**Phụ lục Chức năng Hệ thống lưu trữ và truyền tải hình ảnh PACS**

(Kèm theo Công văn số: /TM-BVCM ngày tháng năm 2025 của Bệnh viện đa khoa huyện Chương Mỹ)

| **STT** | **Tên sản phẩm** | **Ghi chú** |
| --- | --- | --- |
| **I** | **Hệ thống lưu trữ và truyền tải hình ảnh (PACS)** |  |
| **1** | **Phần mềm Server lưu trữ và truyền tải hình ảnh (PACS Server )** |  |
| 1.1  | Chức năng Quản trị hệ thống |   |
|   | Phân quyền cho tài khoản người dùng: chỉ xem, được sử dụng các công cụ đọc ảnh, xuất ảnh, nhập ảnh |   |
|   | Ghi nhận và truy xuất file log chứa dữ liệu người dùng đã thao tác |   |
|  1.2 | Chức năng Hệ quản trị cơ sở dữ liệu |   |
|   | Hỗ trợ đa dạng các hệ quản trị cơ sở dữ liệu như: MySQL 4.1+, SQL Server, Oracle 9i/10g, PostgreSQL 8.1. x. |   |
| 1.3  | Chức năng Dịch vụ máy chủ web |   |
|   | Giao diện Web-based dành cho quản trị viên với các chức năng chính: cấu hình, quản lý tài khoản người dùng, quản lý dữ liệu. |   |
|  1.4 | Chức năng Dịch vụ lưu trữ |   |
|   | Máy chủ PACS là nơi lưu trữ DICOM, có thể lưu trữ DICOM từ nhiều nguồn khác nhau sử dụng phương thức C-Store |   |
|   | Các nguồn bên ngoài (DICOM SCU) có thể tìm kiếm và lấy ảnh từ máy chủ PACS sử dụng dịch vụ DICOM C-FIND, C-MOVE và C-GET |   |
| 1.5 | Chức năng dịch vụ DICOM MWL |   |
|   | Có thể nhập vào, lưu trữ và gửi bản ghi DICOM modality worklist tới thiết bị chụp. |   |
|   | Có thể cập nhật trạng thái bản ghi DICOM modality worklist liên tục theo thời gian thực. |   |
|  1.6 | Chức năng dịch vụ DICOM Store |   |
|   | Thiết bị chụp gửi DICOM lên PACS để lưu trữ |   |
|   | Cấu hình cho phép danh sách thiết bị nhất định gửi ảnh DICOM PACS |   |
| 1.7 | Chức năng trình xem ảnh DICOM  |   |
| 1.7.1 | Quản lý và hiển thị hình ảnh |   |
|   | Hiển thị hình ảnh 2D:- Xem từng lát cắt (slice) của hình ảnh DICOM.- Chuyển đổi giữa các lát cắt trong series.- Điều chỉnh độ sáng (brightness) và độ tương phản (contrast). |   |
|   | Hiển thị hình ảnh MPR (Multi-Planar Reconstruction):- Hiển thị các mặt cắt ngang, dọc, và trục từ dữ liệu 3D.- Hỗ trợ đồng bộ hóa các mặt phẳng. |   |
|   | Hiển thị hình ảnh 3D:- Hỗ trợ dựng hình ảnh 3D từ dữ liệu CT, MRI.- Cung cấp công cụ xoay, phóng to/thu nhỏ hình ảnh 3D. |   |
|   | Hỗ trợ các định dạng nâng cao:- PET/CT Fusion: Kết hợp hiển thị hình ảnh CT và PET.- Mammography: Hỗ trợ hiển thị hình ảnh với độ phân giải cao. |   |
|  1.7.2 | Quản lý bệnh nhân và dữ liệu DICOM |   |
|   | Quản lý bệnh nhân:- Hiển thị danh sách bệnh nhân với thông tin như: ID, tên, ngày sinh, giới tính- Hỗ trợ tìm kiếm và lọc dữ liệu bệnh nhân |   |
|   | Quản lý chuỗi hình ảnh (Series): |   |
| -          Xem toàn bộ series của bệnh nhân. |   |
| -          Hỗ trợ chuyển đổi giữa các series một cách nhanh chóng. |   |
|   | Hỗ trợ DICOM Tag: |   |
| -          Hiển thị thông tin chi tiết về metadata DICOM. |   |
| -          Hỗ trợ chỉnh sửa DICOM Tag (nếu được phân quyền). |   |
| 1.7.3 | Công cụ điều hướng và hiển thị |   |
|   | Stack Scrolling: cuộn các ảnh trong series sử dụng bánh răng của chuột lăn theo chiều dọc, hoặc dùng các phím trên bàn phím. |   |
|   | Pan: di chuyển vị trí các ảnh trong khung hình |   |
|   | Zoom: phóng to/thu nhỏ ảnh. Phóng to vùng được chọn |   |
|   |
|   | Rotate: xoay ảnh sang phải/trái |   |
|   | Flip: lật ngang/dọc |   |
|   | Zoom in: Nhấp vào hình ảnh để phóng to 1 khu vực ảnh quan tâm cụ thể |   |
|   | Reset View: Đặt lại chế độ xem |   |
|   | Cine Playback: Phát lại chuỗi hình ảnh dưới dạng video, phù hợp với các hình ảnh động (như siêu âm tim hoặc CT động). |   |
| 1.7.4 | Công cụ xử lý hình ảnh |   |
|   | Window Preset: Lựa chọn từ danh sách các cài đặt sẵn hiển thị |   |
|   | Window Level: sử dụng chuột thay đổi các mức cửa độ của hình ảnh |   |
|   | Invert Colors: Đảo ngược màu sắc của hình ảnh để phân biệt rõ hơn cấu trúc |   |
|   | Image Filters: Áp dụng các bộ lọc để cải thiện chất lượng hiển thị, như làm mịn, tăng nét. |   |
|   | Multiplanar Reconstruction (MPR): Hiển thị các mặt phẳng khác nhau (axial, sagittal, coronal) từ hình ảnh 3D. |   |
| 1.7.5 | Công cụ đo lường |   |
|   | Length: Công cụ đo đoạn thẳng |   |
|   | Bidirectional: tạo phép đo đường kính dài nhất (LD) và đường kính vuông góc dài nhất (LPD) tính bằng mm |   |
|   | Ellipse: Đo diện tích hình elip theo *mm2 và* Đơn vị Hounsfield (HU) |   |
|   | Rectangle: Đo diện tích hình chữ nhật |   |
|   | Circle: Đo diện tích hình tròn |   |
|   | Freehand ROI: Đo diện tích các điểm đánh dấu |   |
|   | Angle: tạo và đo góc giữa ba điểm |   |
|   | Cobb angle: đo góc giữa hai đường thẳng |   |
|   | Probe: Đo giá trị pixel tại một điểm cụ thể |   |
| 1.7.6  | Công cụ hỗ trợ |   |
|   | Annotation: Cho phép chú thích vào hình ảnh bằng văn bản |   |
|   | Lưu trạng thái đo lường và chú thích |   |
|   | Xuất dữ liệu đo lường và chú thích |   |
|   | Layout: Chọn bố cục hiển thị |   |
| 1.7.7  | Tích hợp và kết nối hệ thống |   |
|   | Tích hợp PACS/DICOMweb |   |
| Kết nối tới PACS thông qua các giao thức DICOMweb:- WADO-RS: Truy xuất hình ảnh.- QIDO-RS: Tìm kiếm dữ liệu.- STOW-RS: Lưu trữ hình ảnh. |   |
|   | Tích hợp FHIR/HL7:- Truy xuất dữ liệu bệnh nhân từ hệ thống EHR hoặc HIS thông qua FHIR.- Đồng bộ thông tin bệnh nhân và hình ảnh. |   |
|   | Hỗ trợ API mở:- Tùy chỉnh hoặc mở rộng chức năng thông qua API. |   |
|   | Kết nối AI và phân tích hình ảnh:- Hỗ trợ tích hợp các mô hình AI để tự động phát hiện bất thường.- Phân tích hình ảnh nâng cao (ví dụ: phát hiện khối u). |   |
|  1.7.8 | Giao diện và khả năng tùy chỉnh |   |
|   | Giao diện người dùng:- Hiển thị trực quan, dễ sử dụng.- Hỗ trợ nhiều chế độ xem: Toàn màn hình, lưới (grid). |   |
|   | Tùy chỉnh hiển thị:- Cấu hình các công cụ và phím tắt.- Tùy chỉnh theme (màu sáng/tối). |   |
|   | Hỗ trợ đa ngôn ngữ:- Cung cấp giao diện đa ngôn ngữ (bao gồm tiếng Anh, tiếng Việt). |   |
|   | Tương thích trên mọi thiết bị:- Hoạt động tốt trên trình duyệt web trên cả máy tính và thiết bị di động. |   |
|  1.7.9 | Tính năng bảo mật |   |
|   | Xác thực và phân quyền:- Hỗ trợ tích hợp OAuth2 hoặc OpenID Connect.- Quản lý quyền truy cập theo người dùng |   |
|   | Bảo mật dữ liệu:- Sử dụng giao thức HTTPS để mã hóa dữ liệu.- Tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật y tế (HIPAA, GDPR). |   |
|  1.7.10 | Công nghệ và triển khai |   |
|   | Công nghệ sử dụng:- Xây dựng bằng React, JavaScript, và Node.js.- Hỗ trợ chuẩn HTML5 và WebGL. |   |
|   | Triển khai dễ dàng:- Chạy trên Docker để triển khai nhanh chóng.- Hỗ trợ cài đặt trên các môi trường cloud (AWS, Azure, GCP). |   |
| **2** | **Phần mềm hệ thống thông tin quản lý khoa chuẩn đoán hình ảnh (RIS)** |  |
|  2.1 | Quản lý thông tin chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | Quản lý thông tin chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | Quản lý thông tin chỉ định |   |
|   | Quản lý danh sách chỉ định |   |
|   | Truy xuất thông tin chỉ định theo khoảng thời gian (ngày, tháng, năm), theo loại dịch vụ, theo tên hoặc mã bệnh nhân, theo số phiếu, mã chỉ định, theo trạng thái chỉ định. |   |
|   | Quản lý chỉ định theo trạng thái: chưa chụp, đang trả kết quả, đã hoàn thành, đã hủy |   |
|   | Theo dõi thông tin hành chính của bệnh nhân theo từng chỉ định |   |
|   | Theo dõi lịch sử chẩn đoán hình ảnh của bệnh nhân |   |
|   | Quản lý chỉ định theo thông tin bệnh nhân gồm: mã bệnh nhân, tên bệnh nhân, tuổi, ngày tháng năm sinh, giới tính, địa chỉ, số thẻ BHYT, chiều cao, cân nặng, số điện thoại |   |
|   | Quản lý chỉ định theo thông tin điều trị gồm: khoa điều trị, mã bác sĩ điều trị, tên bác sĩ điều trị, nội trú/ngoại trú |   |
|  2.2 | Interface kết nối với HIS |   |
|   | RIS nhận thông tin chỉ định từ HIS |   |
|   | Cập nhật thời gian thực (real-time) thông tin bệnh nhân, thông tin chỉ định với HIS |   |
|   | RIS chuyển thông tin chỉ định vào máy chẩn đoán hình ảnh theo tiêu chuẩn HL7. |   |
|   | RIS chuyển đổi kết quả sang chuẩn HL7 |   |
|   | RIS chuyển bản tin HL7 có chứa kết quả chẩn đoán hình ảnh sang cho HIS |   |
|   | RIS chuyển tệp PDF kết quả sang định dạng Base64 |   |
|   | RIS chuyển tệp Base64 kết quả sang cho HIS |   |
|   | RIS tiếp nhận bản tin hủy chỉ định từ HIS |   |
|   | RIS tiếp nhận bản tin hủy kết quả từ HIS |   |
|  2.3 | HL7 Interface với PACS, thiết bị chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | Giao diện kết nối (Interface) với các thiết bị chẩn đoán hình ảnh (CT, X-quang) qua Worklist server. |   |
|   | RIS nhận bản tin HL7 cập nhật trạng thái chỉ định từ PACS |   |
|   | RIS chuyển bản tin HL7 cập nhật trạng thải chỉ định cho Worklist server |   |
|   | RIS nhận ảnh JPG từ PACS |   |
|   | RIS chuyển ảnh JPG sang cho HIS/EMR |   |
|  2.4 | Quản lý kết quả chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | Trình soạn thảo văn bản (Text editor) hỗ trợ tùy biến về loại chữ (in đậm, in nghiêng, gạch chân), xóa ký tự đặc biệt khi sao chép dữ liệu từ hệ thống khác, căn lề (trái, giữa, phải), giãn dòng, kí tự đầu dòng (bullet). |   |
|   | Tích hợp mẫu kết quả tạo sẵn vào trình soạn thảo văn bản (mẫu kết quả tùy biến theo quy định của cơ sở khám chữa bệnh) |   |
|   | Hỗ trợ lọc mẫu kết quả tạo sẵn theo loại dịch vụ |   |
|   | Hệ thống RIS hỗ trợ liên kết (1:n) mẫu kết quả với từng dịch vụ kỹ thuật (template mapping) |   |
|   | Hệ thống RIS hỗ trợ quản lý cá nhân hóa các mẫu kết quả: tài khoản của bác sĩ chẩn đoán hình ảnh có quyền truy xuất, thêm, sửa, xóa mẫu kết quả và liên kết (mapping) mẫu kết quả theo dịch vụ kỹ thuật |   |
|   | Hỗ trợ lưu kết quả tạm thời dành cho bác sĩ nội trú, bác sĩ cao học, học viên chẩn đoán hình ảnh. |   |
|   | Hỗ trợ lưu, duyệt kết quả (khóa kết quả, đồng bộ kết quả sang HIS và các hệ thống khác) dành cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | Truy xuất, sửa kết quả chẩn đoán hình ảnh cho các trường hợp bệnh nhân đang khám, điều trị (chưa ra viện) |   |
|   | Theo dõi kết quả chẩn đoán hình ảnh của bệnh nhân từ những làm khám trước |   |
|   | In phiếu kết quả từ RIS |   |
|   | Lưu trữ thông tin bác sĩ chẩn đoán hình ảnh, kỹ thuật viên hình ảnh theo từng chỉ định |   |
|   | Quản lý kết quả chẩn đoán hình ảnh theo các trường thông tin: mô tả, kết luận |   |
|  2.5 | Quản lý vật tư |   |
|   | Nhập vật tư theo loại vật tư, theo số lượng theo từng chỉ định |   |
|   | Truy xuất thông tin vật tư đã nhập theo từng chỉ định |   |
|   | Điều chỉnh loại vật tư, số lượng vật tư của từng chỉ định |   |
|   | Xuất tệp Excel thống kê vật tư |   |
|  2.6 | Tích hợp với các ứng dụng xem ảnh |   |
|   | Mở DICOM viewer qua đường dẫn (url) |   |
|   | Mở DICOM Webview qua đường dẫn (url) |   |
|  2.7 | Tích hợp với các thiết bị ngoại vi |   |
|   | Tích hợp với máy quét mã vạch, máy quét QR code |   |
|   | Tích hợp với máy in đen trắng, máy in màu. |   |
|  2.8 | Quản trị hệ thống |   |
|   | Phân quyền cho các tài khoản trong hệ thống |   |
|   | a) Lễ tân |   |
|   | b) Kỹ thuật viên |   |
|   | c) Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | d) Trưởng khoa chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | e) Học viên chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | f) Bác sĩ lâm sàng, điều trị |   |
|   | Thống kê |   |
|   | a) Thống kê danh sách chỉ định theo tên bệnh nhân |   |
|   | b) Thống kê danh sách chỉ định theo ngày thực hiện |   |
|   | c) Thống kê danh sách chỉ định theo bác sĩ thực hiện |   |
|   | d) Kết xuất tệp Excel thống kê |   |
|   | Tài khoản người dùng |   |
|   | a) Truy xuất tài khoản người dùng theo tên, trạng thái (hoạt động hoặc ẩn) |   |
|   | b) Sửa thông tin tài khoản người dùng gồm: Tên người dùng, số điện thoại, di động, phân quyền, trạng thái, mật khẩu. |   |
|   | c) Tạo mới tài khoản người dùng theo: Tên người dùng, tên tài khoản, số điện thoại, di động, mã tài khoản, phân quyền, trạng thái, mật khẩu. |   |
|   | d) Xóa tài khoản đang tồn tại trong hệ thống. |   |
|   | Tùy biến các mẫu kết quả |   |
|   | a) Truy xuất mẫu kết quả chẩn đoán hình ảnh theo tên, trạng thái (hoạt động hoặc ẩn) của mẫu kết quả |   |
|   | b) Tạo mới mẫu kết quả chẩn đoán hình ảnh |   |
|   | c) Sửa, xóa mẫu kết quả chẩn đoán hình ảnh đã có trong hệ thống |   |
|   | Chuyển đổi trạng thái chỉ định |   |
|   | a) Truy xuất chỉ định theo tên bệnh nhân, ngày thực hiện |   |
|   | b) Điều chỉnh trạng thái chỉ định |   |
| 3 | Phần mềm module Dịch vụ tích hợp RIS PACS (HL7, URL) |   |
|   | Chuyển gói tin HL7 từ RIS sang PACS khi tiếp nhận chỉ định mới, sau đó PACS chuyển chỉ định xuống Worklist máy chụp để thực hiện |   |
|   | Chuyển gói tin HL7 từ RIS sang PACS khi có thay đổi về thông tin hành chính của bệnh nhân |   |
|   | Chuyển gói tin HL7 từ RIS sang PACS khi có cập nhật, thay đổi về thông tin chỉ định |   |
|   | Chuyển gói tin HL7 từ PACS sang RIS thông báo đã nhận được ảnh chụp từ máy chụp |   |
|   | Chuyển gói tin HL7 từ RIS sang PACS để cập nhật trạng thái hoàn thành (finalize) |   |
|   | PACS hỗ trợ truy xuất (query, retrieve) DICOM thông qua cơ chế WADO-RS (URL) |   |