

PHỤ LỤC 1
CẤU HÌNH, TÍNH NĂNG KỸ THUẬT HỆ THỐNG PHẦN MỀM LƯU TRỮ VÀ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH (RIS-PACS) TẠI BỆNH VIỆN HNĐK NGHỆ AN TRONG THỜI GIAN 36 THÁNG NĂM 2026-2028

(Kèm theo Yêu cầu báo giá số

913/TN-CNTT ngày 13 / 3 /2026)

I. CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CẦN THUÊ; MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ QUY MÔ, PHẠM VI THUÊ DỊCH VỤ

1. Các hạng mục chính cần thuê

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Số lượng
1	Thuê hệ thống phần mềm lưu trữ và chẩn đoán hình ảnh (RIS-PACS)	Tháng	36

2. Mục tiêu

Hệ thống phần mềm lưu trữ và truyền tải hình ảnh y khoa (RIS -PACS) phải đáp ứng đầy đủ các tiêu chí đã được ban hành trong Thông tư số 54/2017/TT-BYT.

TT	Tiêu chí
1	Quản trị hệ thống
2	Cấu hình quản lý máy chủ PACS
3	Cấu hình quản lý máy trạm PACS
4	Quản lý thông tin chỉ định
5	Quản lý danh sách bệnh nhân được chỉ định
6	Giao diện kết nối (Interface) 2 chiều với các thiết bị chẩn đoán hình ảnh thông dụng (X-quang, CT, MRI, DSA, siêu âm, ...)
7	Interface kết nối, liên thông với HIS: - RIS nhận thông tin chỉ định từ HIS, RIS chuyển thông tin chỉ định vào máy chẩn đoán hình ảnh theo tiêu chuẩn HL7; - PACS nhận hình bệnh lý đã được xử lý từ trạm xử lý (workstation)

TT	Tiêu chí
	của bác sĩ; - PACS chuyển đổi hình bệnh lý từ định dạng DICOM sang định dạng JPEG và chuyển cho hệ thống RIS, RIS chuyển trả hình bệnh lý định dạng JPEG cho hệ thống HIS lưu trữ nhằm hoàn thiện hồ sơ bệnh án; - Liên thông hai chiều báo cáo chẩn đoán hình ảnh của bệnh nhân giữa PACS và HIS (tức là nếu có thay đổi bên PACS thì HIS cũng nhận được và ngược lại)
8	Quản lý kết quả chẩn đoán hình ảnh
9	Hỗ trợ tiêu chuẩn HL7 bản tin, DICOM
10	Chức năng đo lường
11	Chức năng xử lý hình ảnh 2D
12	Chức năng xử lý hình ảnh 3D
13	Kết xuất hình ảnh DICOM ra đĩa CD/DVD cùng với phần mềm xem ảnh DICOM hoặc cung cấp đường dẫn truy cập hình ảnh trên web
14	Kết xuất báo cáo thống kê
15	Chức năng biên tập và xử lý hình ảnh DICOM
16	Chức năng nén ảnh theo giải thuật JPEG2000
17	Hỗ trợ xem ảnh DICOM qua WebView
18	Hỗ trợ hội chẩn nhiều điểm cầu (multi-site) chẩn đoán hình ảnh qua mạng (hỗ trợ các thiết bị di động như điện thoại thông minh, máy tính bảng)

Phần mềm khi triển khai cần đảm bảo các yêu cầu phi chức năng:

TT	Tiêu chí		Mức	Giải pháp thiết kế
1	Tính khả dụng	Dễ hiểu/dễ sử dụng	Cơ bản	Đáp ứng
		Hệ thống đơn giản trong cài đặt và quản lý		Đáp ứng
		Giao diện thân thiện phù hợp với quy trình nghiệp vụ hiện đang vận hành.		Đáp ứng
2	Tính ổn định	dữ liệu đầu ra chính xác		Đáp ứng
		Hệ thống gây trung bình dưới 10 lỗi/tháng trong 3 tháng vận hành đầu tiên. Dưới 10 lỗi/năm trong 3 năm vận hành tiếp theo và dưới 3 lỗi/năm trong các năm vận hành tiếp theo (Lỗi gây dừng/tổn hại hệ thống)		Đáp ứng
		Thời gian trung bình giữa hai sự cố phải lớn hơn 4 giờ.		Đáp ứng
3	Hiệu năng	Khả năng đáp ứng 90% * tổng số cán bộ online		Đáp ứng
		Thời gian xử lý chấp nhận được (tra cứu dữ liệu, kết xuất báo cáo thống kê)		Đáp ứng
4	Tính hỗ trợ	Tổ chức huấn luyện người dùng cuối sử dụng hệ thống		Đáp ứng
		Các hỗ trợ được thực hiện, phản hồi trong vòng tối đa 12 tiếng giờ làm việc.		Đáp ứng
5		Ghi vết (log) lại toàn bộ tác động của các		Đáp ứng

TT		Tiêu chí	Mức	Giải pháp thiết kế
	Cơ chế ghi nhận lỗi	người dùng trên hệ thống, lưu trữ tập trung trên máy chủ để làm cơ sở phân tích các lỗi hoặc quá trình tác động hệ thống khi cần.		
		Có qui định ghi lại các lỗi và quá trình xử lý lỗi, đặc biệt các lỗi liên quan tới an toàn, bảo mật trong kiểm tra và thử nghiệm.		<i>Đáp ứng</i>
6	Bảo hành, bảo trì	Thời gian bảo hành hệ thống tối thiểu 12 tháng		<i>Đáp ứng</i>
7	Tài liệu hướng dẫn người sử dụng	Cung cấp các tài liệu người dùng: Tài liệu hướng dẫn sử dụng hệ thống, Tài liệu mô tả nghiệp vụ các tính năng hệ thống		<i>Đáp ứng</i>
		Cung cấp các tài liệu quản trị vận hành hệ thống: Tài liệu hướng dẫn cài đặt hệ thống, tài liệu mã lỗi và xử lý sự cố, tài liệu hướng dẫn vận hành hệ thống		<i>Đáp ứng</i>
8	Nhân lực	Có cán bộ chuyên trách CNTT hoặc tổ CNTT		<i>Đáp ứng</i>
9	Hỗ trợ người dùng	Hỗ trợ từ xa		<i>Đáp ứng</i>
10	Công nghệ phát triển hệ thống	Sử dụng các hệ thống CSDL phổ biến, ưu tiên có khả năng lưu trữ dữ liệu lớn	Nâng cao	<i>Đáp ứng</i>
		Sử dụng các công nghệ, ngôn ngữ lập trình hướng dịch vụ tạo		<i>Đáp ứng</i>

TT	Tiêu chí		Mức	Giải pháp thiết kế
		tính mềm dẻo, linh hoạt trong việc lựa chọn công nghệ, nền tảng hệ thống, nhà cung cấp và người sử dụng cho mô hình SOA; đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo trì hệ thống		
11	Tính module hóa	Hệ thống được chia thành các phân hệ (module) xử lý độc lập. Có khả năng thêm mới/loại bỏ các module chức năng cụ thể một cách linh hoạt, không ảnh hưởng tới tính chính xác và hoạt động của hệ thống tổng thể nói chung		<i>Đáp ứng</i>
12	Tính khả dụng	Cho phép khai thác hệ thống từ xa qua trình duyệt Web (hỗ trợ các trình duyệt Web Chrome, IE, Mozilla Firefox, ...)		<i>Đáp ứng</i>
13	Tính ổn định	Lỗi chấp nhận là lỗi trung bình không gây tổn hại trầm trọng hệ thống và có thể phục hồi trong thời gian dưới 5 phút nhưng không được quá 10 lỗi/tháng khi triển khai.		<i>Đáp ứng</i>
		Khi xảy ra các sự cố làm ngừng vận hành hệ thống, hệ thống phải đảm bảo phục hồi 70% trong vòng 1 giờ và 100% trong vòng 24h.		<i>Đáp ứng</i>

Luc

TT		Tiêu chí	Mức	Giải pháp thiết kế
14	Tính hỗ trợ	Hệ thống được hỗ trợ 24/24		<i>Đáp ứng</i>
15	Tiếp nhận, phản hồi, xử lý sự cố	Thời gian tiếp nhận và phản hồi khi có sự cố dưới 24h		<i>Đáp ứng</i>
		Thời gian xử lý lỗi hệ thống dưới 48h		<i>Đáp ứng</i>
		Thời gian hướng dẫn xử lý các lỗi dữ liệu dưới 72h		<i>Đáp ứng</i>
16	Hiệu năng	Hệ thống đảm bảo phục vụ 100% tổng số cán bộ online		<i>Đáp ứng</i>
		Hệ thống truy cập thời gian thực. Các tác vụ thực hiện phản hồi trong thời gian dưới 10s		<i>Đáp ứng</i>
17	Độ tin cậy	Hệ thống online 24/7/365		<i>Đáp ứng</i>
		Khả năng chịu lỗi		<i>Đáp ứng</i>
		Khả năng phục hồi		<i>Đáp ứng</i>
18	Khả năng kết nối, liên thông	Kết nối, chia sẻ dữ liệu với Cổng tiếp nhận dữ liệu hệ thống thông tin giám định BHYT		<i>Đáp ứng</i>
19	Khả năng kết nối, liên thông với các hệ thống thông tin khác	Kết nối, chia sẻ dữ liệu giữa các phần mềm HIS, LIS, PACS, EMR và các hệ thống thông tin y tế khác		<i>Đáp ứng</i>
20	Áp dụng các tiêu chuẩn.	Áp dụng các tiêu chuẩn trong nước hoặc tiêu chuẩn quốc tế (tiêu		<i>Đáp ứng</i>

TT	Tiêu chí		Mức	Giải pháp thiết kế
	chuẩn theo quy định hiện hành	chuẩn HL7, HL7 CDA, DICOM, ICD-10, ...)		
21	Bản quyền	Phần mềm thương mại hoặc nguồn mở		Đáp ứng
		Phần mềm bản quyền vẫn còn được nhà sản xuất hỗ trợ cập nhật các bản vá lỗi		Đáp ứng
22	Cơ chế giám sát và cập nhật phần mềm	Cung cấp đầy đủ các công cụ hỗ trợ vận hành, giám sát, cảnh báo hệ thống		Đáp ứng
		Toàn bộ các cảnh báo/lỗi/log được phân loại/lọc để dễ dàng theo dõi		Đáp ứng
		Ghi vết hệ thống, tiến trình và tác động của người dùng.		Đáp ứng
		Có cơ chế cập nhật phần mềm tự động khi có các phiên bản cập nhật phần mềm		Đáp ứng
23	Nhân lực	Có cán bộ chuyên trách phụ trách CNTT có trình độ đại học về CNTT trở lên		Đáp ứng
24	Hỗ trợ người dùng	Hỗ trợ người dùng trực tiếp		Đáp ứng
		Hỗ trợ người dùng trực tuyến (Duy trì 1 số điện thoại hỗ trợ 24/24 các vấn đề phát sinh)		Đáp ứng

3. Nội dung và quy mô, phạm vi thuê dịch vụ

Thực hiện số hóa toàn bộ hình ảnh y tế của bệnh viện.

Cung cấp các giải pháp số hóa và truyền tải hình ảnh đến bác sỹ, bệnh nhân để từng bước triển khai bệnh viện không phim, đáp ứng mức nâng cao (mục ứng dụng RIS-PACS) theo quy định tại Thông tư 54/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017.

Cung cấp các phần mềm hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh từ cơ bản đến nâng cao hỗ trợ các bác sỹ chẩn đoán hình ảnh trong quá trình làm việc.

Cung cấp công cụ quản lý hình ảnh y tế cho các đơn vị lâm sàng trong Bệnh viện. Sẵn sàng cung cấp dữ liệu cho các chương trình chẩn đoán hình ảnh từ xa Tele-Radiology và triển khai y học từ xa Tele-Health.

Quy mô Hệ thống PACS được đầu tư sẽ kết nối toàn bộ các thiết bị tạo ảnh DICOM và nonDICOM của bệnh viện và cung cấp kết quả, hình ảnh cho khoa khám bệnh, các khoa lâm sàng và các đơn vị có nhu cầu trong bệnh viện.

II. YÊU CẦU VỀ DỊCH VỤ

1. Yêu cầu về chất lượng dịch vụ công nghệ thông tin

1.1. Yêu cầu về tiêu chuẩn chung

STT	Yêu cầu	Mô tả
1	Phạm vi kết nối máy chụp	Kết nối đến tất cả các máy sinh ảnh DICOM và nonDICOM trong bệnh viện (đối với các máy đủ điều kiện kết nối) bao gồm: - X-quang - Cắt lớp vi tính - Cộng hưởng từ - Can thiệp mạch - Điện não - Điện tim - Điện cơ - Siêu âm - Nội soi - Đo chức năng hô hấp - Giải phẫu bệnh - Đo mật độ xương Khi phát sinh thêm máy sinh ảnh mới trong quá trình thuê dịch vụ, nhà cung cấp cam kết kết nối máy vào hệ thống PACS của bệnh viện mà không phát sinh thêm chi phí kết nối.

STT	Yêu cầu	Mô tả
2	Tiêu chuẩn chất lượng	Tiêu chuẩn chất lượng nhà sản xuất: chứng nhận chất lượng ISO 9001. Ngôn ngữ: Tiếng Việt, tiếng Anh (hoặc ngôn ngữ khác do bệnh viện yêu cầu). Tiêu chuẩn về An toàn thông tin: Phần mềm có chứng nhận đánh giá, kiểm thử an toàn thông tin được thực hiện bởi đơn vị độc lập, chuyên cung cấp dịch vụ đánh giá, kiểm thử được cấp phép bởi cơ quan nhà nước có thẩm quyền.
3	Yêu cầu thiết bị đầu cuối để khai thác hình ảnh	Hoạt động tốt trên các thiết bị di động như máy tính bảng, điện thoại thông minh, ... Chạy được trên cả hệ điều hành windows, linux, ios, android

1.2. Yêu cầu về đào tạo, chuyển giao công nghệ

- Đào tạo:

- + Xây dựng tài liệu đào tạo hướng dẫn sử dụng;
- + Đào tạo tập trung cho đội ngũ nhân viên y tế trong bệnh viện có liên quan đến hệ thống phần mềm: hướng dẫn sử dụng, khai thác hệ thống phần mềm;
- + Đào tạo quản trị hệ thống và chuyển giao công nghệ cho cán bộ phòng CNTT;
- + Kiểm tra chất lượng đào tạo đầu ra.

- Chuyển giao tài liệu:

- + Tài liệu mô tả quy trình nghiệp vụ hệ thống;
- + Tài liệu hướng dẫn kết nối tích hợp, chia sẻ dữ liệu, đặc tả API;
- + Tài liệu đào tạo hướng dẫn sử dụng;
- + Tài liệu hướng dẫn cài đặt và quản trị hệ thống.

- Hướng dẫn và hỗ trợ người dùng:

- + Bố trí nhân sự hỗ trợ trực tiếp tại Bệnh viện, phối hợp cán bộ công nghệ thông tin bệnh viện ngay từ khi bắt đầu phân tích yêu cầu hệ thống;
- + Trong quá trình vận hành, khai thác hệ thống đơn vị cung cấp phải có tổng đài chăm sóc 24/7 (hotline), hướng dẫn và giải quyết các thắc mắc của cán bộ y tế.

- Chi phí đào tạo: Hạng mục đào tạo đi kèm theo phần mềm mà không phát sinh thêm chi phí đào tạo. Bệnh viện sẽ chịu trách nhiệm về địa điểm cũng như các dụng cụ đào tạo như máy tính, máy chiếu, tài liệu để tổ chức lớp.

1.3. Yêu cầu về quản trị, vận hành hệ thống

Yêu cầu quản trị, vận hành hệ thống:

Hệ thống có khả năng phân quyền và hạn chế mức độ truy cập cho đối tượng sử dụng khác nhau.

Hệ thống có cơ chế phân tải (load-balancing) và chịu lỗi (fail-over). Hệ thống có cơ chế cache dữ liệu động, dữ liệu tĩnh nhằm mục đích cải thiện tốc độ xử lý của hệ thống.

Có nhật ký hệ thống (system log), ghi nhận người dùng tác động vào hệ thống. Nhật ký ghi các sự kiện (event log) diễn ra trên toàn bộ hệ thống để phục vụ theo dõi, giám sát và có phương án nhanh nhất khi hệ thống gặp sự cố. Toàn bộ các dữ liệu cần quản lý, phải được lưu trong CSDL được mã hóa và phân quyền truy cập chặt chẽ.

Dữ liệu sao lưu phải được lưu trữ an toàn và được kiểm tra thường xuyên đảm bảo sẵn sàng và toàn vẹn cho việc sử dụng khi cần.

Yêu cầu với nhà cung cấp dịch vụ khi đưa hệ thống vào hoạt động:

- Nhà cung cấp phải chuẩn bị và đảm bảo đầy đủ các thủ tục pháp lý liên quan đến việc cung cấp dịch vụ.

- Hệ thống mới phải được kiểm tra, kiểm thử vận hành thử nghiệm tích hợp đồng bộ với toàn bộ hệ thống trước khi nghiệm thu, bàn giao đưa vào sử dụng.

- Nhà cung cấp dịch vụ phải xây dựng tài liệu mô tả chi tiết giải pháp, thiết kế và triển khai hệ thống. Các phần mềm phải có bản quyền và được cập nhật thường xuyên, tương thích với phần cứng sử dụng.

- Nhà cung cấp dịch vụ phải đảm bảo việc quản trị, vận hành hệ thống và cung cấp dịch vụ hỗ trợ sử dụng, bảo trì bảo dưỡng đề xuất nâng cấp thiết bị phần cứng (nếu có), phần mềm đáp ứng nhu cầu của Bên thuê dịch vụ.

- Nhà cung cấp dịch vụ phải có trách nhiệm vận hành hệ thống; bố trí cán bộ làm nhiệm vụ vận hành hệ thống bảo đảm cho hệ thống hoạt động thông suốt, liên tục.

- Xử lý kịp thời các sự cố ngay khi tiếp nhận báo cáo.

- Hỗ trợ qua nhiều hình thức: Thư điện tử, Điện thoại và trực tiếp.

2. Yêu cầu về kỹ thuật, công nghệ để đáp ứng yêu cầu chất lượng dịch vụ

2.1. Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng

Hệ thống phần mềm phải đảm bảo đáp ứng tiêu chí kỹ thuật quy định là bắt buộc được nêu tại các văn bản như sau:

- Thông tư 39/2017/TT-BTTTT ngày 15/12/2017 của Bộ Thông tin và Truyền thông công bố Ban hành Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật về ứng dụng công nghệ thông tin trong cơ quan nhà nước

- Thông tư số 53/2014/TT-BYT ngày 29/12/2014 của Bộ Y tế quy định điều kiện hoạt động y tế trên môi trường mạng;

- Thông tư số 54/2017/TT-BYT ngày 29/12/2017 của Bộ Y tế về ban hành Bộ Tiêu chí ứng dụng công nghệ thông tin tại các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh;

- Thông tư số 48/2017/TT-BYT ngày 28/12/2017 của Bộ Y tế quy định trích chuyển dữ liệu điện tử trong quản lý và thanh toán chi phí khám bệnh, chữa bệnh bảo hiểm y tế;

- Quyết định số 2035/QĐ-BYT ngày 12/6/2013 của Bộ Y tế công bố danh mục kỹ thuật về ứng dụng công nghệ thông tin trong lĩnh vực y tế;

- Quyết định số 5573/QĐ-B T, ngày 29 tháng 12 năm 2006 của Bộ Y tế về việc ban hành “Tiêu chí phần mềm và nội dung một số phân hệ phần mềm tin học quản lý bệnh viện”;

- Quyết định số 5004/QĐ-BYT ngày 19/9/2016 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc phê duyệt mô hình kiến trúc tổng thể hệ thống thông tin khám chữa bệnh bảo hiểm y tế.

- Quyết định số 7713/QĐ-BYT ngày 30/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc công bố tài liệu tiêu chuẩn quốc tế giao thức bản tin HL7 phiên bản tiếng Việt áp dụng vào phần mềm ứng dụng trong lĩnh vực y tế;

- Quyết định số 3926/QĐ-BYT ngày 28/8/2017 của Bộ Y tế về việc công bố tài liệu tiêu chuẩn kiến trúc tài liệu lâm sàng HL7-CDA tiếng Việt áp dụng vào phần mềm ứng dụng trong lĩnh vực y tế;

2.2. Yêu cầu về mỹ thuật, kỹ thuật cần đạt được của các giao diện chương trình

- Giao diện ứng dụng Web, hoạt động được trên các Web browser thông dụng và không đòi hỏi phải cài đặt thêm phần mềm phụ trợ tại máy của người dùng cuối.

- Giao diện ứng dụng Application cần tương thích với mọi độ phân giải màn hình đang sử dụng.

- Giao diện đơn giản, thân thiện dễ dàng sử dụng.

- Giao diện phù hợp với các trình duyệt trên PC và trình duyệt hoạt động trên thiết bị di động (ở các phiên bản mới nhất).

- Các menu chức năng tiện dụng và trực quan.



- Các chức năng phải hiển thị bằng Tiếng Việt tương thích chuẩn TCVN.

2.3. Yêu cầu về sao lưu dữ liệu

2.3.1. Hệ thống RIS-PACS phải được thiết kế đáp ứng các mục tiêu:

- Tính sẵn sàng cao (High Availability): đảm bảo hệ thống vận hành liên tục, giảm thiểu tối đa thời gian gián đoạn (Downtime).
- Toàn vẹn dữ liệu (Data Integrity): đảm bảo không mất mát dữ liệu (Zero Data Loss) trong mọi tình huống.
- Phục hồi thảm họa (Disaster Recovery): Có khả năng phục hồi toàn bộ hệ thống trong thời gian ngắn nhất khi xảy ra sự cố nghiêm trọng (cháy nổ, thiên tai...).
- An toàn và Bảo mật: Bảo vệ dữ liệu sao lưu khỏi các truy cập trái phép và các mối đe dọa như ransomware.

2.3.2. Giải pháp Sao lưu

Nhà thầu phải cung cấp giải pháp sao lưu toàn diện cho tất cả các thành phần hệ thống, bao gồm:

- Cơ sở dữ liệu (CSDL) của RIS/PACS (thông tin bệnh nhân, chỉ định, kết quả chẩn đoán...).
- Toàn bộ dữ liệu hình ảnh (DICOM và non-DICOM).
- Cấu hình hệ thống và máy chủ ứng dụng (Application Servers, Web Servers, Integration Engine...).

a) Đối với Sao lưu CSDL (Database Backup):

- Sao lưu nóng (Hot Backup): Bắt buộc phải sử dụng công nghệ sao lưu nóng (Online Backup) hoặc nhân bản (Replication) thời gian thực.

- Tần suất:

+ Transaction Log Backup: Sao lưu liên tục hoặc tối thiểu 15 phút/lần (để đáp ứng RPO).

+ Full Backup: Hàng ngày (vào giờ thấp điểm, không gây ảnh hưởng hiệu năng).

- Nhân bản (Replication): Khuyến khích việc sử dụng công nghệ nhân bản CSDL sang một máy chủ dự phòng (Standby Server) tại theo thời gian thực.

b) Đối với Sao lưu Dữ liệu Hình ảnh (Image Data):

- Phân tầng lưu trữ (HSM): Hệ thống phải hỗ trợ tự động phân tầng lưu trữ:

+ Tier 1 (Online): Dữ liệu mới, dữ liệu "nóng" và thường xuyên truy cập (ví dụ: dữ liệu trong 0-12 tháng) phải được tự động ưu tiên lưu trữ trên hệ thống các ổ đĩa SSD

tốc độ cao trên thiết bị SAN để đảm bảo hiệu năng truy cập, tải ảnh và chẩn đoán nhanh nhất.

+ Tier 2 (Nearline/Archive): Dữ liệu cũ hơn, ít truy cập (ví dụ: dữ liệu sau 12 tháng) phải được hệ thống tự động di chuyển (migrate) sang hệ thống các ổ đĩa HDD (ví dụ: NL-SAS/SATA) trên thiết bị SAN để tối ưu hóa không gian lưu trữ và đảm bảo khả năng truy xuất trực tuyến khi cần.

- Nhân bản: Toàn bộ dữ liệu hình ảnh (cả Tier 1 và Tier 2) phải được tự động nhân bản (replicate) phải được tự động nhân bản (replicate) sang một hệ thống lưu trữ NAS (Network Attached Storage) chuyên dụng để đảm bảo an toàn.

c) Đối với Sao lưu Máy chủ và Cấu hình:

- Phải sao lưu định kỳ (hàng ngày) toàn bộ cấu hình hệ thống và các máy chủ ảo hóa (nếu có).

- Bản sao lưu này phải có khả năng khôi phục nhanh chóng máy chủ ứng dụng/web khi gặp sự cố.

2.4. Yêu cầu về tính sẵn sàng Ipv6

Đảm bảo về tính sẵn sàng với Ipv6 hoặc giải pháp nâng cấp hệ thống đảm bảo sẵn sàng với Ipv6 nếu có các nội dung liên quan hoạt động trên môi trường Internet.

Sẵn sàng hỗ trợ địa chỉ Internet thế hệ mới IPv6, DNSSEC. Triển khai HTTPS sử dụng giao thức TLS v1.2 trở lên với các bộ mã hóa an toàn trong xác thực người dùng và truyền nhận các thông tin nhạy cảm (thông tin cá nhân..).

2.5. Yêu cầu thời gian triển khai phần mềm

Thời gian triển khai hệ thống phần mềm PACS trong vòng 30 ngày bao gồm các công việc:

- Kết nối với tất cả thiết bị sinh ảnh của bệnh viện.
- Tích hợp với phần mềm Quản lý bệnh viện (HIS), Bệnh án điện tử (EMR).

2.6. Yêu cầu trao đổi, chia sẻ dữ liệu với các hệ thống khác và chuyển đổi dữ liệu hình ảnh cũ

Hệ thống phần mềm khi thiết kế cần tuân thủ Nghị định số 47/2020/NĐ-CP ngày 09/4/2020 của Chính phủ Quy định về quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của Cơ quan nhà nước.

Hệ thống phần mềm khi thiết kế cần đảm bảo bảo tính mở để sẵn sàng kết nối, trao đổi chia sẻ dữ liệu với các hệ thống trong tương lai. Hệ thống phần mềm ngoài việc tuân thủ các chuẩn kết nối, trao đổi, chia sẻ dữ liệu của kiến Chính phủ điện tử thì cần phải đưa ra các chuẩn kết nối, trao đổi, chia sẻ chuẩn dữ liệu nghiệp vụ khác theo yêu cầu của đơn vị chủ quản.

Để phục vụ việc khám chữa bệnh, hệ thống PACS khi triển khai cần kế thừa và chuyển đổi dữ liệu hình ảnh cũ của bệnh viện. Hệ thống PACS cần đảm bảo khi chuyển đổi dữ liệu hình ảnh cũ không làm ảnh hưởng đến hoạt động của bệnh viện, thời gian chuyển đổi tối đa trong 15 ngày.

Nhà cung cấp dịch vụ cam kết cung cấp, tài liệu hóa và hỗ trợ các API tiêu chuẩn (DICOM, HL7, HL7 FHIR) để tích hợp với các hệ thống của bên thứ ba (HIS, LIS, EMR, các giải pháp AI...) mà Bệnh viện lựa chọn trong tương lai. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc cung cấp và hỗ trợ các API chuẩn này đã được bao gồm trong gói thuê dịch vụ.

2.7. Yêu cầu cần đáp ứng về thời gian xử lý

- Hệ thống đảm bảo có thể vận hành ổn định trên hạ tầng mạng của bệnh viện.
- Thời gian đáp ứng trung bình đối với các chức năng nghiệp vụ, trong điều kiện bình thường đạt dưới 05 giây.
- Thời gian đáp ứng trung bình đối với các chức năng nghiệp vụ, khi có người sử dụng chạy chức năng báo cáo tổng hợp dữ liệu toàn quốc đạt mức dưới 30 giây.
- Thời gian chạy các báo cáo tổng hợp trên phạm vi toàn bệnh viện với tham số cả năm (không bao gồm thời gian tổng hợp dữ liệu) phải không quá nửa (1/2) giờ đồng hồ.
- Hệ thống phải đảm bảo khả năng xử lý cho khoảng 200 người sử dụng hệ thống đồng thời.

3. Các yêu cầu phi chức năng

Yêu cầu về mức độ chịu đựng sai hỏng đối với các lỗi cú pháp lập trình, lỗi logic trong xử lý dữ liệu, lỗi kiểm soát tính đúng đắn của dữ liệu đầu vào

- Các dữ liệu trước khi nhập vào hệ thống cần phải được kiểm tra tính đúng đắn về cấu trúc, định dạng và logic và phải thông báo ngay cho người sử dụng khi có lỗi xảy ra.
- Đảm bảo lỗi ở một phiên làm việc của người dùng (tác nhân) này không làm ảnh hưởng đến phiên làm việc của người dùng khác của hệ thống.
- Có quy trình hoặc phương pháp giúp giảm thiểu các lỗi cú pháp lập trình, lỗi logic xử lý dữ liệu.
- Hệ thống cần cung cấp chức năng làm sạch, loại bỏ các dữ liệu không nhất quán trong quá trình xử lý dữ liệu.
- Hệ thống cần có các chức năng thông báo lỗi hệ thống một cách hợp lý giúp người quản trị và người sử dụng xác định được các vấn đề trong quá trình vận hành.

- Hệ thống phải đảm bảo: Khi có lỗi ở một phiên làm việc của người dùng (tác nhân) này không làm ảnh hưởng đến phiên làm việc của người dùng khác (tác nhân khác) của hệ thống.

4. Yêu cầu về an toàn bảo mật thông tin, dữ liệu

4.1. Về đáp ứng theo khung phát triển phần mềm an toàn

Để các hệ thống phần mềm đáp ứng được các yêu cầu về an toàn trong quá trình xây dựng, phát triển và vận hành về sau, Cục An toàn thông tin - Bộ TT&TT đã ban hành Khung phát triển phần mềm an toàn phiên bản 1.0 theo Công văn số 166/BTTTT-CATTT ngày 10 tháng 02 năm 2022 của Bộ TT&TT.

Hệ thống được xây dựng cần phải đáp ứng về quy trình xây dựng, khung phát triển phần mềm theo hướng dẫn của Công văn trên, bao gồm 04 giai đoạn

- Giai đoạn chuẩn bị của tổ chức (PO - Prepare the Organization): Các tổ chức phải đảm bảo nhân sự, quy trình và công nghệ để thực hiện phát triển phần mềm an toàn tại cấp độ tổ chức. Giai đoạn này cũng có thể áp dụng cho quá trình phát triển phần mềm an toàn, như các nhóm phát triển riêng lẻ hoặc các dự án.

- Bảo vệ phần mềm (PS - Protect the Software): Các tổ chức cần bảo vệ tất cả các thành phần của phần mềm phòng chống giả mạo và truy cập trái phép.

- Sản xuất phần mềm đảm bảo an toàn (PW - Produce Well-Security Software): Các tổ chức cần sản xuất phần mềm đảm bảo an toàn với tối thiểu các điểm yếu tồn tại trong các phiên bản phát hành.

- Ứng phó với các lỗ hổng bảo mật (RV - Respond to Vulnerabilities): Các tổ chức phải xác định điểm yếu bảo mật còn tồn tại trong các phiên bản phần mềm phát hành và ứng phó tương ứng để xử lý những điểm yếu này và ngăn ngừa tương tự xảy ra trong tương lai.

4.2. Các yêu cầu về an toàn thông tin

Đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn về an ninh bảo mật, an toàn dữ liệu đối với hệ thống phần mềm. Tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật về mức hệ thống, mức ứng dụng, mức dữ liệu.

a) Bảo mật mức hệ thống:

- Thiết lập tường lửa để quản lý việc truy cập Internet cũng như bảo vệ các máy tính khỏi sự tấn công của virus, hacker.

- Thiết lập an ninh cho các máy chủ Web: nâng cấp và cấu hình bảo mật cho phần mềm web server, nâng tính bảo mật cho hệ điều hành máy chủ qua việc quản lý cập nhật

bản sửa lỗi.

b) Bảo mật mức ứng dụng:

- Cơ chế phân quyền truy xuất tài nguyên.
- Trong một hệ thống, tài nguyên là bao gồm tất cả những gì nằm trong hệ thống đó. Và cơ chế phân quyền cần đảm bảo việc quản lý, truy xuất, chia sẻ, và sử dụng các tài nguyên này một cách tốt nhất.
- Khi người dùng được phân quyền trong phạm vi nào thì chỉ có thể tác động lên các Object (đối tượng tài nguyên) thuộc phạm vi đó.
- Thiết lập phân quyền đến từng người dùng, nhóm người dùng, vai trò, và đối với từng tài nguyên trong phần mềm.
- Trong ứng dụng webpart, thiết lập phân quyền cho từng vai trò sẽ đảm bảo tính bảo mật, an toàn dữ liệu do đã tách bạch phạm vi, quyền truy cập vào từng tài nguyên, chức năng tương ứng.
- Chống tấn công SQL injection: Các thông tin yêu cầu tương tác của người dùng vào hệ thống đều được kiểm tra và xử lý để phòng tránh việc tấn công bằng SQL Injection. Ngoài ra để tránh nguy cơ tấn công SQL Injection nên loại bỏ bất kỳ thông tin kỹ thuật nào chứa trong các thông điệp chuyển xuống cho người dùng khi ứng dụng có lỗi. Các thông báo lỗi đó thông thường tiết lộ các chi tiết kỹ thuật cho thấy điểm yếu của hệ thống.

c) Bảo mật mức cơ sở dữ liệu:

- Hệ thống phân quyền vào CSDL cho từng nhóm, từng người sử dụng đảm bảo theo chức năng nhiệm vụ được phân công.
- Hỗ trợ người sử dụng trao đổi thông tin, dữ liệu trên mạng Internet theo các chuẩn về an toàn thông tin SSL v3.0, HTTPS,...
- Có cơ chế theo dõi và giám sát, lưu vết tất cả các hoạt động cho mỗi kênh thông tin và toàn hệ thống.
- Toàn bộ các dữ liệu cần quản lý, phải được lưu trong CSDL được mã hóa và phân quyền truy cập chặt chẽ.

4.3. Đảm bảo an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ

Hệ thống sau khi được đầu tư đảm bảo tuân thủ an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ đã được phê duyệt của Bệnh viện Hữu nghị Đa khoa Nghệ An.

Trong đó, phần mềm cần đảm bảo các yêu cầu về an toàn thông tin theo Quyết định 742/QĐ-BTTTT về ban hành yêu cầu an toàn cơ bản đối với phần mềm nội bộ. Theo cấp độ an toàn thông tin của hệ thống (cấp độ 2), phần mềm cần đảm bảo các yêu cầu cơ bản của phần mềm nội bộ như sau:

TT	Yêu cầu kỹ thuật	Mô tả yêu cầu	Ghi chú
1	Xác thực		
1.1	Có chức năng xác thực người sử dụng khi truy cập, quản trị, cấu hình Phần mềm	a) Có giao diện quản lý tài khoản người sử dụng.	Bắt buộc
		b) Yêu cầu xác thực người sử dụng khi truy cập quản trị, cấu hình Phần mềm.	Bắt buộc
		c) Yêu cầu xác thực người sử dụng khi truy cập sử dụng Phần mềm.	Bắt buộc
1.2	Có chức năng cho phép lưu trữ có mã hóa thông tin xác thực hệ thống	Thông tin xác thực được lưu trữ có mã hóa trên Phần mềm sử dụng thuật toán hash từ SHA-256, SHA-512, SHA-3 và các thuật toán tương đương	Bắt buộc
1.3	Có chức năng cho phép thiết lập chính sách mật khẩu người sử dụng	a) Có chức năng yêu cầu người dùng đặt mật khẩu mới khi đăng nhập lần đầu sử dụng mật khẩu mặc định.	Bắt buộc
		b) Có chức năng cho phép thiết lập quy tắc đặt mật khẩu về số ký tự, loại ký tự.	Bắt buộc
		c) Có chức năng cho phép thiết lập thời gian yêu cầu thay đổi mật khẩu.	Bắt buộc
		d) Có chức năng cho phép thiết lập thời gian mật khẩu hợp lệ.	Bắt buộc
		đ) Khóa tài khoản và yêu cầu nhập mật khẩu mới khi mật khẩu của tài khoản đó hết hạn thời gian hợp lệ.	Bắt buộc
		e) Mở khóa tài khoản khi thay đổi mật khẩu thành công đối với trường hợp mật khẩu hết hạn thời gian hợp lệ.	Bắt buộc
1.4	Có chức năng cho phép hạn chế số lần đăng nhập sai trong khoảng thời gian	a) Có giao diện cho phép thiết lập chính sách về giới hạn số lần đăng nhập sai trong khoảng thời gian nhất định.	Bắt buộc

TT	Yêu cầu kỹ thuật	Mô tả yêu cầu	Ghi chú
	nhất định với tài khoản nhất định	b) Có chức năng cảnh báo tới người sử dụng khi vi phạm chính sách.	Bắt buộc
		c) Có chức năng tự động ngăn cản việc đăng nhập tự động khi vi phạm chính sách trên.	Bắt buộc
2	Kiểm soát truy cập		Bắt buộc
2.1	Có chức năng cho phép thiết lập giới hạn thời gian chờ (timeout)	a) Có chức năng cho phép thiết lập giới hạn thời gian chờ (timeout) để đóng phiên kết nối khi Phần mềm không nhận được yêu cầu từ người dùng.	Bắt buộc
		b) Hiển thị thông báo, đóng phiên kết nối đã hết hạn thời gian timeout và yêu cầu đăng nhập lại.	Bắt buộc
2.2	Có chức năng cho phép giới hạn địa chỉ mạng quản trị được phép truy cập, quản trị Phần mềm từ xa	a) Có giao diện cho phép quản trị viên quản lý chính sách về giới hạn địa chỉ mạng quản trị được phép truy cập, quản trị Phần mềm từ xa.	Bắt buộc
		b) Có chức năng thực thi chính sách về giới hạn địa chỉ mạng quản trị được phép truy cập, quản trị Phần mềm từ xa ở trên.	Bắt buộc
3	Nhật ký hệ thống		Bắt buộc
3.1	Có chức năng cho phép ghi nhật ký hệ thống gồm những thông tin	a) Phần mềm cung cấp chức năng ghi nhật ký hệ thống.	Bắt buộc
4	An toàn ứng dụng và mã nguồn		Bắt buộc
4.1	Có chức năng cho phép kiểm tra tính hợp lệ của thông tin, dữ liệu đầu vào	Có chức năng thực thi việc kiểm tra tính hợp lệ của thông tin, dữ liệu đầu vào trước khi xử lý	Bắt buộc

TT	Yêu cầu kỹ thuật	Mô tả yêu cầu	Ghi chú
	trước khi xử lý		
4.2	Có chức năng cho phép bảo đảm không lưu trữ thông tin xác thực, thông tin bí mật trên mã nguồn ứng dụng	a) Thông tin xác thực, bí mật không được đưa trực tiếp vào mã nguồn ứng dụng mà phải được thiết lập thông qua giao diện cấu hình hệ thống.	Bắt buộc

5. Yêu cầu đối với nhà cung cấp dịch vụ

5.1. Yêu cầu về thời gian cung cấp dịch vụ

- Thời gian thuê dịch vụ (không bao gồm thời gian thiết lập dịch vụ): 36 tháng kể từ ngày nghiệm thu đưa hệ thống vào hoạt động.

5.1.1. Yêu cầu về thời gian xử lý sự cố, hỗ trợ kỹ thuật

Đơn vị cung cấp dịch vụ bảo trì có nhiệm vụ xử lý những lỗi/vấn đề phát sinh trong quá trình cung cấp dịch vụ, đảm bảo việc cung cấp dịch vụ liên tục, không gián đoạn.

Đơn vị cung cấp dịch vụ được yêu cầu:

- Phải có danh sách cán bộ hỗ trợ kỹ thuật (điện thoại, fax, email...) cụ thể đối với từng nội dung cung cấp dịch vụ.

- Tiếp nhận tất cả các cuộc gọi thông báo sự cố hoặc đưa ra phương pháp tiếp nhận thông báo sự cố phù hợp.

- Sau khi tiếp nhận thông báo sự cố, cần phân tích toàn bộ sự cố, đưa ra giải pháp tin cậy và chính xác, đồng thời phương án xử lý phải đảm bảo yêu cầu về thời gian hoàn thành.

- Cử cán bộ xử lý tham dự, phối hợp, hỗ trợ xử lý tại địa điểm xảy ra sự cố trong trường hợp không thể hỗ trợ từ xa.

5.1.2. Yêu cầu về báo cáo kết quả cung cấp dịch vụ

- Định kỳ 06 tháng, đơn vị cung cấp dịch vụ có trách nhiệm lập báo cáo kết quả cung cấp dịch vụ cho chủ đầu tư.

- Chủ đầu tư có thể kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất đối với hệ thống cung cấp dịch vụ hoặc thông qua khảo sát, thu thập, đánh giá phản hồi của người sử dụng để đánh giá chất lượng dịch vụ.

- Phương án quản lý, chuyển giao dữ liệu, tài sản hình thành cho bên thuê trong quá trình thực hiện bảo trì



- Trong suốt quá trình thực hiện cung cấp dịch vụ, toàn bộ tài sản phát sinh, hình thành (tài liệu, thông tin, dữ liệu,...) thuộc quyền sở hữu của chủ đầu tư và đơn vị cung cấp dịch vụ có trách nhiệm và nghĩa vụ cung cấp cho chủ đầu tư khi có yêu cầu, và phải được chuyển giao toàn bộ cho chủ đầu tư sau khi kết thúc thời gian thuê dịch vụ.

- Đơn vị cung cấp dịch vụ không tiết lộ các thông tin liên quan đến dự án, các thông tin liên quan đến hệ thống của chủ đầu tư, các tài liệu, thông tin, dữ liệu hình thành trong quá trình cung cấp dịch vụ cho bên thứ 3 khi chưa được chủ đầu tư cho phép.

6. Việc sở hữu các thông tin, dữ liệu hình thành trong quá trình cung cấp dịch vụ và phương án, quản lý, chuyển giao cho bên thuê.

6.1. Xác định, làm rõ việc sở hữu các thông tin, dữ liệu hình thành trong quá trình cung cấp dịch vụ

Thông tin, dữ liệu hình thành trong quá trình thuê dịch vụ công nghệ thông tin thuộc sở hữu của cơ quan, đơn vị thuê. Đơn vị cung cấp dịch vụ có trách nhiệm bảo đảm an ninh, an toàn thông tin, chuyển giao đầy đủ cho chủ đầu tư thuê dịch vụ các thông tin, dữ liệu khi kết thúc hợp đồng thuê dịch vụ công nghệ thông tin.

- Sở hữu dữ liệu:

+ Quyền sở hữu dữ liệu: Toàn bộ dữ liệu phát sinh trong quá trình thuê dịch vụ là tài sản thuộc quyền sở hữu duy nhất, vô điều kiện và vĩnh viễn của Bệnh viện. Không được chia sẻ, chuyển giao hoặc sử dụng cho bất kỳ bên nào khác dưới mọi hình thức, kể cả sau khi hợp đồng hết hiệu lực nếu không có sự chấp thuận bằng văn bản của Bệnh viện;

+ Quyền truy cập: Đảm bảo Bệnh viện Hữu nghị đa khoa Nghệ An có quyền truy cập đầy đủ vào dữ liệu mọi lúc;

+ Không sử dụng dữ liệu: Nhà thầu cung cấp không được sử dụng dữ liệu cho mục đích riêng;

+ Tuân thủ pháp luật: Nhà cung cấp phải tuân thủ các quy định về bảo vệ dữ liệu cá nhân;

+ Chính sách bảo mật: Chính sách bảo mật dữ liệu rõ ràng và tuân thủ quy định của nhà nước;

Nhà cung cấp dịch vụ không được phép chia sẻ các dữ liệu nêu trên dưới bất cứ hình thức nào, qua bất kỳ công cụ nào khi chưa được sự cho phép của chủ đầu tư thuê dịch vụ.

Nhà cung cấp dịch vụ có cam kết bảo đảm các yêu cầu về chất lượng dịch vụ, về công nghệ, quy trình cung cấp dịch vụ; tính liên tục, liên thông, kết nối, đồng bộ chất lượng dịch vụ trong phạm vi triển khai dự án.

Nhà cung cấp dịch vụ có cam kết bảo đảm an toàn, bảo mật và tính riêng tư về thông tin, dữ liệu của cơ quan nhà nước; tuân thủ quy định của pháp luật về an toàn, an ninh thông tin, cơ yếu và Pháp lệnh bảo vệ bí mật nhà nước

Việc bàn giao, chuyển giao tài sản hình thành trong quá trình thuê sau khi kết thúc thời gian thuê được thực hiện theo thỏa thuận trong hợp đồng với nhà cung cấp dịch vụ.

- Chuyển giao khi kết thúc hợp đồng:

+ Nhà cung cấp dịch vụ phải cung cấp "Kế hoạch chuyển giao dữ liệu" chi tiết, mô tả phương thức, lộ trình, và thời gian thực hiện việc kết xuất dữ liệu. Kế hoạch này phải được thống nhất và trở thành một phụ lục không thể tách rời của hợp đồng.

+ Quy trình chuyển giao: Khi hợp đồng kết thúc (dù vì lý do gì), nhà cung cấp dịch vụ bắt buộc phải bàn giao lại toàn bộ dữ liệu (cả dữ liệu cấu trúc và phi cấu trúc) cho bệnh viện dưới một định dạng chuẩn, mở (ví dụ: SQL dump, file XML/JSON theo chuẩn FHIR) mà bệnh viện có thể sử dụng để chuyển đổi sang hệ thống mới. Chi phí cho việc xuất dữ liệu này phải được bao gồm trong gói thầu, không được phát sinh thêm.

+ Hỗ trợ chuyển tiếp: Cam kết hỗ trợ phần mềm hoạt động trong thời gian chuyển tiếp (tối thiểu 03 tháng);

+ Xóa dữ liệu: Có quy trình xóa dữ liệu khỏi hệ thống của nhà cung cấp sau khi chuyển giao;

+ Xác nhận chuyển giao: Có quy trình xác nhận việc chuyển giao đã hoàn tất.

6.2. Phương án quản lý, chuyển giao cho bên thuê

Trong quá trình vận hành hệ thống, chủ trì thuê sẽ được cung cấp các tài khoản hệ thống để truy cập, quản lý các thông tin dữ liệu do mình sở hữu.

Trong trường hợp chủ đầu tư thuê chấm dứt hợp đồng với nhà cung cấp dịch vụ, nhà cung cấp dịch vụ phải có trách nhiệm cung cấp toàn bộ các thông tin, dữ liệu, và tài sản hình thành thuộc sở hữu của chủ đầu tư thuê dịch vụ dưới dạng dữ liệu có thể truy xuất, đọc được; nhà cung cấp dịch vụ phải cam kết bảo mật toàn bộ các cấu trúc, sơ đồ hệ thống, thông tin, dữ liệu trong quá trình cung cấp dịch vụ và chịu toàn bộ trách nhiệm khi vi phạm các quy định của pháp luật và nghĩa vụ của bên cung cấp dịch vụ tại các điều khoản của hợp đồng.

7. Yêu cầu về kỹ thuật phát sinh trong quá trình cung cấp dịch vụ

7.1. Yêu cầu về kỹ thuật phát sinh theo quy định của Chính phủ và Bộ Khoa học & Công nghệ, Bộ Y tế và các Cơ quan nhà nước có thẩm quyền

Chậm nhất 03 tháng hệ thống phải đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật mới theo quy định của Chính phủ, Bộ Y tế và Cơ quan nhà nước có thẩm quyền khác.

7.2. Yêu cầu về chức năng khi có quy định mới

Đối với các chức năng đơn giản: hệ thống phải đáp ứng trong vòng 01 tháng từ khi chủ trì thuê dịch vụ cung cấp văn bản mới.

Đối với các chức năng trung bình và phức tạp: hệ thống phải đáp ứng trong vòng 03 tháng từ khi chủ trì thuê dịch vụ cung cấp văn bản mới.

7.3. Yêu cầu nâng cấp phần mềm

Phần mềm cần được rà soát, nâng cấp, bổ sung tính năng (nếu có) để có thể đáp ứng được các thay đổi trong quy định của Nhà nước hoặc theo yêu cầu của chủ trì thuê dịch vụ đồng thời hoàn thiện phần mềm hỗ trợ tốt nhất cho người dùng. Phần mềm phải được cung cấp các bản cập nhật, vá lỗi thường xuyên.

Nâng cấp điều chỉnh ngay trong quá trình triển khai (thực hiện các giải pháp đề khắc phục các tình huống, xử lý các sự cố).

Nhà cung cấp phải kiểm thử trước khi triển khai các bản cập nhật.

7.4. Yêu cầu kiểm tra, đánh giá chất lượng dịch vụ trong giai đoạn thuê dịch vụ

Trong giai đoạn thuê dịch vụ CNTT, chủ trì thuê dịch vụ có thể tổ chức khảo sát, thu thập, phân tích, đánh giá phản hồi của tổ chức, cá nhân sử dụng dịch vụ; kiểm tra thực tế định kỳ hoặc đột xuất đối với hệ thống cung cấp dịch vụ và nhà cung cấp dịch vụ để kiểm tra, đánh giá chất lượng dịch vụ theo các tiêu chí chất lượng đã xác định. Với mỗi tiêu chí được đánh giá, kết quả thể hiện giá trị đạt/không đạt.

8. Yêu cầu chức năng phần mềm

STT	NỘI DUNG
I	YÊU CẦU CHUNG:
1	Năm sản xuất: năm 2024 trở về sau, mới 100%
2	Nhà sản xuất phải đạt tiêu chuẩn đạt tiêu chuẩn chất lượng: ISO 9001.
3	- Ngôn ngữ: Tiếng Việt, tiếng Anh. - Năng lực xử lý của phần mềm và năng lực lưu trữ (tối thiểu): 1.500.000 ca chụp/năm.
4	Tiêu chuẩn về An toàn thông tin: Toàn bộ hệ thống phần mềm có chứng nhận đánh giá, kiểm thử an toàn thông tin được thực hiện bởi đơn vị độc lập, chuyên cung cấp dịch vụ đánh giá và được Bộ Thông tin và Truyền thông phê duyệt (còn hiệu lực với đơn vị được cấp phép và chứng nhận đánh giá).
II	CẤU HÌNH KỸ THUẬT
1	Phần mềm máy chủ PACS
1.1	Chức năng lưu trữ hình ảnh
1.	Tiêu chuẩn lưu dữ liệu - Lưu trữ dữ liệu DICOM

STT	NỘI DUNG	
		- Định dạng Non-DICOM: JPEG, PDF và TIFF được lưu trữ với định dạng gốc.
2.	Quản lý nhiều ổ lưu trữ, cho phép thêm, sửa, xóa ổ lưu trữ để tăng thêm dung lượng.	Chức năng cho phép quản lý các ổ cứng lưu trữ dữ liệu hình ảnh
3.	Cho phép kết nối ổ lưu trữ mạng:	- SAN - NAS - NFS - CIFS
4.	Sao lưu hình ảnh sang ổ lưu trữ lâu dài (nearline/offline storage)	Chức năng cho phép sao lưu hình ảnh sang ổ lưu trữ lâu dài (trên 5 năm)
5.	Hỗ trợ các chuẩn nén	Chức năng cho phép nén dữ liệu hình ảnh bằng thuật toán nén theo quy định của Bộ Y tế và tiêu chuẩn quốc tế JPEG lossless. JPEG lossy JPEG2000 Uncompressed.
6.	Hỗ trợ lưu trữ ảnh CT, MRI, DR, US, ED, OT	Chức năng cho phép hệ thống kết nối và lưu trữ hình ảnh của các loại máy chụp chiếu theo chuẩn DICOM và nonDICOM như CT, MR, Xquang, Siêu âm, Nội soi, Thăm dò chức năng, ...
7.	Tự động nén ảnh ngay khi nhận được.	Chức năng cho phép hệ thống tự động nén hình ảnh ngay sau khi tiếp nhận ảnh từ thiết bị chụp chiếu
8.	Tự động chuyển ảnh sang PACS khác.	Chức năng cho phép hệ thống tự động chuyển tiếp hình ảnh sang máy chủ PACS khác ngay khi tiếp nhận hình ảnh từ máy chụp mà không cần thực hiện bằng tay
9.	Kết nối đồng thời nhiều PACS server.	Hệ thống có thể kết nối đến nhiều máy chủ PACS và xử lý đồng thời.
10.	Cho phép nhận và truyền ảnh theo chuẩn DICOM.	Chức năng cho phép hệ thống tiếp nhận và xử lý hình ảnh theo tiêu chuẩn DICOM
11.	Hỗ trợ kết nối HL7.	Hệ thống hỗ trợ tiêu chuẩn HL7 trong xử lý thông tin.
12.	Đặt lệnh sao lưu dữ liệu	Chức năng cho phép người dùng đặt thời gian sao lưu vào thời gian thích hợp để không làm ảnh hưởng đến hoạt động của CSYT.

STT	NỘI DUNG	
13.	Có khả năng di chuyển đến nơi lưu trữ dài hạn	Chức năng cho phép chuyển hình ảnh đến thiết bị lưu trữ dài hạn (trên 5 năm).
14.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm	Hoạt động trên môi trường web
1.2	Chức năng quản trị lưu trữ hình ảnh	
1.	Tra cứu danh sách chụp.	Chức năng cho phép tra cứu danh sách ca chụp hình ảnh hệ thống đã tiếp nhận từ thiết bị chụp chiếu
2.	Tra cứu danh sách series, danh sách ảnh	Chức năng cho phép tra cứu danh sách series, danh sách ảnh của ca chụp đã tiếp nhận từ thiết bị chụp chiếu.
3.	Xem, sửa thông tin ảnh DICOM	Chức năng cho phép người dùng chỉnh sửa lại thông tin của hình ảnh DICOM như: thông tin tên bệnh nhân, giới tính, tuổi, ...
4.	Quản lý AETitle (quản lý Modality)	Chức năng cho phép quản lý danh sách thiết bị chụp chiếu theo AETitle của thiết bị.
5.	Kiểm tra kết nối đến Modality.	Chức năng cho phép kiểm tra kết nối giữa hệ thống PACS và thiết bị chụp chiếu.
6.	Quản lý Worklist.	Chức năng cho phép hệ thống PACS đẩy chỉ định dịch vụ của bệnh nhân lên màn hình làm việc (worklist) của thiết bị chụp chiếu.
7.	Theo dõi công suất sử dụng ổ cứng.	Chức năng cho phép người dùng theo dõi công suất và dung lượng của ổ lưu trữ đã kết nối vào hệ thống.
8.	Hẹn giờ tự động nén ảnh.	Chức năng cho phép người dùng cấu hình thời gian tự động nén hình ảnh để tối ưu dung lượng lưu trữ.
9.	Chức năng hẹn giờ tự động xóa ảnh.	Chức năng cho phép người dùng cấu hình thời gian tự động xóa hình ảnh để giải phóng thiết bị lưu trữ.
10.	Quản lý tham số hệ thống.	Chức năng cho phép người dùng cấu hình các tham số để vận hành hệ thống hiệu quả.
11.	Tách, ghép studies	Chức năng cho phép người dùng chỉnh sửa tay đối với các ca chụp bị chụp sai (ví dụ: chụp thiếu series ảnh).
12.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web	Hoạt động trên môi trường web

STT	NỘI DUNG	
	sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm	
1.3	Chức năng bảo mật	
1.	Chức năng bảo mật để tránh trường hợp bị đánh cắp hoặc chỉnh sửa sai thông tin trong hệ thống	Bảo mật giao thức gửi ảnh bằng tài khoản, mật khẩu Bảo mật giao thức gửi ảnh bằng TLS Bảo mật giao thức gửi ảnh bằng AE title Bảo mật giao thức gửi ảnh bằng IP Bảo mật cho các kết nối từ xa SSL
2.	Thông kê, truy dấu vết	Chức năng cho phép thống kê lại các địa chỉ máy đã truy cập vào hệ thống.
3.	Thiết lập kiểm soát đăng nhập	Chức năng giúp kiểm soát đăng nhập vào hệ thống.
4.	Phục hồi dữ liệu	Chức năng giúp phục hồi dữ liệu nhanh chóng trong trường hợp có lỗi xảy ra.
5.	Bảo mật máy chủ, mạng bằng tường lửa	Chức năng giúp chống lại sự tấn công từ bên ngoài.
6.	Hoạt động trên môi trường Web	Hoạt động trên môi trường web.
1.4	Phân hệ chức năng xử lý hình ảnh DICOM	
1.	Hiển thị và xử lý hình ảnh chế độ 2D	- Series layout, image layout - Công cụ đo - Pan - Zoom - Chỉnh mức cửa sổ - So sánh ảnh - Xoay, lật - Cuộn ảnh - Preset - Thước khoảng cách, điểm, ellipse,... - Lưu ảnh JPEG
2.	Chức năng giúp xử lý tái tạo tương tác đa chiều (MPR) Đối với các ca CT, MRI, ...	- Chức năng MPR – Tái tạo tương tác đa chiều - Chỉnh slab (độ dày) - MIP. - MPR cong (CPR) - Dùng chuột di chuyển đường tham chiếu MPR - Hỗ trợ bề mặt MPR cong (CPR) - Hỗ trợ MIP trong MPR

STT	NỘI DUNG	
		- Hỗ trợ điều chỉnh độ dày lát cắt (slab) trong MPR - Xem đồng thời các lát cắt gốc và MPR cho phép so sánh các dữ liệu dựng
3.	Chức năng giúp xử lý dựng hình ảnh 3D từ nhiều lát cắt Đối với các ca CT, MRI	- Chức năng dựng 3D từ nhiều lát cắt, ... - Cut vùng hiển thị. - Xóa bàn. - Tách phổi. - Giả lập nội soi. - Chế độ MIP trên 3D - Đặt mức của sồ - Chế độ xóa da, mô mềm, chỉ hiển thị xương, mạch với ca ổ bụng - Chế độ hiển thị mạch máu MR TOF
4.	Phím tắt cho các chức năng đo, vẽ.	Chức năng cho phép người dùng sử dụng phím tắt để thao tác thay vì chọn chức năng trên màn hình
5.	Chức năng xử lý hình ảnh giải phẫu bệnh	- Hiển thị ảnh giải phẫu bệnh siêu phân giải. - Chức năng hiển thị danh sách ca chụp: chờ thực hiện, đã thực hiện. - Chức năng kết nối với các máy scan tiêu bản theo chuẩn hình ảnh Giải phẫu bệnh nhận và lưu trữ hình ảnh. - Chức năng kết nối với kính Hiển vi điện tử nhận và lưu trữ hình ảnh. - Chức năng cho phép Upload và lưu trữ hình ảnh theo chuẩn ảnh giải phẫu bệnh. - Chức năng cho phép Hiển thị ảnh siêu phân giải thời gian thực trực tiếp trên hệ thống PACS. - Chức năng thao tác: zoom, pan... - Chức năng đo đạc. - Chức năng zoom theo vật kính. - Chức năng chú thích ảnh. - Chức năng đánh dấu ảnh. - Chức năng quản lý chú thích và đánh dấu. - Chức năng chọn và lưu vùng ảnh bệnh lý. - Chức năng tạo lấy mẫu hình ảnh theo vi trường, tạo ra series ảnh trên cùng 1 vi trường, giúp tất cả các lần quan sát là cùng vi trường.

STT	NỘI DUNG	
		- Chức năng lưu ảnh mẫu. - Chức năng tạo ảnh Key.
6.	Các nhóm hình ảnh có thể được kết nối để hiển thị cùng một lúc và so sánh với các chuỗi hình ảnh từ CT và MRI cho cùng một bệnh nhân.	Phần mềm có thể hiển thị và xử lý cùng lúc nhiều ca chụp (có thể khác loại hình ảnh)
7.	Tự động kết nối các nhóm hình ảnh được dựa trên hướng và vị trí của hình ảnh.	Chức năng giúp người dùng định vị được vị trí đang hiển thị trên các mặt phẳng
8.	Kiểu hiển thị Full-screen	Chức năng giúp hiển thị xử lý hình ảnh chế độ toàn màn hình
9.	“Double-click” cho phép tập trung vào một nhóm khi ở chế độ “stack”	Chức năng nhấp đúp chuột để hiển thị chi tiết 1 series hình ảnh
10.	Chế độ “drag and drop” đơn giản cho phép thiết lập lại nhóm hình ảnh	Chức năng cho phép người dùng kéo thả series ảnh để hiển thị
11.	Khoảng cách trên màn hình phản ánh khoảng cách thật trong thực tế, cho phép xem kích thước thật (1 cm trên màn hình tại chỉ số 1.0 chế độ zoom sẽ phản ánh 1 cm trong thực tế)	Khoảng cách trên màn hình hiển thị tỷ lệ với khoảng cách ngoài đời thực
12.	Chế độ dựng mạch	Chức năng cho phép dựng lại mạch từ các hình ảnh của ca chụp
13.	Dữ liệu được “đẩy” từ lưu trữ trực tuyến đến bộ lưu trữ truy cập nhanh (cache) của trạm làm việc; dữ liệu “đẩy” được sẽ được sử dụng sau đó một cách nhanh chóng	Hệ thống có chế độ cache hình ảnh giúp tăng tốc thời gian hiển thị hình ảnh
14.	Hiển thị hình ảnh 2D trên thiết bị di động	- Series layout, image layout - Công cụ đo - Pan - Zoom - Chỉnh mức cửa sổ - So sánh ảnh - Xoay, lật - Cuộn ảnh

STT	NỘI DUNG	
		- Preset - Thước khoảng cách, điểm, elipse,... - Lưu ảnh JPEG
15.	Cho phép dựng MPR, 3D trên thiết bị di động	- Chế độ VR: + Chỉnh mức cửa sổ 3D + Xóa bàn tự động + Cắt 3D theo khối lập phương + Cắt 3D bằng công cụ vẽ tự do + Tách phổi + Tách ruột + Đo trên hình 3D + Xoay tự động + Chế độ xóa da, mô mềm, chỉ hiển thị xương, mạch với ca ổ bụng + Chế độ hiển thị mạch máu MR TOF - Chế độ MPR: + Xoay trục MPR + Phóng to mặt phẳng + Hiển thị CPR - Chế độ MIP - Chế độ MinIP - Chế độ Endo - Công cụ đo: đường thẳng, vùng, điểm, góc
16.	Chế độ xem trên trình duyệt chrome, safari,..	Hệ thống vận hành hoàn toàn trên nền tảng web
17.	Tương thích hệ điều hành iOS, Android, Windows, Linux,..	
2	Phần mềm quản lý chẩn đoán hình ảnh RIS	
2.1	Phân hệ quản lý quy trình nghiệp vụ khoa Chẩn đoán hình ảnh RIS	
	Quản lý thông tin khoa chẩn đoán hình ảnh RIS	
1.	Tiếp nhận yêu cầu.	Chức năng cho phép tiếp nhận chỉ định chụp chiếu từ phần mềm HIS
2.	Phân công ca máy.	Chức năng cho phép phân máy thực hiện cho bệnh nhân
3.	Quản lý tình trạng máy chụp (bình thường hay hỏng).	Chức năng cho phép quản lý thông tin và tình trạng hoạt động của thiết bị chụp chiếu

STT	NỘI DUNG	
4.	Kiểm soát, cảnh báo công suất thực hiện của máy chụp.	Chức năng cho phép cấu hình công suất của thiết bị chụp chiếu và cảnh báo nếu vượt quá mức quy định.
5.	Hiển thị bảng tổng hợp xếp hàng chờ chụp.	Chức năng hiển thị danh sách bệnh nhân đang xếp hàng chờ chụp
6.	Tự động xếp số thứ tự cho bệnh nhân	Chức năng cho phép tự động xếp số thứ tự thực hiện cho bệnh nhân.
7.	Tự động chọn phòng chụp cho bệnh nhân	Khi tiếp nhận chỉ định từ phần mềm HIS, hệ thống sẽ tự động phân máy chụp phù hợp cho bệnh nhân.
8.	Tra cứu bệnh nhân theo máy chụp.	Chức năng cho phép người dùng tra cứu thông tin bệnh nhân thực hiện chụp chiếu theo máy thực hiện.
9.	Tìm kiếm bệnh nhân theo mã bệnh nhân, theo tên, theo ngày.	Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm bệnh nhân thực hiện chụp chiếu theo mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, ngày thực hiện, ...
10.	In phiếu trả kết quả.	Chức năng cho phép người dùng in tờ trả kết quả chẩn đoán cho bệnh nhân
11.	In ảnh ra đĩa CD/DVD, in nhãn đĩa.	Chức năng cho phép in hình ảnh chụp chiếu của bệnh nhân ra đĩa và in thông tin bệnh nhân trên nhãn đĩa.
12.	Đưa thông tin bệnh nhân, thông tin yêu cầu lên Modality.	Chức năng cho phép đưa thông tin bệnh nhân và thông tin chỉ định dịch vụ yêu cầu lên màn hình làm việc của máy chụp
13.	Hiển thị màn hình xếp hàng tại phòng chụp.	Chức năng cho phép hiển thị màn hình chờ xếp hàng theo từng phòng chụp.
14.	Gọi loa mời bệnh nhân theo số thứ tự.	Hệ thống tự gọi loa mời bệnh nhân theo số thứ tự thực hiện.
15.	Tra cứu, tìm kiếm và phân loại bệnh nhân.	Hệ thống tự động phân loại bệnh nhân theo nhóm dịch vụ và theo máy thực hiện chụp chiếu.
16.	Sắp xếp thứ tự hiển thị theo từng cột/trường dữ liệu.	Chức năng cho phép người dùng sắp xếp thứ tự hiển thị theo trường dữ liệu
17.	So sánh 2 ca chụp với cùng bệnh nhân.	Chức năng cho phép người dùng so sánh hình ảnh của 2 ca chụp khác nhau.
18.	Upload ảnh từ CD/DVD, USB chụp viện khác vào phần mềm.	Chức năng cho phép người dùng tải hình ảnh lên hệ thống từ CD/DVD hoặc thiết bị lưu trữ ngoài
19.	Theo dõi lịch sử chụp của bệnh nhân.	Chức năng cho phép theo dõi và hiển thị lịch sử chụp chiếu của bệnh nhân.

STT	NỘI DUNG	
20.	Nhận ca và bỏ nhận ca.	Chức năng cho phép người dùng thực hiện khóa ca chụp để thực hiện chẩn đoán, khi người dùng đã khóa ca chụp thì bác sĩ cùng cấp khác sẽ không được nhận ca chụp đó nữa.
21.	Nhập thông tin chẩn đoán bệnh.	Chức năng cho phép người dùng thực hiện nhập kết quả chẩn đoán của ca chụp.
22.	Lựa chọn mẫu kết quả chẩn đoán.	Chức năng cho phép người dùng chọn mẫu kết quả ứng với dịch vụ chụp chiếu để tiết kiệm thời gian nhập kết quả chẩn đoán. Hệ thống hỗ trợ các mẫu kết quả thông minh đối với một số dịch vụ đặc biệt như: đo mật độ xương, đo hô hấp, đo độ xơ vữa động mạch, siêu âm doppler xuyên sọ. Hệ thống tự động hiện kết quả chẩn đoán dựa trên thông số đo từ máy chụp.
23.	Xem ảnh DICOM.	Chức năng giúp hiển thị hình ảnh của ca chụp.
24.	Đặt thẻ quản lý, thống kê cho ca.	Chức năng giúp người dùng đặt mã thẻ cho ca chụp.
25.	Đặt mã quốc tế ICD cho ca.	Chức năng giúp người dùng đặt mã bệnh ICD cho ca chụp.
26.	Xem trước bản in kết quả chẩn đoán ca.	Chức năng cho phép người dùng in bản kết quả chẩn đoán mà chưa cần duyệt KQCD ca chụp.
27.	Thay đổi font chữ và in kết quả chẩn đoán ca.	Chức năng cho phép người dùng thay đổi lại font chữ trước khi in kết quả chẩn đoán của ca chụp.
28.	Tải ảnh về máy tính trạm.	Chức năng cho phép người dùng tải xuống hình ảnh của ca chụp về máy tính cá nhân.
29.	Chức năng chẩn đoán lần thứ 2, thứ 3,..	Chức năng cho phép người dùng nhập lại kết quả chẩn đoán cho ca chụp dù trước đó ca chụp đã có kết quả chẩn đoán.
30.	Chức năng dành cho bác sĩ thực tập chẩn đoán.	Chức năng giúp bác sĩ thực tập lưu lại kết quả chẩn đoán.
31.	Chuyển đổi chế độ hiển thị hình ảnh theo hệ màu sáng, tối.	Chức năng cho phép người dùng thay đổi giao diện phần mềm theo hệ màu sáng và hệ màu tối.
32.	Hỗ trợ thao tác nhanh với các phím tắt.	Chức năng cho phép người dùng thao tác phần mềm dựa trên phím tắt (ví dụ: phím tắt nhận ca, duyệt ca, ...)

STT	NỘI DUNG	
33.	Bác sỹ lâm sàng tra cứu kết quả và hình ảnh của bệnh nhân.	Hệ thống cung cấp giao diện xem hình ảnh và kết quả cho bác sỹ lâm sàng.
34.	Cấp quyền chẩn đoán hình ảnh từ xa qua trình duyệt Web.	Chức năng cho phép người dùng truy cập hệ thống từ xa qua trình duyệt web.
35.	Quản lý thư mục cá nhân.	Chức năng cho phép người dùng tạo và chỉnh sửa thư mục ca chụp dành cho cá nhân.
36.	Chế độ chia đôi màn hình trên 1 màn hình	Chức năng cho phép người dùng nhập kết quả và xem hình ảnh trên cùng 1 màn hình.
37.	In nhiều kết quả chẩn đoán cùng lúc.	Chức năng cho phép người dùng in kết quả chẩn đoán của nhiều ca chụp cùng 1 lúc.
38.	Cho phép nhập kết quả chẩn đoán theo mã dịch vụ y tế.	Chức năng cho phép gán mẫu kết quả với dịch vụ chụp chiếu.
39.	Tìm kiếm nội dung trong kết quả chẩn đoán.	Chức năng cho phép tìm kiếm ca chụp theo nội dung nhập trong kết quả chẩn đoán.
40.	Cập nhật thời gian thực tình trạng nhận ca, tình trạng chẩn đoán.	Các xử lý ca chụp hiển thị trên hệ thống được cập nhật thời gian thực.
41.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm.	Người dùng truy cập vào hệ thống qua trình duyệt web có sẵn trên máy tính (chrome, cốc cốc, safari, ...)
	Báo cáo, thống kê	
1.	Bảng theo dõi hoạt động của toàn bộ hệ thống máy chụp.	Chức năng cho phép xuất báo cáo thống kê theo yêu cầu của người dùng.
2.	Báo cáo thống kê số ca theo máy	
3.	Báo cáo thống kê theo thời gian	
4.	Báo cáo thống kê số ca bác sỹ đọc theo từng loại máy	
5.	Báo cáo thống kê chi tiết ca theo máy	
6.	Báo cáo thống kê chi tiết số ca theo tên bác sỹ	
7.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm	Hoạt động trên môi trường web
2.2	Phân hệ xử lý hình ảnh nonDICOM	

STT	NỘI DUNG	
1.	Kết nối thiết bị sinh ảnh nondicom qua cổng video	Có khả năng kết nối hình ảnh từ tín hiệu video
2.	Chụp hình ảnh ngay trên giao diện phần mềm	Có khả năng thu hình ảnh từ tín hiệu video
3.	Chụp nhiều hình, chọn một phần trong đó để in, có thể chọn thứ tự hình	Lưu hình ảnh để sử dụng
4.	Upload điện tim, điện não, nội soi,..	Đưa hình ảnh, tập tin vào phần mềm từ thiết bị ngoài
5.	Hiển thị ảnh, tập tin (dạng word, pdf, ...): điện tim, điện não, nội soi,..	Cho hiển thị lại hình ảnh, tập tin đã lưu
6.	Chọn nguồn video	Cấu hình chọn nguồn phát video
7.	Chọn độ phân giải	Cấu hình độ phân giải hình ảnh hiển thị
8.	Cắt hình tự động	Chọn chế độ cắt hình tự động
9.	Chọn mức sáng	Cấu hình độ sáng hình ảnh
10.	Chọn vùng lấy hình ảnh	Cấu hình chọn vùng chụp, lưu hình ảnh
11.	In ảnh chung kết quả hoặc in riêng	In ảnh và kết quả chẩn đoán
12.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm	Hoạt động trên môi trường web
2.3	Phân hệ hỗ trợ chẩn đoán	
1.	Tự động tính toán và hiển thị kết quả đo chức năng hô hấp	Tính toán tự động BMI của người bệnh và đưa ra kết luận dựa trên các yếu tố: Thông tin người bệnh: chiều cao, cân nặng Thông tin tiền sử và yếu tố nguy cơ: Người bệnh có bị bệnh (Hô hấp, tim mạch, ...); Tiền sử hút thuốc, ho; Yếu tố về gia đình; ... Các chỉ số SVC, PEF, EVC, FEV1,...
2.	Tự động tính toán và hiển thị kết quả siêu âm doppler xuyên sọ	Tính toán tự động chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên và đưa ra kết luận theo chỉ số tốc độ dòng chảy của: động mạch đốt sống trái-phải; động mạch não giữa trái-phải; động mạch não trước trái-phải; động mạch não sau trái-phải; động mạch thân nền; ...
3.	Tự động tính toán và hiển thị kết quả đo chỉ số ABI (chỉ số cổ chân / cánh tay)	Tính toán tự động kết quả, BMI của người bệnh và đưa ra kết luận dựa trên các chỉ số:

STT	NỘI DUNG	
		Thông tin tiền sử và yếu tố nguy cơ: (Tiền sử rối loạn lipid máu, đái tháo đường, tăng huyết áp, bệnh động mạch chi dưới). Thông tin người bệnh: chiều cao, cân nặng Các chỉ số CAVI, ABI, huyết áp,...
4.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm	Hoạt động trên môi trường web
2.4	Phân hệ quản lý tích hợp, kết nối	
	Chức năng tích hợp	
1.	Tích hợp LDAP, AD quản trị người dùng.	Chức năng giúp quản trị và cho phép người dùng truy cập từ xa vào hệ thống.
2.	Tích hợp chữ ký số của tất cả các nhà cung cấp hợp pháp tại Việt Nam.	Chức năng cho phép tích hợp với hệ thống chữ ký số.
3.	Hỗ trợ tích hợp dữ liệu hình ảnh theo mô hình cloud giữa các bệnh viện phục vụ chẩn đoán từ xa (tele radiology).	Chức năng cho phép liên thông hội chẩn giữa các bệnh viện.
4.	Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm	Hoạt động trên môi trường web
	Chức năng tích hợp HIS/EMR và khớp nối thông tin bệnh nhân	
1.	Tích hợp nhận thông tin yêu cầu từ HIS thông qua Web API.	Chức năng giúp kết nối 2 chiều với hệ thống phần mềm Quản lý bệnh viện HIS và bệnh án điện tử EMR.
2.	Cho phép HIS cập nhật thông tin yêu cầu	
3.	Cho phép HIS cập nhật tình trạng thực hiện yêu cầu.	
4.	Trả kết quả chẩn đoán, hình ảnh cho HIS/EMR theo ca chụp.	
5.	Tự động nhận diện bệnh nhân trên hệ thống lưu trữ hình ảnh.	
6.	Tích hợp mã QR code trên HIS	

STT	NỘI DUNG	
7.	Có khả năng hỗ trợ sự nhận dạng cùng bệnh nhân tại những khoa phòng khác nhau với cùng mã số bệnh nhân.	
8.	Cung cấp công tra cứu cho bệnh nhân thông qua mã QR code hoặc tài khoản (đối với bệnh nhân ngoại trú)	
2.5	Cổng trả kết quả cho bệnh nhân	
1.	Cổng trả kết quả cho bệnh nhân	- Cung cấp thông tin tra cứu khi in tờ kết quả, gồm địa chỉ truy cập, thông tin đăng nhập, mã QR - Hiện thị lịch sử chẩn đoán hình ảnh - Hiện thị hình ảnh, tập tin (dạng word, pdf, ...): điện não đồ, điện tâm đồ, nội soi, ... - Hỗ trợ đầy đủ tính năng 2D trên thiết bị di động, máy tính bảng: di chuyển, thu phóng, xoay lật, mức cửa sổ, đo đạc - Hỗ trợ đầy đủ tính năng tái tạo trên thiết bị di động: - Chế độ VR: + Chỉnh mức cửa sổ 3D + Xóa bản tự động + Cắt 3D theo khối lập phương + Cắt 3D bằng công cụ vẽ tự do + Tách phổi + Tách ruột + Đo trên hình 3D + Xoay tự động + Chế độ xóa da, mô mềm, chỉ hiển thị xương, mạch với ca ổ bụng + Chế độ hiển thị mạch máu MR TOF - Chế độ MPR: + Xoay trục MPR + Phóng to mặt phẳng + Hiện thị CPR - Chế độ MIP - Chế độ MinIP - Chế độ Endo - Công cụ đo: đường thẳng, vùng, điểm, góc

STT	NỘI DUNG	
		- Hoạt động trên môi trường Web, sử dụng trình duyệt web sẵn có, không cần cài đặt phần mềm trên các máy trạm
3.	Phần mềm PACS nâng cao, chuyên sâu về xử lý hình ảnh DICOM	
1	Phần mềm tái tạo thể tích khối 3D Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: 03	- Hỗ trợ gọi chức năng xử lý hình ảnh 3D từ trình duyệt Web - Xử lý hình ảnh 3D và so sánh các tập dữ liệu CT, MR. - Chức năng tự động lựa chọn phương thức phân tích phù hợp với bộ dữ liệu - Chức năng tự động xóa xương - Có các giao thức làm việc theo các bước xử lý: + Người dùng có thể lưu lại và tạo giao thức làm việc, bố cục hiển thị hình ảnh, độ phóng đại, độ tương phản theo bộ dữ liệu chụp cho riêng mình. + Công cụ tự động hỗ trợ người dùng đo thể tích, đường bao tổn thương, đường kính min/max. + Chế độ hiển thị cắt phần không cần thiết + Công cụ xuất hình ảnh dưới dạng movie, + Công cụ xuất file để có thể in 3D - Bộ công cụ ROI 2D / 3D để đo lường và so sánh định lượng. - Cho phép lưu và khôi phục để tạm dừng và tiếp tục xem lại sau. - Nhận dạng tên chuỗi xung hình ảnh và các thông số MR cụ thể khi tải hình ảnh. Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng, ..)
2	Phần mềm phân tích mạch toàn thân trên hình ảnh chụp cắt lớp vi tính (CT) Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: 02	- Tự động xóa xương giúp đánh giá hiệu quả mạch máu. - Có bộ ứng dụng cho việc phân tích mạch máu của từng bộ phận giải phẫu chuyên biệt.

STT	NỘI DUNG
	- Ứng dụng phân tích động mạch chủ bụng, tự động phân tách mạch máu, đánh dấu mạch máu và gắn nhãn tên mạch máu - Có khả năng phân tích mạch máu nhanh với tính năng tự động dò theo mạch máu, đánh dấu giải phẫu - Phát hiện nhanh, dò theo toàn bộ chiều dài của mạch máu và hiển thị đường trung tâm dựa trên một điểm bắt đầu duy nhất - Công cụ đo đặc nâng cao cho việc phát hiện hẹp mạch máu và thể hiện màu sắc theo giá trị HU để định lượng các mật độ khác nhau - Công cụ đo: + Đo độ hẹp, đo phình mạch máu, + Đo đường kính min/max, đo góc 3D, đo chiều dài, đo chiều dài min/max mạch máu. + Đo đặc và so sánh theo thời gian. - Có chức năng lưu trạng thái cho phép người dùng lưu lại công việc của họ và tiếp tục sau một thời gian nghỉ - Theo dõi đường tâm của bất kỳ mạch máu nào và thực hiện nhiều phép đo. + Độ uốn lượn của mạch máu và hiển thị mảng xơ vữa theo thang màu. + Lập kế hoạch phẫu thuật. + Lập kế hoạch triển khai stent + So sánh nhiều dữ liệu thăm khám. - Chế độ so sánh nhiều ca bệnh - Có bảng tóm tắt kết quả đo lường và tập hợp hình ảnh liên quan để đưa vào báo cáo - Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng, ..)
3	Phần mềm phân tích tim và mạch vành trên CT Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: 01 - Tự động nhận diện các khối dữ liệu ghi hình của CT tim - Tự động tách cây mạch vành - Tự động dò đường giữa mạch máu, đặt tên các nhánh mạch vành - Chức năng đánh giá tưới máu cơ tim tương đối thể hiện thông qua các mã hóa màu và

STT	NỘI DUNG	
		tỷ lệ phần trăm định lượng của vùng thiếu máu cơ tim - Cung cấp khả năng trộn hình ảnh thiếu máu và cây mạch vành - Đo thể tích của mảng xơ vữa, dựa theo ngưỡng HU khi đánh giá mảng xơ vữa - Đo phân suất tổng máu, đo thể tích tâm thu và thể tích tâm trương - Tự động tách thất trái khi phân tích phân suất tổng máu - Tạo hình ảnh nhịp tim qua các pha - Hiện thị hình ảnh 4D của van động mạch chủ và van 2 lá. - Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng, ..)
4	Phần mềm đánh giá nốt phổi tự động trên CT Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: 01	- Khả năng để đồng bộ hóa nhiều hình ảnh cho việc so sánh nốt phổi. - Khả năng để xem một hoặc nhiều ca chụp và so sánh trên các mặt phẳng axial, sagittal, oblique, coronal và hình ảnh hiển thị thể tích. - Tự động tìm kiếm và hiển thị lại các tổn thương đã đánh dấu theo dõi trong ca chụp trước đó trên dữ liệu của ca chụp hiện tại. - Tự động phân đoạn phổi trái và phổi phải. - Có tích hợp công cụ tự động nhận diện và làm nổi bật tổn thương dạng nốt (sử dụng AI, CAD hoặc bộ lọc hình ảnh chuyên dụng) để tăng khả năng phát hiện các nốt nghi ngờ. - Cung cấp công cụ hỗ trợ phân loại hoặc tự động phân loại các đặc tính nốt phổi khác nhau (ví dụ: nốt đặc, nốt bán đặc, nốt kính mờ...). - Chức năng phân tích nốt phổi tự động, lập các báo cáo cung cấp kết quả: % tăng trưởng, thời gian tăng trưởng gấp đôi, loại

STT	NỘI DUNG	
		nốt phổi (mô đặc, mô bán đặc, mô dịch), các công cụ đo đặc 2D, đo đơn vị HU. - Tự động Bao viền Nốt để xác định điểm ảnh trong vùng thể tích. - Chức năng lập báo cáo cho phép bác sĩ tùy biến mẫu báo cáo - Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng, ..)
5	Phần mềm phân tích hình ảnh chuyên sâu cộng hưởng từ (MRI) sọ não Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: 01	- Phân tích các bộ dữ liệu MR sau: + Phân tích dữ liệu Cộng hưởng từ khuếch tán T1, T2* + Phân tích cộng hưởng từ sợi trục thần kinh + Phân tích cộng hưởng từ chức năng dựa vào hình ảnh mức độ phụ thuộc oxy máu não BOLD (Blood-oxygen-level-dependent) + Ứng dụng phân tích Cộng hưởng từ phổ - Spectroscopy - Hiển thị tất cả các hình ảnh đa tham số và đồng bộ để nhận được tất cả các giá trị chức năng liên quan từ việc đặt một ROI duy nhất. - Hiển thị và xuất dữ liệu thống kê đo đặc từ bảng tổng kết - Xuất được các giá trị biểu đồ. - Cho phép lưu và khôi phục trạng thái của các hình ảnh được xử lý ở bất kỳ giai đoạn nào. - Lưu được tất cả các hình ảnh tham số tạo ra. - Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng,..)
6	Phần mềm đánh giá chuyên sâu Cộng hưởng từ tưới máu vùng thân	- Phần mềm cho phép phân tích các thay đổi tín hiệu T1 hoặc T2* theo thời gian.

STT	NỘI DUNG
01	Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: - Có các mô hình phân tích động học tưới máu (định tính hoặc định lượng) phù hợp với chuỗi xung T1 hoặc T2*. - Tự động đưa ra các thông số tưới máu trên T1 hoặc T2*. - Phần mềm cung cấp sẵn các giao thức xử lý ảnh phù hợp với các dữ liệu đa thông số trong chụp MRI tuyến vú, vùng chậu và gan. - Hiện thị và xuất dữ liệu thống kê đo đạc và lưu vào bảng tóm tắt. - Cho phép bạn lưu và khôi phục trạng thái của các hình ảnh được xử lý ở bất kỳ giai đoạn nào. - Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng, ..)
7	Phần mềm phân tích mạch máu trên Cộng hưởng từ Hệ thống cho phép tối thiểu số người dùng truy cập đồng thời: 01 - Có sẵn các bộ thiết lập xử lý cho mạch máu của các cơ quan giải phẫu - Cơ sở dữ liệu nhận được định trước sẽ gắn tên các mạch máu khi sử dụng các giao thức dựa trên ứng dụng Phân tích mạch máu nâng cao. - Tự động đo ra kích thước, độ hẹp và chiều dài giữa hai điểm đã chọn. - Phân tích các mạch máu, tái tạo mạch máu ở các mặt phẳng cong, hình ảnh lòng mạch hoặc các góc nhiều tái tạo đa mặt phẳng. - Cho phép lưu trạng thái xử lý hiện tại bao gồm các phép đo, phân đoạn 3D và đánh dấu lòng mạch. - Cho phép quay lại trạng thái đã lưu để có thể tiếp tục phân tích. - Tạo báo cáo kết quả dạng bảng từ các kết quả đo đạc và hình ảnh đi kèm. - Hỗ trợ hiển thị và xử lý tất cả tính năng trên cho thiết bị di động (máy tính bảng, ..)
4	Các chức năng khác

STT	NỘI DUNG	
1.	Kết nối đến tất cả các máy sinh ảnh DICOM, nonDICOM trong bệnh viện. Nhận chỉ định Modality Worklist tại bệnh viện	CT (Cắt lớp vi tính); MRI (Cộng hưởng từ); X-RAY (DR, DX, Mamo, Panorama, Mobile, ...); US (Siêu âm); ED (Nội soi); Máy đo mật độ xương; Máy siêu âm doppler xuyên sọ; ECG (Điện tim); EEG (Điện não); TDCN (Máy đo chức năng cơ, Máy đo chức năng phổi, Máy đo xơ vữa động mạch, ...); OT (máy khác)
2.	Các yêu cầu về lưu trữ và số lượng ảnh	- Phương án khôi phục lại hệ thống máy chủ gặp sự cố. - Giải pháp sao lưu, phân bổ dữ liệu (sang máy chủ khác, sang ổ lưu trữ,..). - Có giải pháp theo dõi, giám sát tình trạng hoạt động hệ thống phần mềm. - Cho phép sửa đổi, cập nhật thông tin sau khi đã tiếp nhận bệnh nhân. - Cho phép đính kèm các file dữ liệu khác: ảnh, word, pdf, video vào folder bệnh, - Đáp ứng số lượng 100 series/study. - Đáp ứng số lượng 3.000 image/series.
3.	Yêu cầu về tích hợp với hệ thống HIS/PACS đang hoạt động tại bệnh viện.	- Hệ thống khi triển khai đáp ứng tích hợp 2 chiều với hệ thống phần mềm HIS/EMR đang hoạt động tại bệnh viện theo chuẩn HL7 FHIR. - Thời gian tích hợp tối đa 10 ngày làm việc và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của bệnh viện.
4.	Yêu cầu về kế thừa và chuyển đổi dữ liệu hình ảnh cũ của bệnh viện	Để phục vụ việc khám chữa bệnh, các dữ liệu hình ảnh trước đây đều được lưu tại kho lưu trữ hình ảnh DICOM của bệnh viện, hệ thống PACS khi triển khai cần kế thừa và chuyển đổi dữ liệu từ kho dữ liệu hình ảnh của bệnh viện và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của bệnh viện, cụ thể như sau: - Có chức năng chuyển đổi dữ liệu, tích hợp với kho lưu trữ hình ảnh y khoa của bệnh viện mà không làm gián đoạn hoạt động hằng ngày của Bệnh viện trong thời gian triển khai. Các loại dữ liệu được chuyển đổi gồm có:

STT	NỘI DUNG
	+ Dữ liệu kết quả chẩn đoán, lịch sử chẩn đoán (bao gồm thông tin chữ ký số) + Danh mục bác sỹ, kỹ thuật viên + Dữ liệu hình ảnh DICOM và nonDICOM - Thời gian triển khai tích hợp, chuyển đổi dữ liệu hình ảnh tối đa 15 ngày làm việc và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của bệnh viện.

Đu