

SỞ Y TẾ
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
BỆNH VIỆN UNG BƯỚU

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 09 tháng 02 năm 2026

YÊU CẦU BÁO GIÁ

Chủng loại mặt hàng: Tư vấn dịch vụ thẩm định giá

Kính Gửi: Các nhà cung cấp

Bệnh viện Ung Bướu có kế hoạch lựa chọn nhà thầu tư vấn dịch vụ thẩm định giá gói thầu: **“Mua sắm Giải pháp ứng dụng AI giám sát tuân thủ quy trình thực hiện bằng kiểm An toàn phẫu thuật, thủ thuật”**

Kính mời các đơn vị thẩm định giá quan tâm có khả năng cung cấp báo giá, gửi trực tiếp về Bệnh viện Ung Bướu, Phòng Tài Chính - Kế Toán, địa chỉ: Số 03, Đường Nor Trang Long, Phường Gia Định, Thành phố Hồ Chí Minh, bao gồm bảng báo giá còn hiệu lực và có đóng dấu theo mẫu đính kèm.

Thông tin người nhận báo giá trực tiếp:

- Họ và tên: Phan Thị Thu Huyền
- Số điện thoại: 0906373626
- Email: thamdinghiabvub@gmail.com

Thời gian nhận báo giá: 05 ngày kể từ ngày 09 / ...02 / 2026. Các báo giá nhận được sau thời điểm nêu trên sẽ không được xem xét.

Thời gian nhận chứng thư thẩm định giá: sau 05 ngày kể từ ngày nhận báo giá phí tư vấn dịch vụ thẩm định giá.

Trân trọng./ *MLC*

Nơi nhận:

- Các đơn vị có quan tâm.



GIÁM ĐỐC

Diệp Bảo Tuấn

Địa chỉ:

Số điện thoại:

Email:

BẢNG BÁO GIÁ

Kính gửi: Bệnh viện Ung Bướu

Theo thông báo của Quý bệnh viện, Công ty chúng tôi xin gửi báo giá phí tư vấn dịch vụ thẩm định gói thầu sau:

| STT | Nội dung công việc | ĐVT | Số lượng | Đơn giá (bao gồm VAT) (VNĐ) | Thành tiền (VNĐ) | Địa điểm thực hiện dịch vụ | Dự kiến ngày hoàn thành dịch vụ |
|-----|---|-----|----------|-----------------------------|------------------|----------------------------|--|
| 1 | Phí tư vấn dịch vụ thẩm định giá gói thầu: “ Mua sắm Giải pháp ứng dụng AI giám sát tuân thủ quy trình thực hiện bằng kiểm An toàn phẫu thuật, thủ thuật ” | Gói | 01 | | | Bệnh viện Ung Bướu | Nhận dự thảo chứng thư thẩm định giá sau 05 ngày kể từ ngày nhận báo giá phí tư vấn dịch vụ thẩm định giá. |
| | Tổng cộng | | | | | | |

Ghi chú: Báo giá này có hiệu lực từ ngày.....đến ngày.....

Ngày ... tháng ... năm ...

ĐẠI DIỆN HỢP PHÁP CỦA NHÀ THẦU

(Ghi rõ chức danh, ký tên và đóng dấu)



SỞ Y TẾ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
BỆNH VIỆN UNG BƯỚU



DANH MỤC THẨM ĐỊNH GIÁ

Mua sắm Giải pháp ứng dụng AI giám sát tuân thủ quy trình thực hiện bảng kiểm An toàn phẫu thuật, thủ thuật

BẢNG MÔ TẢ TÍNH NĂNG PHẦN MỀM GIÁM SÁT BẢNG KIỂM AN TOÀN PHẪU THUẬT, THỦ THUẬT

I. PHẦN MỀM

1. Mô tả tổng quan

- Ứng dụng AI giám sát tuân thủ quy trình thực hiện bảng kiểm “An toàn phẫu thuật, thủ thuật” là giải pháp chuyển đổi số toàn diện ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) và nhận dạng giọng nói (speech recognition) để giám sát tuân thủ quy trình an toàn phẫu thuật, thủ thuật trong bệnh viện.
- Hệ thống hỗ trợ giám sát tự động 3 giai đoạn của Bảng kiểm an toàn phẫu thuật (Surgical Safety Checklist) theo tiêu chuẩn WHO: trước khi khởi mê (Sign In), trước khi phẫu thuật (Time Out) và trước khi người bệnh rời phòng mổ (Sign Out), giúp giảm thiểu sai sót y khoa và nâng cao chất lượng điều trị.

2. Đặc tả yêu cầu chung

- Nền tảng vận hành: Phần mềm hoạt động trên nền tảng Web (Web-based) và có giao diện chuyên dụng cho màn hình (Tablet/All-in-One PC) lắp đặt tại phòng mổ.
- Giao diện người dùng: Thiết kế hiện đại, thân thiện, hỗ trợ tiếng Việt, tối ưu hiển thị cho việc theo dõi từ xa và thao tác nhanh của kíp mổ.
- Bảo mật và phân quyền:
 - o Quản lý tài khoản và phân quyền chi tiết theo vai trò (Role-based Access Control).
 - o Mã hóa dữ liệu truyền tải và lưu trữ; đảm bảo tiêu chuẩn an toàn thông tin y tế và an toàn thông tin trong cơ quan nhà nước.
 - o Ghi nhật ký thao tác (Audit Trail) phục vụ tra cứu.

- Phần mềm phải được chứng nhận an toàn thông tin của một đơn vị đánh giá độc lập
 - Khả năng tích hợp: Kết nối, trao đổi thông tin với các phần mềm hiện có trong bệnh viện cho phép lấy thông tin danh mục khoa phòng, danh mục nhân viên, lịch phẫu thuật, thông tin bệnh nhân và ê-kíp phẫu thuật.
 - Hệ thống phân tích, xác thực bảng kiểm an toàn phẫu thuật theo thời gian thực bằng AI.
 - Tương tác bằng giọng nói, giúp phẫu thuật viên không cần thao tác tay.
 - Tự động ghi nhận dữ liệu từ giọng nói đội ngũ y tế.
 - Phân tích và dự báo rủi ro, hỗ trợ can thiệp sớm.
 - Tùy biến theo từng loại phẫu thuật, phù hợp với nhiều chuyên khoa.
 - Ứng dụng AI: Ứng dụng, tích hợp các mô hình học sâu (Deep Learning) và xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) để phân tích âm thanh theo thời gian thực.
 - Hệ thống hoạt động ổn định, có khả năng chịu tải cao, xử lý đồng thời nhiều phiên rửa tay tại nhiều địa điểm khác nhau.
 - Sao lưu và phục hồi dữ liệu tự động, đảm bảo an toàn dữ liệu trong mọi tình huống;
 - Sử dụng nền tảng công nghệ phù hợp, thống nhất với hệ thống hiện có của Bệnh viện ung bướu, cụ thể:
 - Dotnet framwork 4.0 trở lên
 - Ngôn ngữ lập trình C#, VB
 - Cơ sở dữ liệu Microsoft SQL Server
- Hoặc sử dụng nền tảng công nghệ hiện đại, phù hợp với bài toán xử lý AI và video, ưu tiên các nền tảng mã nguồn mở phổ biến, cụ thể:
- Ngôn ngữ lập trình: Python, JavaScript/TypeScript hoặc tương đương.
 - Framework Backend: FastAPI, Node.js hoặc tương đương.
 - Framework Frontend: React, Vue.js hoặc tương đương.
 - Cơ sở dữ liệu: Kết hợp SQL (PostgreSQL, MySQL) và NoSQL (MongoDB) hoặc Object Storage (S3-compatible).
 - Hỗ trợ kiến trúc Microservices và Containerization (Docker).
- Cài đặt hệ thống máy chủ có đủ dung lượng lưu trữ trong thời gian được chỉ định.

3. Đặc tả chi tiết chức năng

a) Quản lý Danh mục và cấu hình hệ thống

- Phần mềm có khả năng quản lý, thiết lập và chuẩn hóa toàn bộ danh mục liên quan.
- Phần mềm cho phép chọn lựa chỉ nhập dữ liệu cần sử dụng, trích xuất từ danh mục dùng chung trên phần mềm quản lý khám chữa bệnh bệnh viện hoặc hỗ trợ chức năng Import/Export dữ liệu danh mục từ file excel.
- Các màn hình danh mục tối thiểu:
 - o Màn hình quản lý danh mục Phòng mổ.
 - o Màn hình quản lý danh mục nhân sự và vai trò trong kíp mổ (Phẫu thuật viên chính, Bác sĩ gây mê, Điều dưỡng dụng cụ, Điều dưỡng chạy ngoài...).
 - o Màn hình quản lý danh mục loại phẫu thuật và template bảng kiểm (checklist) tương ứng.
 - o Màn hình cấu hình các tham số hệ thống và ngưỡng cảnh báo.
 - o Sau khi hoàn tất tất cả qui trình an toàn phẫu thuật, thủ thuật theo quy định, ứng dụng AI xuất ra được bảng kiểm an toàn phẫu thuật, thủ thuật và bảng báo cáo tổng hợp.

b) Quản lý giám sát tại phòng phẫu thuật

- Mô tả quy trình trong bảng kiểm an toàn phẫu thuật: Tại Việt Nam, BKATPT hiện đang thực hiện dựa trên QĐ7482/QĐ-BYT năm 2018 cũng dự theo 3 nguyên tắc tại 3 thời điểm: Giai đoạn trước phẫu thuật, giai đoạn trong phẫu thuật và giai đoạn sau phẫu thuật.
 - o Giai đoạn trước phẫu thuật: Nhân viên y tế xác định chính xác người bệnh, chẩn đoán, phương pháp phẫu thuật và vị trí mổ. Kiểm tra thông tin bệnh án, xét nghiệm, thuốc dị ứng, nguy cơ mất máu và sự chuẩn bị đầy đủ của phương tiện. Nếu bỏ sót bước này, sai sót như mổ nhầm vị trí hay bệnh nhân hoàn toàn có thể xảy ra.
 - o Giai đoạn trong phẫu thuật: Trưởng ê-kíp tiến hành “time-out” để xác nhận lại toàn bộ các yếu tố quan trọng trước khi rạch da. Việc giao tiếp rõ ràng trong phòng mổ giúp hạn chế nhầm lẫn và tăng tính phối hợp liên ngành.
 - o Giai đoạn sau phẫu thuật: Nhóm phẫu thuật rà soát lại toàn bộ dụng cụ, gạc, kim chỉ; ghi nhận biến chứng trong mổ; bàn giao người bệnh chi tiết cho hồi sức. Việc kiểm soát chặt chẽ ở giai đoạn này giúp ngăn ngừa tình trạng sót dụng cụ, đồng thời bảo đảm người bệnh được tiếp tục theo dõi đúng và đầy đủ.

BẢNG KIỂM

Giám sát thực hiện bảng kiểm An toàn phẫu thuật, thủ thuật tại khoa Gây mê hồi sức

1. Thành phần đoàn kiểm tra:

2. Đại diện khoa/Đơn vị được kiểm tra:

3. Nội dung kiểm tra: Thực hiện bảng kiểm an toàn phẫu thuật

* Họ và tên người bệnh:

* Chẩn đoán:

* Những điểm cần lưu ý khác:

- Thời gian bắt đầu PT:

- Bảng kiểm được thực hiện theo từng giai đoạn :

* Số phòng mổ:

* Năm sinh:

* Mã HSBA:

- Số lượng người trong phòng mổ:

- Thời gian rửa tay:

A. TRƯỚC KHI KHỞI MÊ

| STT | NỘI DUNG GIÁM SÁT | NỘI DUNG CHI TIẾT | BS/KTV GÂY MÊ | | GHI CHÚ |
|-----|---|---|---------------|-------|---------|
| | | | CÓ | KHÔNG | |
| 1 | Xác nhận thông tin của người bệnh | Họ tên, tuổi, giới tính, địa chỉ | | | |
| | | Vị trí mổ | | | |
| | | Phương pháp mổ | | | |
| | | Biên bản hội chẩn (BBHC Khoa và BBHC PT) | | | |
| | | Giấy cam kết phẫu thuật | | | |
| 2 | Vị trí PT được đánh dấu | Đánh dấu vị trí mổ | | | |
| 3 | Đã hoàn tất kiểm tra máy, dụng cụ gây mê và thuốc cần thiết | Máy gây mê | | | |
| | | Dụng cụ | | | |
| 4 | NB đã gắn máy theo dõi SpO2 | Thuốc | | | |
| | | Đã gắn máy Monitor và máy hoạt động bình thường | | | |
| 5 | NB đã được: - Kiểm tra vấn đề dị ứng - Đánh giá đường thở, chuẩn bị dụng cụ, người trợ giúp - Đánh giá nguy cơ mất máu | Khai thác tiền căn dị ứng | | | |
| | | Đường thở khó/Nguy cơ hít sặc | | | |
| | | Khai thác các bệnh lý kèm theo | | | |
| | | Nguy cơ mất máu >500ml (7ml/kg ở trẻ em) | | | |
| | | Nếu có: chuẩn bị đường truyền TM, dịch truyền | | | |

B. TRƯỚC KHI PHẪU THUẬT

| STT | NỘI DUNG GIÁM SÁT | NỘI DUNG CHI TIẾT | BS PHẪU THUẬT | | GHI CHÚ |
|-----|--|---|---------------|-------|---------|
| | | | CÓ | KHÔNG | |
| 6 | Tất cả thành viên trong ê kíp PT giới thiệu tên và nhiệm vụ của mình | Lịch phân công mổ Họ và tên, chức danh các thành viên trong ê kíp mổ | | | |
| 7 | PTV, BSGM, DD xác nhận bằng lời nói: Tên người bệnh; Vị trí PT; Phương pháp PT | Ê kíp mổ xác nhận các thông tin bằng lời nói | | | |
| 8 | Kháng sinh dự phòng được cho trong vòng 60 phút trước PT | Chỉ định sử dụng kháng sinh dự phòng trong HSBA | | | |
| 9 | PTV dự kiến các tình huống nghiêm trọng | Dự tính nguy cơ | | | |
| | | Dự tính thời gian mổ | | | |
| | | Dự tính lượng máu mất | | | |
| | | Các vấn đề cần lưu tâm của người bệnh | | | |
| 10 | BSGM dự kiến các tình huống nghiêm trọng | Xác định dụng cụ đã tiệt khuẩn | | | |
| | | Chuẩn bị dụng cụ đặc biệt | | | |
| 10 | Điều dưỡng y cụ dự kiến các tình huống nghiêm trọng | | | | |
| 10 | Kiểm tra hình ảnh chẩn đoán thiết yếu | Đã kiểm tra phim (X-Quang, CTscan, MRI...) | | | |

C. TRƯỚC KHI NGƯỜI BỆNH RỜI PHÒNG MÓ

| STT | NỘI DUNG GIÁM SÁT | NỘI DUNG CHI TIẾT | ĐIỀU DƯỠNG Y CỤ | | GHI CHÚ |
|-----|--|--|-----------------|-------|---------|
| | | | CÓ | KHÔNG | |
| 11 | Điều dưỡng dụng cụ xác nhận lại bằng lời với ê kíp PT | Tên phương pháp mổ | | | |
| | | Kiểm tra dụng cụ theo bảng kiểm: bộ dụng cụ, gạc, kim.... | | | |
| | | Dán nhãn bệnh phẩm (gồm tên NB, năm sinh, SNV) | | | |
| | | Có vấn đề về dụng cụ cần giải quyết không | | | |
| 12 | PTV, BSGM, DDPM điểm lại các vấn đề chính trong chăm sóc sau mổ cho NB | Xem lại người bệnh có vấn đề gì cần lưu tâm trong giai đoạn hậu phẫu | | | |

Nhận xét/Đề xuất-Kiến nghị (nếu có):

.....

.....

.....

Người được giám sát

Đại diện đoàn giám sát

Bảng kiểm giám sát an toàn phẫu thuật

- Giao diện giám sát: Hiện thị đồng thời luồng video stream trực tiếp và bảng kiểm an toàn phẫu thuật.

- Hỗ trợ quy trình bảng kiểm an toàn phẫu thuật chuẩn WHO và Bộ Y tế: Tự động điều hướng qua 3 giai đoạn:
 - Giai đoạn trước phẫu thuật (Sign In): Nhân viên y tế xác định chính xác người bệnh, chẩn đoán, phương pháp phẫu thuật và vị trí mổ. Kiểm tra thông tin bệnh án, xét nghiệm, thuốc dự ứng, nguy cơ mất máu và sự chuẩn bị đầy đủ của phương tiện
 - Giai đoạn trong phẫu thuật (Time Out): Trưởng ê-kíp tiến hành “time-out” để xác nhận lại toàn bộ các yếu tố quan trọng trước khi rạch da. Xác nhận lại ê-kíp, dự kiến rủi ro, kháng sinh dự phòng...
 - Giai đoạn sau phẫu thuật (Sign Out): Nhóm phẫu thuật rà soát lại toàn bộ dụng cụ, gạc, kim chỉ; ghi nhận biến chứng trong mổ; bàn giao người bệnh chi tiết cho hồi sức.
 - Tương tác thông minh:
 - Hệ thống phần mềm phát âm thanh câu hỏi nội dung giám sát bảng kiểm an toàn phẫu thuật
 - Ê-kíp / nhân viên thực hiện trả lời nội dung được giám sát
 - Hệ thống ghi nhận, phân tích, tự động đánh dấu hoàn thành các mục kiểm tra thông qua nhận diện giọng nói.
 - Cảnh báo tức thì (âm thanh/hình ảnh) nếu phát hiện bỏ qua bước hoặc thực hiện sai quy trình.
 - Điểm danh ê-kíp tham gia ca phẫu thuật (check-in)
 - Các thành viên tham gia ca phẫu thuật đọc rõ họ và tên, chức danh trong kíp mổ
 - Hệ thống ghi nhận âm thanh trả lời phối hợp với thông tin ra vào qua các camera giám sát tại khu vực phòng mổ để phân tích, đánh dấu thành viên đã có mặt trong ca phẫu thuật.
- c) Module xử lý, phân tích trí tuệ nhân tạo (AI)**
- Nhận dạng giọng nói (Speech Recognition): Khả năng nhận dạng giọng nói, xử lý tiếng Việt đa vùng miền.
 - Phát hiện vi phạm: Tự động phát hiện và ghi nhận các bước kiểm tra chưa đạt chuẩn.

- Xử lý thời gian thực: Đảm bảo độ trễ thấp để cung cấp phản hồi kịp thời cho ê-kíp mổ.

d) Quản lý lịch và ca phẫu thuật

- Lên lịch phẫu thuật: Tạo mới, cập nhật lịch mổ phẫu thuật.
 - Form đăng ký thông tin lịch phẫu thuật: nhập thông tin bệnh nhân, kíp mổ, loại phẫu thuật, thời gian mổ, ...
 - Phân công nhân sự ê-kíp: Phân công nhân sự cụ thể cho từng vai trò trong ca mổ.
 - Tự động kiểm tra ràng buộc thông tin phòng mổ/nhân sự.
- Quy trình phê duyệt lịch phẫu thuật
 - Bác sĩ/Thư ký khoa: Tạo yêu cầu.
 - Lãnh đạo khoa lâm sàng: Duyệt sơ bộ (xác nhận chỉ định).
 - Khoa Gây mê hồi sức: Duyệt (đánh giá tình trạng bệnh nhân, nhân lực gây mê).

Phản hồi & Từ chối: Cho phép ghi chú lý do từ chối hoặc yêu cầu bổ sung thông tin, gửi trả lại người yêu cầu.
- Hiện thị và theo dõi:
 - Hiện thị trực quan trạng thái 20 phòng theo trục thời gian thực (Ngày/Tuần).
 - Quản lý trạng thái: Theo dõi trạng thái ca mổ như: Đang chờ duyệt (Vàng), Đã duyệt (Xanh Dương), Đang mổ (Đỏ), Hoàn thành (Xanh Lá), Đã huỷ (Đen).
 - Hiện thị thời gian thực ca mổ đang diễn ra, thời gian dự kiến kết thúc để các kíp sau chuẩn bị.
- Lưu trữ hồ sơ: Lưu trữ toàn bộ thông tin, video ghi hình và kết quả checklist của ca mổ.

e) Quản lý Báo cáo và Dashboard

- Hệ thống cho phép theo dõi tập trung toàn bộ hoạt động giám sát tuân thủ quy trình thực hiện bảng kiểm “An toàn phẫu thuật, thủ thuật” thông qua các báo cáo và biểu đồ trực quan nhằm phục vụ công tác quản lý, kiểm tra, đánh giá và truy xuất qua màn hình dashboard tổng thể.
- Dashboard tổng quan: Tổng hợp số liệu về số ca phẫu thuật, tỷ lệ tuân thủ an toàn phẫu thuật toàn viện.
- Báo cáo chi tiết:

- Thống kê tỷ lệ hoàn thành từng giai đoạn (Sign In/Time Out/Sign Out).
- Báo cáo phân tích các lỗi vi phạm thường gặp.
- Thống kê hiệu suất phòng mổ và kíp mổ.
- Truy xuất dữ liệu: Cho phép xem lại video ca mổ với timeline được đánh dấu tự động theo các sự kiện quan trọng để phục vụ hậu kiểm/đào tạo.

II. HỆ THỐNG HẠ TẦNG

1. Hạ tầng máy chủ

a) Máy chủ xử lý AI & ứng dụng

- Số lượng máy chủ: 01
- CPU: Tối thiểu 32 Core.
- GPU: Card đồ họa chuyên dụng cho AI, tối thiểu NVIDIA RTX 4060 (16GB VRAM), hỗ trợ CUDA để xử lý nhận dạng giọng nói (Speech Recognition), phân tích video và mô hình NLP.
- RAM: Tối thiểu 32GB.
- Ổ cứng: SSD 512GB cho hệ điều hành và ứng dụng.
- Hệ điều hành: Ubuntu Server 24.04 LTS trở lên (hỗ trợ Docker và Docker Compose).
- Băng thông: tối thiểu 100Mbps.

b) Máy chủ Cơ sở dữ liệu, lưu trữ

- Số lượng máy chủ: 01
- CPU: Tối thiểu 32 Core.
- RAM: Tối thiểu 32GB.
- Ổ cứng hệ thống: SSD 512GB cho CSDL.
- Ổ cứng lưu trữ: HDD/SSD tối thiểu 2TB cho lưu trữ video ghi hình các phiên phẫu thuật và backup.
- Hệ điều hành: Ubuntu Server 24.04 LTS trở lên (hỗ trợ Docker và Docker Compose).
- Băng thông: tối thiểu 100Mbps.
- Phần mềm:
 - MongoDB 5.0+.
 - PostgreSQL 14+ (extension pgvector).
 - Redis 6.0+.

- Chuẩn lưu trữ: Hỗ trợ S3-Compatible Object Storage (MinIO, AWS S3 hoặc tương đương).
- Kết nối: Giao diện mạng tốc độ cao (Gigabit Ethernet trở lên) để đảm bảo tốc độ đọc/ghi.

2. Thiết bị đầu cuối và ngoại vi tại phòng phẫu thuật

- Thiết bị Camera (Webcam):
 - Số lượng thiết bị: 22 cái (tạm tính)
 - Độ phân giải: 4.0 Megapixel, tối thiểu full HD 1080p hoặc cao hơn.
 - Frame rate: Tối thiểu 25-30 fps để đảm bảo video mượt mà.
 - Góc quan sát: Góc rộng, bao quát được khu vực làm việc của kíp mổ.
- Thiết bị Camera (Checkin):
 - Số lượng thiết bị: 6 cái (tạm tính)
 - Cảm biến hình ảnh: CMOS 4MP
 - Độ phân giải: 1920*1080
 - Plug and play, không cần cài đặt
 - Cổng cắm USB Type-A, tương thích USB 2.0 trở lên
- Thiết bị Tablet (Checkin):
 - Số lượng thiết bị: 6 cái (tạm tính)
 - Màn hình: Màn hình cảm ứng, kích thước tối thiểu 10 inch, độ phân giải 1280×800 trở lên.
 - Hệ điều hành: Android 10+ hoặc iPadOS 14+ (hoặc Windows 10+ cho thiết bị All-in-One PC).
 - CPU RK3566 Cortex-A55, 4 nhân 1.8GHz hoặc tương đương
 - RAM 2GB, ROM 32GB hoặc tương đương
 - Hỗ trợ video: RM, MOV, M4V, MPG, FLV, PMP, AVI, VOB, DAT, MP4...
 - Hỗ trợ audio: MP3
 - Hình ảnh: JPG, JPEG (Baseline coding), Ebook: TXT (Style file)
 - Kết nối: microSD, 2 cổng USB 2.0, HDMI out, LAN RJ45, jack âm thanh 3.5mm
 - Kết nối mạng: WiFi 802.11ac / Ethernet Gigabit.
 - Khả năng: Hỗ trợ trình duyệt web mới nhất (Chrome, Safari, Edge).

- Loa tích hợp
- Thiết bị Microphone:
 - Số lượng thiết bị: 22 cái (tạm tính)
 - Microphone chất lượng cao với khả năng khử tiếng ồn để phục vụ nhận dạng giọng nói chính xác trong môi trường phòng mổ.
 - Thu âm trong phạm vi 3m
 - Tính năng đặc biệt: Cách ly tiếng ồn
 - Kết nối: dây hoặc không dây (Bluetooth, USB)
 - Thiết kế nhỏ gọn
- Loa âm thanh:
 - Số lượng thiết bị: 22 cái (tạm tính)
 - Hệ thống loa/âm thanh tốt để phát cảnh báo rõ ràng trong môi trường phòng mổ.
 - Có thể tích hợp chung với thiết bị Microphone
- Điều kiện lắp đặt: Phù hợp với môi trường y tế, dễ dàng vệ sinh và khử trùng.

3. Hạ tầng mạng và bảo mật

- Băng thông: Mạng LAN Gigabit Ethernet (1Gbps) cho kết nối nội bộ giữa các server, camera và thiết bị. Khuyến nghị 10GbE cho backbone nếu hệ thống có nhiều phòng mổ.
- Switch/Router: Switch Gigabit với đủ cổng kết nối cho server và các thiết bị, hỗ trợ VLAN để phân tách lưu lượng nếu cần, QoS để ưu tiên luồng video và audio.
- Kết nối Internet: Đường truyền ổn định với băng thông tối thiểu 100Mbps cho việc truy cập từ xa, đồng bộ dữ liệu và cập nhật hệ thống.
- Firewall: Cấu hình Firewall để bảo vệ hệ thống, chỉ mở các cổng cần thiết (80/443 cho HTTP/HTTPS, cổng RTSP cho camera, cổng cho tích hợp PM HIS (nếu có)).
- Sao lưu dữ liệu: Cơ chế backup tự động định kỳ cho cơ sở dữ liệu và video lưu trữ. Hỗ trợ khôi phục dữ liệu nhanh chóng khi có sự cố.
- Giám sát hệ thống: Tích hợp công cụ giám sát lỗi ứng dụng, theo dõi hiệu năng và nhật ký hệ thống.
- Đảm bảo an toàn dữ liệu và bảo mật thông tin

4. Yêu cầu khác

- Đào tạo và chuyển giao:
 - Đào tạo sử dụng hệ thống cho: Quản trị viên, Êkip ca mô, Giám sát viên.
 - Hướng dẫn cài đặt, cấu hình, vận hành hệ thống cho bộ phận CNTT.
 - Cung cấp tài liệu kỹ thuật đầy đủ (User Manual).
- Bảo hành và hỗ trợ:
 - Bảo hành phần cứng và phần mềm tối thiểu 12 tháng.
 - Hỗ trợ kỹ thuật 24/7 qua hotline, email hoặc remote support.
 - Bảo trì định kỳ, cập nhật phần mềm và vá lỗi bảo mật khi có phiên bản mới.