**GIẢI PHÁP KỸ THUẬT HỆ THỐNG PHẦN MỀM LƯU TRỮ, TRUYỂN TẢI HÌNH ẢNH RIS-PACS**

**I. Cấu hình chung**

- Đảm bảo tính kết nối liên thông, chia sẻ dữ liệu với các hệ thống hạ tầng kỹ thuật, phần mềm, cơ sở dữ liệu liên quan.

- Tính ổn định: Đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, hạn chế phát sinh lỗi và nếu có lỗi phải có phương án khắc phục xử lý để hoạt động trở ngay trở lại.

- Khả năng bảo mật: Cơ sở dữ liệu, thông tin cá nhân, thông tin không được công khai đều phải được mã hóa dữ liệu để tránh lộ thông tin. Có ghi vết lại toàn bộ lịch sử truy xuất dữ liệu.

- Khả năng nâng cấp: Có khả năng nâng cấp, mở rộng thêm module hoặc các tính năng mới phù hợp với các quy định, chính sách của Bộ Y tế và Bảo hiểm xã hội Việt Nam.

- Chất lượng bảo hành: Có bộ phận hỗ trợ 24/7, có khả năng khắc phục trong vòng 24 giờ đối với các lỗi nhỏ, trong vòng 72 giờ đối với các lỗi mang tính hệ thống.

- Khả năng phát triển mở rộng: Có thể mở rộng các phân hệ chức năng và đảm bảo kết nối, trao đổi đầy đủ với các hệ thống CSDL của Bộ Y tế và của Sở Y tế theo quy định hiện có hoặc khi có yêu cầu mở rộng.

- Khả năng tích hợp được với phần mềm khám chữa bệnh HIS của các nhà cung cấp khác.

- 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.

**II. Thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Danh mục chức năng** | **Thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn** |
| **A** | **Phần mềm RIS-PACS** |  |
| **I** | **Phân hệ RIS** |  |
| 1 | **Quản lý hiệu suất làm**  **việc** | - Kiểm soát, cảnh báo công suất thực hiện của máy chụp (XQ/MRI/CT/SA/NS...)  - Thiết lập thời gian thực hiện tối thiểu của dịch vụ CLS theo quy định BHYT.  - Chức năng kiểm soát bác sĩ ra y lệnh cho nhiều bệnh nhân tại cùng thời điểm chống xuất toán. |
| 2 | **Quản trị hệ thống** | - Quản lý tình trạng hoạt động của hệ thống.  - Quản lý phân quyền hệ thống.  - Hệ thống monitor, phát hiện, cảnh báo sớm tình trạng của hệ thống.  - Quản lý, xem nhật ký hệ thống, điều chỉnh level log của hệ thống.  - Quản lý các thông số cấu hình của hệ thống và các cấu hình tích hợp.  - Hiển thị thông ngày giờ hệ thống, dung lượng ram, máy chủ. |
| 3 | **Quản lý thông tin chỉ định** | - Phân công lịch trực theo máy.  - Tự động clone lịch trực theo tuần.  - In nhãn cho ca chụp.  - Người dùng tự cấu hình nội dung đọc loa thông báo bệnh nhân.  - Hiển thị danh sách bệnh nhân chờ theo phòng thực hiện, theo loại bệnh nhân, theo nhóm dịch vụ.  - Cho phép phân phòng thực hiện cho ca chụp.  - Cho phép tạo phiếu chỉ định tại RIS và liên kết đồng bộ kết quả chụp chiếu với phiếu chỉ định tại HIS.  - Cho phép gán 1 ca chụp với nhiều hình ảnh kết quả.  - Cho phép từ chối tiếp nhận loại phiếu CĐHA.  - Cho phép chỉnh sửa mã phiếu và hoàn trả lại mã phiếu gốc. |
| 4 | **Quản lý danh sách bệnh nhân được chỉ định** | - Tra cứu bệnh nhân theo nhiều tiêu chí.  - Tự động sắp xếp thứ tự hiển thị danh sách bệnh nhân theo trạng thái ưu tiên.  - So sánh nhiều hình ảnh kết quả với cùng bệnh nhân.  - So sánh nhiều hình ảnh kết quả với nhiều bệnh nhân.  - Xem chi tiết lịch sử chụp chiếu của bệnh nhân. |
| 5 | **Kết nối với các thiết bị chẩn đoán hình ảnh thông dụng (CT, MRI, X-quang, DSA, siêu âm, nội soi, điện tim, điện não…)** | - Hệ thống hỗ trợ tất cả các thiết bị DICOM hỗ trợ 2 chiều (Modality Worklist)  - Lập lịch chụp chiếu với thiết bị hỗ trợ MWL.  - Quản lý danh sách chỉ định đã đẩy về thiết bị 2 chiều  - Tự động cập nhật trạng thái khi hoàn thành chụp chiếu và lưu trữ hình ảnh  - Tự động mapping ca chụp đối với thiết bị Non-MWL.  - Hỗ trợ kết nối các thiết bị Siêu âm/Nội soi, nhận tín hiệu trực tiếp từ thiết bị sinh ảnh, chuyển đổi thành chuẩn dicom và lưu trữ lâu dài.  - Hỗ trợ kết nối các thiết bị Điện tim/Điện não, chuyển đổi các file hình ảnh/pdf thành chuẩn dicom và lưu trữ lâu dài. |
| 6 | **Interface kết nối, liên thông với HIS** | - Hệ thống hỗ trợ nhận chỉ định từ hệ thống HIS thông qua HL7 hoặc API.  - Lên lịch, đẩy thông tin chỉ định vào thiết bị theo HL7.  - Hệ thống PACS nhận hình ảnh DICOM từ tất cả các thiết bị sinh ảnh (X-quang, CT, MRI, DSA, Siêu âm, Nội soi…).  - Lựa chọn hình ảnh bệnh lý, chuyển đổi từ DICOM sang JPEG và trả về hệ thống HIS để hoàn thiện hồ sơ bệnh án  - Gửi trả kết quả chẩn đoán về hệ thống HIS  - Cung cấp đường dẫn xem ảnh để hệ thống HIS có thể xem được kết quả chụp.  - Cho phép chỉnh sửa hình ảnh non-DICOM, video, hỗ trợ nhận tín hiệu video từ Siêu âm, Nội soi trên nền tảng Web và crop khung hình khi đang stream trực tiếp  - Hỗ trợ chuyển đổi hình ảnh từ định dạng non-DICOM sang DICOM để lưu trữ về PACS |
| 7 | **Interface kết nối, liên thông với EMR** | - Dễ dàng tích hợp với hệ thống EMR.  - Gửi/hủy kết quả ký số đến hệ thống EMR.  - Cung cấp đường dẫn xem ảnh để hệ thống EMR có thể xem được kết quả chụp. |
| 8 | **Quản lý kết quả chẩn đoán hình ảnh** | - Nhận đọc ca và bỏ nhận đọc ca.  - Cho phép bác sĩ xem hình ảnh và chẩn đoán kết quả ca chụp trên cùng màn hình.  - Đánh thẻ tag cho ca chụp.  - Đưa ca chụp vào thư mục cá nhân người dùng.  - Xem trước bản in kết quả chẩn đoán ca.  - Lưu tạm kết quả chẩn đoán.  - Gửi trả kết quả về hệ thống HIS.  - Thu hồi kết quả đã gửi về hệ thống HIS.  - Tùy chỉnh thời gian thực hiện, thời gian chẩn đoán.  - Chặn trả kết quả khi bệnh nhân chưa thực hiện thanh toán theo quy định.  - Quản lý số lượng film, số lượt phát tia theo kết quả chẩn đoán.  - Thay đổi font chữ và in kết quả chẩn đoán ca. - Chức năng chẩn đoán lần thứ 2, thứ 3...  - Hỗ trợ các mẫu báo cáo dạng bảng, biểu (table).  - Hỗ trợ mẫu chẩn đoán thông minh, tự động gợi ý kết quả cho các dịch vụ.  - Hỗ trợ thao tác nhanh với các phím tắt.  - Theo dõi lịch sử chụp của bệnh nhân. |
| 9 | **Hỗ trợ tiêu chuẩn HL7 bản tin, DICOM** | - Hỗ trợ giao tiếp với HIS, EMR theo tiêu chuẩn HL7.  - Hỗ trợ giao tiếp với thiết bị sinh ảnh, Workstation theo tiêu chuẩn DICOM.  - Hỗ trợ cấu hình Dicom Root UID.  - Hỗ trợ tiếp nhận gói tin HL7 tạo/sửa/xóa phiếu chỉ định.  - Hỗ trợ tiếp nhận gói tin HL7 sửa thông tin bệnh nhân.  - Hỗ trợ tiếp nhận gói tin HL7 đồng bộ danh mục dịch vụ/thiết bị/khoa/phòng/user. |
| 10 | **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** | - Hỗ trợ ghi đĩa CD/DVD cùng với phần mềm xem ảnh.  - Cho phép chia sẻ hình ảnh thông qua URL, QRcode, SDT, Email.  - Quản lý thời hạn chia sẻ.  - Cho phép chia sẻ 1 lần được nhiều hình ảnh, nhiều bệnh nhân khác nhau.  - Cho phép gia hạn thời hạn chia sẻ.  - Cho phép chia sẻ theo chế độ nặc danh, ẩn tất cả các thông tin của bệnh nhân. |
| 11 | **Kết xuất báo cáo thống kê** | - Thống kê bệnh nhân thực hiện cận lâm sàng  - Thống kê danh sách hình ảnh đã liên kết/chưa liên kết với chỉ định  - Thống kê sản lượng theo từng nhóm dịch vụ  - Thống kê số lượng hình ảnh theo loại thiết bị, thiết bị  - Sổ chẩn đoán hình ảnh theo các khoa thực hiện  - Thống kê ca chụp và phim theo dịch vụ  - Thông kê dung lượng lưu trữ Non-Dicom  - Thống kê đối soát ca chụp AI CĐHA  - Thống kê đối soát phiên hội chẩn |
| 12 | **Chức năng nén ảnh theo giải thuật JPEG2000** | - Hỗ trợ nén ảnh theo giải thuật JPEG2000.  - Hỗ trợ nén ảnh theo giải thuật JPEG lossless.  - Hỗ trợ nén ảnh theo giải thuật JPEG lossy.  - Hỗ trợ nén Uncompressed.  - Giải nén khi đến trạm đọc ảnh.  - Tự động nén theo cấu hình khi nhận ảnh. |
| 13 | **Hỗ trợ xem ảnh DICOM qua Webview** | - Cung cấp đường dẫn xem ảnh để có thể xem qua Webview |
| 14 | **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)** | - Quản lý phiên hội chẩn.  - Quản trị cấu hình thông tin server video conference.  - Cho phép tham gia hội chẩn bằng URL, QRCode.  - Quản lý biên bản và ký số biên bản hội chẩn.  - Phân quyền vai trò bác sĩ, thư ký, trưởng nhóm trong quá trình hội chẩn.  - Tự động bắt đầu phiên hội chẩn trước theo cấu hình hệ thống.  - Chia sẻ tài liệu hội chẩn.  - Tính năng điều chỉnh âm thanh, chat chung, chat riêng, recording trong quá trình hội chẩn  - Tính năng quản trị video conference.  - Tính năng trình chiếu slide, share màn hình trong hội chẩn.  - Tính năng xem biên bản mà thư ký đã tạo.  - Tính năng xem/chỉnh sửa biên tập hình ảnh DICOM.  - Tính năng xem thông tin và lịch sử chụp chiếu của bệnh nhân.  - Nhiều phiên hội chẩn có thể thực hiện đồng thời |
| 15 | **Chức năng AI trong xử lý chẩn đoán hình ảnh** | - Đánh dấu các tổn thương nghi ngờ.  - Phân tích hình ảnh tự động.  - Gợi ý xác suất đối với hình ảnh bất thường.  - Hiển thị chỉ dấu phân luồng từ danh sách ca chụp.  - Hỗ trợ 07 phương thức chụp: X-quang ngực, X-quang cột sống, X-quang tuyến vú, CT phổi, CT gan, CT sọ não, MRI sọ não. |
| 16 | **Chức năng ký số** | - Xác thực kết quả chẩn đoán bằng chữ ký số.  - Chức năng hiển thị trạng thái ký số và chức năng ký số lại ca chụp.  - Chức năng thực hiện ký số hàng loạt.  - Gửi trả kết quả ký số (XML/PDF) đến các hệ thống HIS/EMR. |
| 17 | **Cổng tra cứu kết quả chụp chiếu** | - Có portal cho bệnh nhân tra cứu kết quả chẩn đoán và hình ảnh đã chụp chiếu |
| **II** | **Phân hệ PACS** |  |
| **1** | **Yêu cầu chung** | * Phần mềm đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng FDA, CE, ISO 9001, ISO 27001 hoặc tương đương * Yêu cầu Cơ sở dữ liệu Microsoft SQL hoặc tương đương |
| **2** | **Tuân thủ DICOM** | * Nén ảnh DICOM với định dạng JPEG * Bảo mật dữ liệu DICOM với giao thức TLS * Hỗ trợ dữ liệu DICOM đa khung * Lưu trữ DICOM (SCU) * Ghi chú, hình ảnh chính (key image) DICOM |
| **3** | **Bảo mật** | * Hỗ trợ giao thức mạng an toàn * Hỗ trợ tự động đăng xuất * Hỗ trợ ghi audit logging * Hạn chế hoạt động người dùng dựa trên quy tắc và chính sách của tổ chức |
| **4** | **Tiêu chuẩn kết nối** | * Giải pháp kết nối và lưu trữ đẩy đủ theo chuẩn DICOM. * Giải pháp kết nối và lưu trữ IHE * Giải pháp kết nối và lưu trữ HL7 * Giải pháp kết nối và lưu trữ các định dạng khác như XDS, IHE XDS-I, Dịch vụ DICOM Web: WADO-URL, WADO-RS… * Kết nối chứng thực người dùng qua máy chủ LDAP |
| **5** | **Tiêu chuẩn lưu dữ liệu** | * Lưu trữ dữ liệu DICOM * Lưu trư các định dạng Non-DICOM như: Báo cáo, PDF, Presentation states, key images, ghi chú và các hình ảnh khác. * Mở rộng lưu trữ không giới hạn các định dạng Non-DICOM như: JPEG, PDF * Định dạng Non-DICOM được lưu trữ với định dạng gốc. |
| **6** | **Toàn vẹn dữ liệu** | Nhận dạng và xác minh bệnh nhân dựa vào dữ liệu của HIS/RIS  Hợp nhất hình ảnh chẩn đoán với kết quả thăm khám.  Tự động đồng bộ dữ liệu bệnh nhân, dư liệu thăm khám với cơ sở dữ liệu của HIS/RIS  Chia nhỏ hoặc hợp nhất các dữ liệu thăm khám của bệnh nhân  Thông báo cho người sử dụng các dữ liệu bệnh nhân đa thay đổi từ HIS/RIS  Khóa các ca chụp đang xử lý tránh tình trạng dữ liệu được xử lý từ trạm làm việc khác |
| **7** | **Tự động thiết lập** | Tự động di chuyển dữ liệu sang kho lưu trữ dài hạn  Thực hiện nâng cấp hệ thống độc lập |
| **8** | **Quản lý thông tin** | Quản lý dữ liệu được nhập vào hệ thống qua chuẩn DICOM  Di chuyển dữ liệu từ bộ lưu trữ vào bộ nhớ tạm thời (cache) của máy trạm làm việc nhanh chóng  Di chuyển dữ liệu từ bộ nhớ tạm (cache) về lại bộ lưu trữ nhanh chóng  Thiết lập nguyên tắc liên kết cho phép hệ thống linh hoạt trong việc liên kết hình ảnh chẩn đoán và kết quả thăm khám của bệnh nhân  Tự động liên kết các thẻ DICOM này với thẻ DICOM khác dựa vào quy tắc đã thiết lập |
| **9** | **Quản lý vòng đời của dữ liệu** | Quản lý việc xóa, di chuyển hoặc nén dữ liệu DICOM  Quản trị và thiết lập linh hoạt các cơ chế lưu trữ dữ liệu dựa trên các quy tắc, chính sách và yêu cầu của mỗi đơn vị y tế  Tự động điều chỉnh thời gian lưu trữ bệnh án tùy thuộc vào nhu cầu của từng bộ phận, Khoa/Phòng hoặc tùy thuộc vào loại dữ liệu được lưu.  Chia sẻ dữ liệu giữa các nhóm với nhau. Kết hợp với chế độ lưu trữ ảo cho phép tăng tốc độ truy cập dữ liệu để phục vụ bệnh nhân.  Thiết lập các chế độ nén dư liệu cho từng kế hoạch lưu trữ với kỹ thuật nén suy hao hoặc không suy hao chất lượng ảnh cho từng đối tượng lưu trữ.  Thiết lập các quy tắc tự động xóa các lưu trữ trực tuyến dựa trên các nguyên tăc ưu tiên Thiết lập các quy tắc tự xóa các dữ liệu trên hệ thống lưu trữ  Thiết lập các quy tắc giữ bản lưu trữ của bên thứ 3 |
| **10** | **Nén ảnh** | Chế độ nén ảnh suy hao hoặc không suy hao chất lượng hình ảnh JPEG, JPEG2000…  Thiết lập và cài đặt các thông số và tỷ lệ nén cho cơ chế nén suy hao. |
| **11** | **Tải dữ liệu** | Hình ảnh tự động tải về cho người dùng  Người dùng có thể đọc và thao tác trên dữ liệu đang được tải về  Chuyển đổi chế độ nén hình ảnh suy hao hoặc không suy hao khi tải về chỉ với một cái nhấp chuột  Đẩy dư liệu đến trạm sử dụng khác hoặc người dùng khác trong hệ thống, cho phép các Bác sĩ cộng tác và hội chẩn nhanh với nhau |
| **12** | **Quét, truy vấn, tìm và nạp dữ liệu** | Tìm và nạp giúp truy suất dữ liệu các hình ảnh từ các bộ lưu trữ lâu dài nhanh chóng.  Tự động tìm và nạp dư liệu khi có yêu cầu của người dùng.  Tìm và nạp linh hoạt các dữ liệu liên quan của bệnh nhân giúp việc truy suất nhanh chóng và kịp thời.  Tự động quét và di chuyển các dữ liệu về các bộ lưu trữ lâu dài dựa theo quy tắc đã cấu hình trước |
| **13** | **Chia sẻ quy trình làm việc** | Sử dụng giao diện duy nhất cho toàn bộ chi nhánh hoặc cơ sở của đơn vị khi đăng nhập vào hệ thống.  Toàn bộ người dùng của nhóm sử dụng chung một giao diện riêng khi đăng nhập vào hệ thống  Sử dụng danh sách làm việc theo phân quyền của từng người dùng  Sử dụng dữ liệu của các đơn vị vệ tinh hoặc các đơn vị cộng tác  Cung cấp khả năng truy cập linh hoạt và thuận tiện trong môi trường kết nối nhiều đơn vị/cơ sở y tế tùy thuộc vào phân quyền của người quản trị  Dùng một phương thức đăng nhập và danh sách làm việc cho mọi thiết bị kết nối với hệ thống |
| **14** | **Giải pháp lưu trữ** | Hỗ trợ các lưu trữ bằng các giải pháp an toàn và tối ưu  Lưu trữ không giới hạn với tốc độ truy suất dữ liệu nhanh  Storage area network (SAN)  Network attached storage (NAS)  Các giải pháp lưu trữ nền web hay lưu trữ đám mây  Lưu trữ ngoại tuyến (off-line)  Số lượng lưu trữ có thể được thêm vào để tăng dung lượng lưu trữ theo nhu cầu |
| **15** | **Cân bằng tải** | Tính năng lưu trữ ảo cho phép tạo tài liệu của từng bộ phận hoặc chia sẻ kho lưu trữ giữa nhiều đơn vị hoặc bộ phận  Tự động phân luồng cho dữ liệu trong hệ thống mà không ảnh hưởng tới hoạt động của hệ thống  Tự động phân luồng truy cập của người dùng tới hệ thống  Hỗ trợ cấu hình cân bằng tải trên các nền tảng như Microsoft, VMWare, …  Duy trì hoạt động của hệ thống xuyên suốt 24/7/365. |
| **16** | **Chức năng giám sát hệ thống và nhật ký** | Giám sát việc lưu trữ của hệ thống  Giám sát việc truy cập vào hệ thống của người dùng  Giám sát các thao tác của người dùng trên dữ liệu hệ thống  Giám sát các kết nối DICOM của các thiết bị sinh ảnh và các thiết bị kết nối vào hệ thống  Giám sát các bản tin HL7 gửi đến hệ thống Giám sát các việc gán thẻ DICOM cho các dữ liệu vào hệ thống  Giám sát các vị trí lưu trữ, thông số và tỷ lệ tài nguyên đã dùng, số lượng ca chụp, số lượng tập tin đã nhận  Giám sát dòng dữ liệu ra vào hệ thống theo các quy tắc đã thiết lập  Giám sát cân bằng tải |
| **17** | **Bảng điều khiển** | Bảng điều khiển dành cho Quản trị viên được thiết kế bằng công cụ HTML5  Tương thích với các trình duyệt hiện nay như: Microsoft® Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, …  Đặc quyền Quản trị viên có thể được quản lý ở nhiều cấp độ hệ thống khác nhau. |
| **18** | **Quản trị hệ thống** | Giao diện quản trị thuần web 100%  Quản trị và xử lý sự cố từ xa  Kiểm tra kết nối từ máy chủ hệ thống PACS tới các máy sinh ảnh và các thiết bị kết đến máy chủ trung tâm PACS  Phân loại theo nhóm máy  Giao diện quản lý và thiết lập dòng đời cho dữ liệu  Giao diện thống kê tình trạng lưu trữ của hệ thống  Giao diện cung cấp thông tin kết nối với hệ thống RIS  Giao diện cung cấp thông tin kết nối HL7  Giao diện cấu hình và khớp nối các thẻ DICOM  Giao diện xem và thiết lập các quy tắc di chuyển về bộ lưu trữ lâu dài  Giao diện xem các thống kê về ghi nhật ký của hệ thống |
| **19** | **Kết nối các cơ sở vệ tinh** | Kết nối và lưu trữ cơ sở y tế, bệnh viện và các đơn vị vệ tinh vào hệ thống PACS trung tâm  Máy trạm trung gian tại các cơ sở và đơn vị y tế được quản lý, thiết lập và cấu hình để phối hợp với hệ thống PACS trung tâm  Tất cả dữ liệu được đồng bộ hóa với hệ thống PACS trung tâm  Không giới hạn dữ liệu được đồng bộ |
| **20** | **Bảo mật dữ liệu** | Ứng dụng ngăn chặn phần mềm độc hại và các truy cập trái phép vào hệ thống  Tuân thủ các tiêu chuẩn của HIPAA về đăng nhập và kiểm soát truy cập dữ liệu  Tuân thủ các tiêu chuẩn của IHE  Áp dụng bảo mật Basic TLS và AES TLS cho việc kết nối và truy suất dữ liệu  Quản lý người dùng tập trung  Mã hóa dữ liệu  Bảo mật các kết nối từ xa  Thống kê và truy vết  Kiểm soát đăng nhập |
| **II** | **Phân hệ xem ảnh cho thiết bị di động** | |
| 1 | **Yêu cầu chung** | Không giới hạn license số lượng người dùng.  Hoạt động trên môi trường web 100% (thuần web)  Không cài đặt ứng dụng trên thiết bị của người dùng.  Không cần đặc quyền quản trị để cài đặt và sử dụng ứng dụng.  Không lưu dữ liệu trên thiết bị cục bộ- hỗ trợ bảo mật và quyền riêng tư dữ liệu.  Kiểm soát và ghi nhật ký các truy cập tới hệ thống.  Hỗ trợ môi trường băng thông thấp bằng cách hiển thị hình ảnh nén bị suy hao và tự động vô hiệu hóa quá trình này dựa trên băng thông mạng.  Các bác sĩ có thể truy cập trực tiếp hoặc thông qua cổng thông tin EMR, HIS, RIS hoặc hệ thống của bệnh hiện tại của bệnh viện bất cứ khi nào để xem kết quả hình ảnh chụp của người bệnh cũng như các báo cáo chuyên môn.  Truy cập vào lịch sử của bệnh nhân và các tài liệu lâm sàng khác trên mọi thiết bị.  Hiện thị và xem lại các hình ảnh XQuang, tim mạch và các hình ảnh y khoa khác trên cùng một thiết bị.  Chia sẻ ca chụp nhanh chóng trực tiếp từ ứng dụng.  Có thể khởi chạy ứng dụng từ các ứng dụng bên thứ 3 như EMR, HIS  Ghi nhật ký các truy cập và thao tác của người dùng trên dữ liệu của bệnh nhân.  Hỗ trợ giao thức bảo mật TLS. |
| 2 | **Hiển thị và xử lý hình ảnh DICOM** | Bố cục thông minh dựa trên các nhóm người dùng – cho phép người dùng xem và so sánh hình ảnh các ca chụp liên quan. Mức độ liên quan dựa trên mô tả ca chụp và bộ phận chụp của các chụp trước đó.  Định dạng hình ảnh trực quan và liền mạch giữa chế độ xem 2D và 3D.  Xem ảnh ECG, EEG  Ảnh chụp khung hình và các thông số đo đạc từ ứng dụng khác.  Hiển thị hình ảnh và các thông số đo nhiều vùng ảnh siêu âm.  Hỗ trợ xem 3D với MPR/MIP/MinIP/Average và tái tạo thể tích (Volume Rendering).  Xem 3D trên máy tính bảng.  Công cụ định dạng nâng cao khi xem ảnh CT, MRI, MIP, MinIP, Average, MPR đa mặt phẳng, Tái tạo thể tích (Volume Rendering).  Hiển thị và áp dụng các trạng thái hiển thị khác trong khi xem ảnh.  Bố cục xem nhiều hình ảnh.  Hiển thị hình ảnh và ghi chú chứa tổn thương. |
| 3 | **Hỗ trợ chuẩn DICOM** | Hỗ trợ các loại máy sinh ảnh chuẩn DICOM  Hỗ trợ xuất tập tin trình bày/nghiên cứu/giảng dạy  Hình ảnh chính chứa tổn thương của bệnh nhân  Các ghi chú bằng hình ảnh hoặc văn bản chứa tổn thương |
| 4 | **Hỗ trợ IHE** | Trình bày hình ảnh nhất quán  Hiển thị ghi chú hình ảnh chứa tổn thương  Truy cập và hiển thị hình ảnh Xquang  Thời gian hồ sơ nhất quán với lịch sử của bệnh nhân  Tuân thủ nghiêm ngặt và đầy đủ các tiêu chuẩn IHE |
| 5 | **Tính năng bảo mật truy cập** | Hỗ trợ giao thức bảo mật TLS V1.0, V1.1, V1.2 |
| **III** | **Phân hệ chẩn đoán chuyên sâu cho Bác sĩ Chẩn đoán hình ảnh** | |
| **1** | **Yêu cầu chung** | Phần mềm xử lý chuyên sâu truy cập 100% nền web.  Không yêu cầu cài đặt bất kỳ ứng dụng nào.  Không lưu lại dữ liệu bệnh nhân trên máy tính sau truy cập.  Hỗ trợ sử dụng trên các trình duyệt web: Firefox, Chrome, Safari, Microsoft Edge. Hỗ trợ sử dụng trên các hệ điều hành Windows, Mac. |
| 2 | **Trình xem và xử lý hình ảnh 3D** | - Cho phép xem và xử lý ảnh 3D để đọc và so sánh với bộ dữ liệu CT, MR, 3D X-ray, PET, PET / MR và PET / CT  - Các công cụ tiên tiến, thực hiện đầy đủ các khả năng 3D  - Các giao thức xem xét chuyên dụng cho các ảnh PET/CT và PET/MR  - Các đặc tính giành riêng cho các ảnh 3D XA  - Hỗ trợ hiển thị và xử lý các tính năng trên thiết bị di động (máy tính bảng, ..) |
| 3 | **Phần mềm xóa xương và phân tích mạch máu** | Bao gồm các công cụ chức năng hỗ trợ xóa xương phân tích mạch máu |
| 4 | **Phần mềm hợp nhất hình ảnh** | Bao gồm các công cụ chức năng hỗ trợ phần mềm hợp nhất hình ảnh |
| 5 | **Tưới máu toàn diện 4D** | Bao gồm các công cụ chức năng hỗ trợ tưới máu toàn diện 4D |
| 6 | **Phần mềm phân tích tim và mạch vành trên CT** | Bao gồm các công cụ chức năng hỗ trợ phần mềm phân tích tim và mạch vành trên CT |

**III. Các tính năng khác**

**1. Cung cấp dịch vụ tích hợp hệ thống HIS đang hoạt động tại bệnh viện**

Tùy thuộc hiện trạng, yêu cầu nghiệp vụ bệnh viện mà việc tích hợp HIS – RIS/PACS sẽ được điều chỉnh, nhưng vẫn dựa trên khung tích hợp cơ bản. Mô hình tích hợp cần linh hoạt, dễ điều chỉnh, có thể cấu hình động.



**Mô tả quy trình:**

- Bước 1: HIS gửi yêu cầu chiếu chụp.

- Bước 2: RIS xếp bệnh nhân vào phòng chụp.

- Bước 3: KTV xử lý chụp ảnh và lưu ảnh vào PACS.

- Bước 4: Bác sỹ CĐHA đọc ảnh và nhập chẩn đoán, sau đó duyệt trả kết quả chẩn đoán trên phần mềm RIS. Kết quả chẩn đoán và hình ảnh được trả về phần mềm HIS.

- Bước 5: HIS mở viewer xem ảnh, xem chẩn đoán cận lâm sàng.

**2. Cung cấp dịch vụ hỗ trợ chẩn đoán cho NON-DICOM (Siêu âm/ Nội soi)**

Một số tính năng chính của module gồm:

- Cho phép người dùng chụp hình ảnh hoặc quay video từ thiết bị siêu âm/nội soi (SA/NS).

- Cho phép người dùng upload thủ công các hình ảnh hoặc video bên ngoài với nhiều định dạng khác nhau lên phần mềm.

- Thực hiện chuyển đổi hình ảnh hoặc video từ NON-DICOM sang định dạng DICOM để dễ dàng quản lý và chia sẻ trong hệ thống PACS.

- Cho phép xem lại thông tin chẩn đoán và các hình ảnh kết quả các lần khám trước đó của bệnh nhân để bác sĩ có thể so sánh và theo dõi sự phát triển của tình trạng bệnh lý.

- Chia sẻ hình ảnh dễ dàng với các bác sĩ và chuyên gia khác qua hệ thống nội bộ hoặc qua mạng.

- Trả kết quả chụp chiếu cho bệnh nhân thông qua mã QRCode

- Cung cấp tính năng để kiểm soát quyền truy cập cho từng người dùng, đảm bảo thông tin bệnh nhân được bảo mật.

- Cung cấp tính năng tạo báo cáo dựa trên hình ảnh đã chụp và thông tin bệnh nhân, giúp giảm thời gian viết báo cáo.

- Cho phép ký số và gửi trả kết quả báo cáo về các hệ thống tích hợp trong hệ sinh thái của bệnh viện như HIS/EMR…

**Mô tả quy trình:**

- Bước 1: HIS gửi yêu cầu chiếu chụp cho dịch vụ SA/NS.

- Bước 2: RIS hiển thị danh sách bệnh nhân sắp xếp theo thiết bị/khoa phòng làm việc.

- Bước 3: Bác sỹ CĐHA chọn bệnh nhân vào phòng thực hiện.

- Bước 4: Bác sỹ CĐHA sử dụng thiết bị SA/NS để khám cho bệnh nhân, đọc kết quả chẩn đoán cho KTV/Điều dưỡng lưu báo cáo.

- Bước 5: Bác sỹ CĐHA duyệt trả kết quả chẩn đoán trên phần mềm RIS. Kết quả chẩn đoán và hình ảnh được trả về phần mềm HIS.

- Bước 6: HIS mở viewer xem ảnh, xem chẩn đoán cận lâm sàng.

**3. Cung cấp dịch vụ hội chẩn hình ảnh y tế từ xa (tele-radiology)**

Các chức năng được thiết kế tuân thủ quy trình hội chẩn tư vấn chẩn đoán hình ảnh từ xa của BYT (Thông tư 49/2017-BYT). Các chuyên gia, bác sĩ CĐHA có thể sử dụng các chức năng cao cấp như Viewer để xem ảnh Dicom trực tuyến, video call, text chat để trao đổi hội thoại trực tuyến, tích hợp biên bản hội chẩn thực hiện trong thời gian thực.

**Mô tả quy trình:**

- Bước 1: Người dùng tạo mới một phiên hội chẩn trên một hoặc nhiều bệnh nhân đã thực hiện trên hệ thống RIS/PACS.

- Bước 2: Người dùng đính kèm các dữ liệu của bệnh nhân trong lúc hội chẩn: Kết quả xét nghiệm, kết quả thăm dò chức năng…

- Bước 3: Trưởng nhóm, thư ký hội chẩn mời các thành viên tham gia phiên hội chẩn bằng liên kết hoặc QRCode.

- Bước 4: Các thành viên tham gia hội chẩn trên nhiều điểm cầu, không cần đăng nhập trực tiếp vào hệ thống vẫn có thể tham gia hội chẩn khi có mật khẩu truy cập phiên hội chẩn.

- Bước 5: Các thành viên tham gia hội chẩn xem biên bản mà thư ký đã tạo, xem/chỉnh sửa biên tập hình ảnh DICOM, xem thông tin và lịch sử chụp chiếu của bệnh nhân.

- Bước 6: Trưởng nhóm, thư ký ký số biên bản hội chẩn và kết thúc phiên hội chẩn.

**4. Cung cấp dịch vụ trả kết quả trên web và tra cứu trên thiết bị di động**

- Bệnh nhân sau khi thực hiện chụp, KTV sẽ không in phim. Bác sĩ CĐHA truy cập RIS/PACS để chẩn đoán và trả kết quả.

- Trên phiếu trả kết quả sẽ cung cấp thông tin cụ thể và hướng dẫn bệnh nhân vào internet để nhận kết quả.

- Bệnh nhân có thể dễ dàng truy cập thông tin ca bệnh từ bất kỳ đâu, chỉ cần có kết nối internet.

- Mã QRCode và URL được mã hóa, đảm bảo chỉ những người có quyền mới có thể truy cập thông tin nhạy cảm.

- Có thể thiết lập hạn chế thời gian truy cập, tăng cường bảo mật thông tin bệnh nhân.

- Bệnh nhân có thể dễ dàng chia sẻ kết quả với bác sĩ khác hoặc gia đình chỉ bằng cách gửi QRCode hoặc URL.

- Kết quả có thể kèm theo hướng dẫn hoặc thông tin bổ sung liên quan, giúp bệnh nhân hiểu rõ hơn về tình trạng sức khỏe.

- Bệnh nhân có thể lưu trữ và xem lại kết quả theo thời gian, giúp theo dõi sự tiến triển của bệnh.

- Cơ sở y tế có thể tiết kiệm chi phí in ấn và lưu trữ giấy tờ, đồng thời giảm bớt khối lượng công việc cho nhân viên.

**5. Cung cấp dịch vụ tự động mapping ca chụp đối với thiết bị Non-MWL (1 chiều) biến thiết bị DICOM 1 chiều thành 2 chiều, khắc phục máy đời cũ và tiết kiệm chi phí cho bệnh viện.**

- Không quá phụ thuộc vào các hệ thống tích hợp khác. Phần mềm có thể tự động mapping theo key cấu hình từ hệ thống tích hợp bên ngoài sinh ra. Hoặc phần mềm cũng có thể tự tạo mã QR Code với key local gồm các thông tin ca chụp tương ứng theo tất cả các loại thiết bị, không phải phụ thuộc vào hệ thống ngoài.

- Kỹ thuật viên chỉ cần quét mã QR Code đã được sinh ra vào thiết bị, giảm thiểu sự can thiệp của con người trong việc nhập liệu, từ đó tăng cường tính chính xác và hiệu quả của quy trình chẩn đoán.

- Phần mềm có cơ chế để kiểm tra và xác nhận độ chính xác của dữ liệu, nhằm giảm thiểu sai sót trong quá trình tự động mapping.

- Thiết lập hệ thống cảnh báo tự động khi phát hiện dữ liệu không hợp lệ hoặc bất thường, giúp nhanh chóng xử lý các lỗi tiềm ẩn.

- Thiết lập các quy định chặt chẽ về quyền truy cập vào hệ thống và dữ liệu, đảm bảo chỉ những người có quyền mới có thể xem hoặc thay đổi thông tin.

- Sử dụng mã hóa để bảo vệ thông tin nhạy cảm trong quá trình lưu trữ và truyền tải.

**IV. YÊU CẦU VỀ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ**

**IV.1 Yêu cầu về xác thực**

- Hệ thống kiểm soát về quá trình xác thực, cung cấp tài khoản/mật khẩu cho người dùng sử dụng

- Cơ chế đổi mới mật khẩu được quản lý, cấu hình theo 30/60/90 ngày theo quy định

- Thu hồi tài khoản khi không còn sử dụng, giới hạn ngày hết hạn của tài khoản

- Quản lý phiên đăng nhập, tự động đăng xuất khỏi hệ thống sau một khoản thời gian không thao tác theo cấu hình

- Ghi lại nhật ký quá trình đăng nhập, đăng xuất của tài khoản

- Các node DICOM trong mạng lưới thu nhận hình ảnh phải được quản lý và cho phép thu nhận ảnh

- Đảm bảo các quá trình hoạt động trao đổi dữ liệu, tích hợp mã hóa, chứng thực theo TLS/HTTP

**IV.2 Yêu cầu về hiệu năng**

- Phần mềm phải xử lý dữ liệu và hiển thị theo tác vụ người dùng trên portal không quá 30 giây tính từ thời điểm nhận được dữ liệu từ vệ tinh hoặc các phần mềm khácThời gian đáp ứng càng nhanh càng tốt:

+ 90% số reponses được đáp ứng trong vòng 2 giây

+ 5-10 giây: Đối với các truy vấn liên quan đến dữ liệu (ví dụ sắp xếp dữ liệu trong một cột) hoặc (5-50 records/trang, lên đến tối đa là 10.000 records)

+ 10-20 giây: Đối với người dùng đang chờ phản hồi từ Phần mềm khi thực hiện một giao dịch (ví dụ: một truy vấn/ cập nhật).

+ 1 phút - timeout (trong trường hợp người dùng đang gặp lỗi kết nối đường truyền internet)

- Khả năng chịu tải người dùng cùng lúc tại thời gian cao điểm: 200 CCU

**IV.3 Yêu cầu về tính sẵn sàng, khả năng tương thích mở rộng**

- Tính sẵn sàng

+ Hệ thống đảm bảo tính sẵn sàng 99,96%.

+ Hệ thống chỉ downtime vào lúc nâng cấp phiên bản hệ thống, mỗi lần downtime không quá 5 phút.

- Tính tương thích mở rộng: sẵn sàng mở rộng các module theo nhu cầu và tích hợp với các sản phẩm nghiệp vụ khác nhau.

- Phần mềm phát triển trên nền tảng Web và hỗ trợ hầu hết các trình duyệt như Chrome, Firefox, Safari, …

- Khả năng giao tiếp với những phần mềm ngoài thông qua WebService và các chuẩn quốc tế về mảng y tế điện tử (DICOM, HL7).

**IV.4 Yêu cầu phi chức năng**

- Hệ thống phải được thiết kế một cách linh động, người dùng có thể thiết lập bật/ tắt các phân hệ hoặc chức năng sử dụng.

- Luồng nghiệp vụ trên hệ thống cũng được thiết kế linh động, có thể được tùy biến bởi người dùng.

- Hệ thống đáp ứng các chuẩn dữ liệu Y tế (DICOM, HL7), tuân theo chuẩn tích hợp Y tế (IHE).

- Các thanh công cụ tìm kiếm cũng được tối ưu theo hướng cá nhân hóa.

Trong đó bao gồm:

- Quản lý bệnh nhân, lịch hẹn, yêu cầu chụp chiếu

- Hệ thống hỗ trợ lập lịch thông minh, nhanh chóng

- Quản lý đa dạng mẫu kết quả CĐHA

- Hỗ trợ thống kê, báo cáo

- Quản lý chẩn đoán, kết luận nhanh chóng

- Quản lý lịch trực, danh mục kỹ thuật linh động

- Hỗ trợ cấu hình màn hình chờ, gọi bệnh nhân

- Lưu trữ video, hình ảnh chuẩn DICOM tại PACS

**IV.5 Yêu cầu về dữ liệu và lưu trữ dữ liệu**

- CSDL phải có chế độ thiết lập chế độ sao lưu dữ liệu định kỳ, đột xuất (người quản trị có thể thiết lập chế độ sao lưu dữ liệu theo ngày, giờ) và tùy chọn các thành phần cần sao lưu:

+ Dữ liệu cấu hình hệ thống.

+ Cơ sở dữ liệu lưu trữ nội dung.

+ Các dữ liệu khác có liên quan.

- Hệ quản trị CSDL cho phép giám sát hoạt động lâu dài, sử dụng giao diện đồ họa để dễ dàng thao tác. Có cơ chế tự động gửi các thông tin giám sát về cho người quản trị.

- Hệ quản trị CSDL có hỗ trợ khả năng chẩn đoán các hoạt động của cơ sở dữ liệu và khả năng phần cứng để cung cấp mối tương quan giữa việc sử dụng cơ sở dữ liệu và hiệu suất phần cứng.

- Hệ quản trị CSDL có cung cấp các tính năng để hạn chế các cán bộ quản trị cơ sở dữ liệu, cán bộ phát triển ứng dụng, hỗ trợ ứng dụng hoặc những người sử dụng có đặc quyền khác truy cập vào dữ liệu ứng dụng nghiệp vụ hoặc thực hiện những thay đổi không được phép.

- Hệ quản trị CSDL hỗ trợ cho khả năng truy vấn song song tự động.

- Hệ quản trị CSDL có cung cấp tính năng (edit) thay đổi dữ liệu.

- Chống truy cập bất hợp pháp vào CSDL.

- Backup dữ liệu: Chương trình phải được sao lưu dữ liệu định kỳ, hoặc theo yêu cầu, không làm mất mát dữ liệu.

- Thời gian lưu trữ dữ liệu đúng theo quy định của Luật khám chữa bệnh

- Chính sách, cơ chế backup:

+ Backup tại chỗ mỗi máy chủ

+ Lưu trữ backup online đến site dữ liệu thứ n

+ Lưu trữ backup ra các thiết bị lưu trữ NAS

+ Lưu trữ lâu dài đáp ứng về hồ sơ bệnh án (tối thiểu 10 năm)

**IV.6 Yêu cầu về an toàn, bảo mật**

- Database phải được bảo mật bằng cơ chế xác thực, phân quyền mạnh.

- Bảo mật mức người sử dụng: Chương trình sử dụng xác thực OAuth quản lý xác thực đảm bảo tính bảo mật cho tất cả các tài khoản (username và password) hoạt động bình thường, mỗi tài khoản được phân quyền theo chức năng.

- Sử dụng SSL cho đường truyền.

- Đảm bảo an ninh hệ thống: Đảm bảo tính an ninh, chống xâm nhập trái phép, chống tấn công của virus, spyware.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TT** | **Yêu cầu** | **Đặc tả** |
| 1 | Tên đăng nhập | Tên đăng nhập phải là duy nhất, chỉ bao gồm tập các ký tự là chữ cái, chữ số, dấu gạch dưới. |
| 2 | Thiết lập chính sách mật khẩu mạnh đảm bảo | Thiết lập chính sách mật khẩu mạnh đảm bảo   * Có độ dài lớn hơn hoặc bằng 8 ký tự bao gồm ký tự hoa, thường, số và ký tự đặc biệt. * Mật khẩu mới không được trùng với mật khẩu đã đặt trước đó. * Mật khẩu không sử dụng từ ngữ trong từ điển ví dụ như “abc123” * Khi được cung cấp mật khẩu mới hoặc được reset mật khẩu cần phải đổi ngay mật khẩu theo quy tắc ở trên. |
| 3 | Mã hóa mật khẩu | - Mã hóa mật khẩu được lưu trữ trong Database |
| 4 | Xử lý xác thực | * Bật cơ chế xác thực kết hợp với Captcha hoặc các hình thức tương đương khi đăng nhập sai quá 5 lần liên tiếp. * Chỉ sử dụng phương thức POST để Submit thông tin định danh, khuyến nghị sử dụng HTTPS cho đường truyền để tăng tính bảo mật. |
| 5 | Quản lý phiên đăng nhập | - Tạo mới Session sau khi đăng nhập thành công.  - Xóa giá trị Session ID và các dữ liệu gắn với Session đó khi người dùng đăng xuất.  - Cấu hình thuộc tính “Secure” đối với các ứng dụng sử dụng HTTPS và “HTTP-Only” cho trường Session Cookie. |
| 6 | Phân quyền | - Phân quyền tối thiểu, chỉ đáp ứng đủ chức năng và tài nguyên cho người dùng/ứng dụng. Ứng dụng giới hạn các nghiệp vụ với từng nhóm/ người dùng cơ bản.  - Phía giao diện người dùng: Chỉ hiển thị các thành phần giao diện, đường dẫn, hàm,... tương ứng với quyền của người dùng.  - Phía server: Kiểm tra quyền tác động của người dùng/ứng dụng trên các hàm và tài nguyên tương ứng trước khi thực hiện bất cứ tác vụ nào tới hệ thống.  - Không đặt trang quản trị Public Internet, trong trường hợp bắt buộc phải đặt public cần giới hạn các IP được phép truy cập hoặc sử dụng cơ chế xác thực đa nhân tố (Multiple Authentications). |
| 7 | SQL | - Phải có biện pháp phòng chống SQL Injection. |
| 8 | Sử dụng Framework, Lib (thành phần bên thứ ba) | - Loại bỏ các thành phần, Lib không cần thiết.  - Sử dụng phiên bản khuyến nghị của Framework tại thời điểm phát triển ứng dụng.  - Thường xuyên cập nhật các bản vá lỗi cho Framework. |

**IV.7 Yêu cầu, điều kiện về khả năng kết nối, liên thông với ứng dụng, hệ thống thông tin khác**

- Giao tiếp với thiết bị sinh ảnh hoặc hệ thống lưu trữ ảnh (PACS, miniPACS, VNA) theo giao thức DICOM

- Giao tiếp trao đổi dữ liệu báo cáo, thông tin bệnh nhân với hệ thống quản lý bệnh viện, hệ thống quản lý hồ sơ bệnh án … theo giao thức HL7, RestFul

- Triển khai trên nền tảng Kubernetes.

- Việc co dãn hệ thống được thực hiện một cách tự động thông qua các hệ thống hỗ trợ.

**IV.8 Yêu cầu về an toàn bảo mật thông tin, dữ liệu của đơn vị cung cấp dịch vụ**

- Máy chủ RIS/PACS được đặt tại các Data center đạt chuẩn quốc tế Tier III và TIA-942; chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001; tiêu chuẩn đảm bảo an toàn thông tin ISO27001.

- Hệ thống thiết kế theo mô hình 3 lớp, các luồng dữ liệu được kiểm soát qua hệ thống Firewall chỉ cho phép các cổng dịch vụ (port) tối thiểu đi qua.

- Các máy chủ được bảo vệ bằng hệ thống tường lửa Firewall, hệ thống chống tấn công, chống mã độc DDos, IPS và Antivirus.

- Máy chủ DMZ được hỗ trợ chia tải qua hệ thống cân bằng tải đảm bảo tình liên tục và sẵn sàng cao, nâng cao hiệu quả sử dụng.

- Máy chủ cơ sở dữ liệu có hệ thống dự phòng, được đồng bộ dữ liệu và được mã hóa các dữ liệu có yêu cầu bảo mật.

- Toàn bộ các thiết bị mạng như Firewall SRX 5400, Load Balancer F5-7200, Switch Core Qfabic đều đặt tại IDC đạt tiêu chuẩn Tier 3, các thiết bị đều có có HA (High Availability) đảm bảo thiết bị 1+1.

- Ngoài ra hệ thống được giám sát bởi các dịch vụ giám sát 24/7 đặc thù: WEB Monitoring, Managed Firewall, Zabbix Monitoring…. hạn chế gián đoạn thấp nhất trong quá trình cung cấp dịch vụ.

- Đáp ứng các yêu cầu kiểm định an toàn thông tin dựa trên tiêu chuẩn bảo mật quốc tế OWASP 2021

**V. MÔ HÌNH TRAO ĐỔI DỮ LIỆU**

**V.1 Mô hình liên thông, trao đổi dữ liệu giữa hệ thống HIS-RIS-PACS**

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, ảnh chụp màn hình, bản phác thảo

Mô tả được tạo tự động

**V.2 Mô hình triển khai**

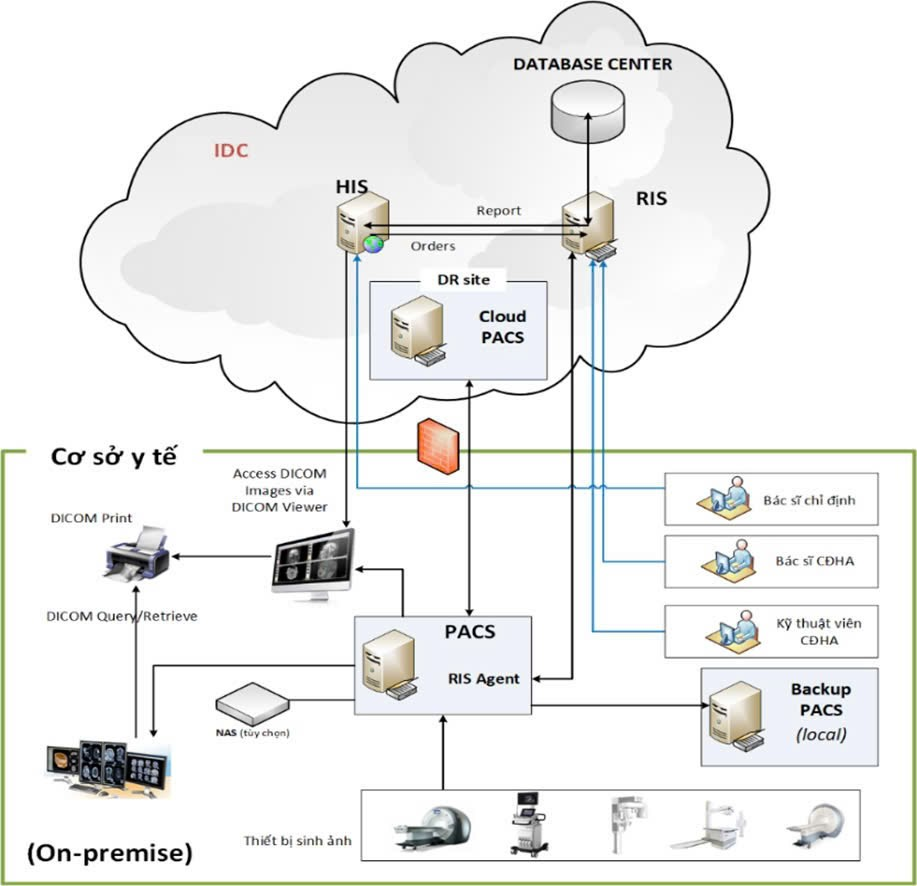
* Hệ thống có thể triển khai đa dạng các loại hình khác nhau,
* Hệ thống đáp ứng đầy đủ về các tiêu chuẩn triển khai như **Load blancing, High Availability, Backup, DR site**.

1. Triển khai trên hạ tầng cloud (RIS/PACS)

A diagram of a computer network

Description automatically generated

2. Triển khia theo mô hình RIS cloud, PACS on-premise



3. Triển khai trên hạ tầng on-premise

A diagram of a computer network

Description automatically generated