ, phụ kiện đi kèm để hoàn thiện vách		
2	Cửa thép chống cháy 60 phút	Cái	1

STT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng
	- Khung cửa: dày 1.5mm - Cánh cửa (900 x 2200mm): Thép hai mặt cánh, dày 1,2mm - Lõi bên trong vật liệu chống cháy và cách nhiệt - Ron cao su ngăn khói - Sơn tĩnh điện hoàn thiện Phụ kiện: - Bản lề Inox cối (4 cái/cánh) - Door sill inox ngăn khói lửa - Khóa tay gạt inox 304 - Giấy kiểm định lô chung và tem kiểm định PCCC Bao gồm toàn bộ chi phí vật tư, nhân công, vận chuyển, máy móc, dụng cụ để hoàn thiện vách		