

SỞ Y TẾ TỈNH BẮC GIANG  
TRUNG TÂM Y TẾ  
HUYỆN YÊN DŨNG

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

Yên Dũng, ngày 31 tháng 10 năm 2022

V/v Đề nghị báo giá phần mềm

Kính gửi: Các đơn vị, doanh nghiệp kinh doanh công nghệ thông tin.

Căn cứ Luật Đấu thầu số 43/2013/QH13 ngày 26/11/2013 của Quốc Hội;

Căn cứ Nghị định số 63/2014/NĐ-CP ngày 26/6/2014 của Chính phủ hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

Căn cứ Thông tư 58/2016/TT-BTC ngày 29/3/2016 của Bộ Tài chính quy định chi tiết việc sử dụng vốn nhà nước để mua sắm nhằm duy trì hoạt động thường xuyên của cơ quan Nhà nước, đơn vị thuộc lực lượng vũ trang nhân dân, đơn vị sự nghiệp công lập, tổ chức chính trị, tổ chức chính trị - xã hội, tổ chức chính trị - xã hội nghề nghiệp;

Căn cứ Quyết định số 145/QĐ-SYT ngày 17/01/2022 của Sở Y tế tỉnh Bắc Giang về việc giao dự toán thu, chi ngân sách Nhà nước năm 2022 (lần 1);

Để có căn cứ lập dự toán trình phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu mua sắm phần mềm phục vụ công tác chuyên môn của Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng theo quy định của Luật đấu thầu và các văn bản hướng dẫn có liên quan, Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng đề nghị các đơn vị, doanh nghiệp kinh doanh công nghệ thông tin (có kinh nghiệm thực hiện cung cấp phần mềm quản lý bệnh viện) quan tâm gửi báo giá Hệ thống quản lý thông tin xét nghiệm (LIS) (chi tiết danh mục, số lượng, yêu cầu kỹ thuật và tính năng của phần mềm tại phụ lục đính kèm) đến Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng để đơn vị tổ chức xem xét, đánh giá thực hiện các bước tiếp theo theo quy định của pháp luật.

**Ghi chú:** Yêu cầu kỹ thuật và tính năng của phần mềm tại phụ lục kèm theo là yêu cầu tham khảo. Các đơn vị báo giá có thể báo giá các phần mềm có đặc tính, tính năng và thông số kỹ thuật tương đương.

Chi tiết mẫu báo giá theo phụ lục đính kèm.

Địa chỉ nhận báo giá:

- Địa chỉ hộp thư điện tử của Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng:  
[ttyt\\_yendung@bacgiang.gov.vn](mailto:ttyt_yendung@bacgiang.gov.vn)

- Địa chỉ nhận bản gốc báo giá: Phòng Kế hoạch – Nghiệp vụ - Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng, địa chỉ: Thị trấn Nham Biền, huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang.

- Số điện thoại liên hệ: 02043.870.278





Thời gian nhận báo giá từ ngày 01/11/2022 đến hết 16 giờ 30 phút ngày 12/11/2022.

Trân trọng cảm ơn!

**Nơi nhận:**

- Như trên;
- Công TT đơn vị;
- Lưu: VT, KHN.V.



**Đặng Hữu Tuấn**



Handwritten scribbles in blue ink, possibly initials or a signature.

Handwritten scribbles in blue ink, possibly initials or a signature.

**PHỤ LỤC: DANH MỤC ĐƠN GIÁ VÀ CHI TIẾT THIẾT BỊ KẾT NỐI  
VÀO HỆ THỐNG PHẦN MỀM**

*(Kèm theo thư mời báo giá ngày 31/10/2022  
của Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng)*

TT	THIẾT BỊ KẾT NỐI VÀO HỆ THỐNG	Số lượng	Đơn vị tính	Đơn giá	Thành tiền
1.	Hệ thống thông tin xét nghiệm (LIS)	1	Hệ thống		
2.	Phần mềm Quản lý kết quả xét nghiệm (Sinh hóa, huyết học)	1	Hệ thống		
3.	Phần mềm Quản lý kết quả Nội Kiểm (Sinh hóa, huyết học)	1	Hệ thống		
4.	Kết nối máy xét nghiệm Sinh Hóa Au 480	2	Máy		
5.	Kết nối máy xét nghiệm Sinh Hóa Au Miura	1	Máy		
6.	Kết nối máy xét nghiệm Miễn Dịch Access 2	1	Máy		
7.	Kết nối máy xét nghiệm Đông Máu SF 800	1	Máy		
8.	Kết nối máy xét nghiệm Huyết Học XP 100	1	Máy		
9.	Kết nối máy xét nghiệm Máu Lắng ESR 2010	1	Máy		
10.	Kết nối máy xét nghiệm Nước Tiểu AnyScan	2	Máy		

**CHI TIẾT DANH MỤC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG,  
TÍNH NĂNG – ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA PHẦN MỀM  
VÀO HỆ THỐNG PHẦN MỀM**

*(Kèm theo thư mời báo giá ngày 31/10/2022  
của Trung tâm Y tế huyện Yên Dũng)*

**A. DANH MỤC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ĐƯỢC ÁP DỤNG CHO  
HỆ THỐNG PHẦN MỀM**

**I. Tiêu chuẩn về công nghệ thông tin trong y tế**

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

- 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 46/2018/TT-BYT ngày 28/12/2018 của Bộ Y tế về việc Quy định hồ sơ bệnh án điện tử;
- Quyết định số 2035/QĐ-BYT ngày 12/06/2013 của Bộ Y tế về việc công bố danh mục kỹ thuật về ứng dụng CNTT trong lĩnh vực y tế;
- Quyết định số 5573/QĐ-BYT, 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 tháng 9 năm 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 682/QĐ-BYT ngày 28/01/2021 của Bộ Y tế quyết định về việc ban hành Nền tảng kết nối, chia sẻ dữ liệu LGSP của Bộ Y tế;
- Quyết định số 6085/QĐ-BYT ngày 30/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Y tế ban hành Kiến trúc Chính phủ điện tử Bộ Y tế phiên bản 2.0

**II. Các tiêu chuẩn kỹ thuật ứng dụng công nghệ thông tin trong các hệ thống thông tin y tế**

Áp dụng các tiêu chuẩn trong quá trình xây dựng các ứng dụng công nghệ thông tin y tế như sau:

- Tiêu chuẩn HL7 (bản tin HL7 phiên bản 2.x, bản tin HL7 phiên bản 3, HL7-FHIR, kiến trúc tài liệu lâm sàng CDA);
- Tiêu chuẩn hình ảnh số và truyền tải trong y tế: DICOM;
- Tiêu chuẩn kết nối, liên thông và trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng và thiết bị y tế: ISO/IEEE 11073;

- Tiêu chuẩn trao đổi và chia sẻ các chỉ số, siêu dữ liệu thống kê trong lĩnh vực y tế: SDMX-HD.

### III. Tiêu chuẩn kết nối, tích hợp dữ liệu, truy cập thông tin, an toàn thông tin và đặc tả dữ liệu

Tiêu chuẩn kết nối, tiêu chuẩn về tích hợp dữ liệu, tiêu chuẩn về truy cập thông tin, tiêu chuẩn về an toàn thông tin, tiêu chuẩn về dữ liệu đặc tả sẽ căn cứ theo Danh mục tiêu chuẩn về ứng dụng CNTT trong cơ quan nhà nước đã được ban hành theo Thông tư số 39/2017/TT-BTTTT ngày 15/12/2017 của Bộ Thông tin và Truyền thông công bố Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật về ứng dụng công nghệ thông tin trong cơ quan nhà nước. Trên cơ sở ứng dụng thực tế tại các đơn vị sử dụng, các tiêu chuẩn ứng dụng trong gói thầu được thể hiện ở bảng sau cụ thể bao gồm:

#### 1. Tiêu chuẩn kết nối

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
1.1	Truyền siêu văn bản	HTTP v1.1	Hypertext Transfer Protocol version 1.1
		HTTP v2.0	Hypertext Transfer Protocol version 2.0
1.2	Truyền tệp tin	FTP	File Transfer Protocol
		HTTP v1.1	Hypertext Transfer Protocol version 1.1
		HTTP v2.0	Hypertext Transfer Protocol version 2.0
		WebDAV	Web-based Distributed Authoring and Versioning
1.3	Truyền, phát luồng âm thanh/hình ảnh	RTSP	Real-time Streaming Protocol
		RTP	Real-time Transport Protocol
		RTCP	Real-time Control Protocol
1.4	Truy cập và chia sẻ dữ liệu	OData v4	Open Data Protocol version 4.0
1.5	Truyền thư điện tử	SMTP/MIME	Simple Mail Transfer Protocol/Multipurpose Internet Mail Extensions
1.6	Cung cấp dịch vụ truy cập hộp thư điện tử	POP3	Post Office Protocol version 3
		IMAP 4rev1	Internet Message Access Protocol version 4 revision 1
1.7	Truy cập thư mục	LDAP v3	Lightweight Directory Access Protocol version 3

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
1.8	Dịch vụ tên miền	DNS	Domain Name System
1.9	Giao vận mạng có kết nối	TCP	Transmission Control Protocol
1.10	Giao vận mạng không kết nối	UDP	User Datagram Protocol
1.11	Liên mạng LAN/WAN	IPv4	Internet Protocol version 4
		IPv6	Internet Protocol version 6
1.12	Mạng cục bộ không dây	IEEE 802.11g	Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard (IEEE) 802.11g
		IEEE 802.11n	Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard (IEEE) 802.11n
1.13	Truy cập Internet với thiết bị không dây	WAP v2.0	Wireless Application Protocol version 2.0
1.14	Dịch vụ Web dạng SOAP	SOAP v1.2	Simple Object Access Protocol version 1.2
		WSDL V2.0	Web Services Description Language version 2.0
		UDDI v3	Universal Description, Discovery and Integration version 3
1.15	Dịch vụ Web dạng RESTful	RESTful web service	Representational state transfer
1.16	Dịch vụ đặc tả Web	WS BPEL v2.0	Web Services Business Process Execution Language Version 2.0
		WS-I Simple SOAP Binding Profile Version 1.0	Simple SOAP Binding Profile Version 1.0
		WS-Federation v1.2	Web Services Federation Language Version 1.2
		WS-Addressing v1.0	Web Services Addressing 1.0
		WS-Coordination	Web Services Coordination Version



Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
		Version 1.2	1.2
		WS-Policy v1.2	Web Services Coordination Version 1.2
		OASIS Web Services Business Activity Version 1.2	Web Services Business Activity Version 1.2
		WS-Discovery Version 1.1	Web Services Dynamic Discovery Version 1.1
		WS-MetadataExchange	Web Services Metadata Exchange
1.17	Dịch vụ đồng bộ thời gian	NTPv3	Network Time Protocol version 3
		NTPv4	Network Time Protocol version 4

## 2. Tiêu chuẩn về tích hợp dữ liệu

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
2.1	Ngôn ngữ định dạng văn bản	XML v1.0 (5 <sup>th</sup> Edition)	Extensible Markup Language version 1.0 (5 <sup>th</sup> Edition)
		XML v1.1 (2 <sup>nd</sup> Edition)	Extensible Markup Language version 1.1
2.2	Ngôn ngữ định dạng văn bản cho giao dịch điện tử	ISO/TS 15000:2014	Electronic Business Extensible Markup Language (ebXML)
2.3	Định nghĩa các lược đồ trong tài liệu XML	XML Schema V1.1	XML Schema version 1.1
2.4	Biến đổi dữ liệu	XSL	Extensible Stylesheet Language
2.5	Mô hình hóa đối tượng	UML v2.5	Unified Modelling Language version 2.5
2.6	Mô tả tài nguyên dữ liệu	RDF	Resource Description Framework
		OWL	Web Ontology Language

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
2.7	Trình diễn bộ kí tự	UTF-8	8-bit Universal Character Set (UCS)/Unicode Transformation Format
2.8	Khuôn thức trao đổi thông tin địa lý	GML v3.3	Geography Markup Language version 3.3
2.9	Truy cập và cập nhật các thông tin địa lý	WMS v1.3.0	OpenGIS Web Map Service version 1.3.0
		WFS v1.1.0	Web Feature Service version 1.1.0
2.10	Trao đổi dữ liệu đặc tả tài liệu XML	XMI v2.4.2	XML Metadata Interchange version 2.4.2
2.11	Sổ đăng ký siêu dữ liệu (MDR)	ISO/IEC 11179:2015	Sổ đăng ký siêu dữ liệu (Metadata registries - MDR)
2.12	Bộ phần tử siêu dữ liệu Dublin Core	ISO 15836-1:2017	Bộ phần tử siêu dữ liệu Dublin Core
2.13	Định dạng trao đổi dữ liệu mô tả đối tượng dạng kịch bản JavaScript	JSON RFC 7159	JavaScript Object Notation
2.14	Ngôn ngữ mô hình quy trình nghiệp vụ	BPMN 2.0	Business Process Model and Notation version 2.0

### 3. Tiêu chuẩn về truy cập thông tin

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
3.1	Chuẩn nội dung Web	HTML v4.01	Hypertext Markup Language version 4.01
		WCAG 2.0	W3C Web Content Accessibility

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
			Guidelines (WCAG) 2.0
		HTML 5	Hypertext Markup Language version 5
3.2	Chuẩn nội dung Web mở rộng	XHTML v1.1	Extensible Hypertext Markup Language version 1.1
3.3	Giao diện người dùng	CSS2	Cascading Style Sheets Language Level 2
		CSS3	Cascading Style Sheets Language Level 3
		XSL	Extensible Stylesheet Language version
3.4	Văn bản	(.txt)	Định dạng Plain Text (.txt): Dành cho các tài liệu cơ bản không có cấu trúc
		(.rtf) v1.8, v1.9.1	Định dạng Rich Text (.rtf) phiên bản 1.8, 1.9.1: Dành cho các tài liệu có thể trao đổi giữa các nền khác nhau
		(.docx)	Định dạng văn bản Word mở rộng của Microsoft (.docx)
		(.pdf) v1.4, v1.5, v1.6, v1.7	Định dạng Portable Document (.pdf) phiên bản 1.4, 1.5, 1.6, 1.7: Dành cho các tài liệu chỉ đọc
		(.doc)	Định dạng văn bản Word của Microsoft (.doc)
		(.odt) v1.2	Định dạng Open Document Text (.odt) phiên bản 1.2
3.5	Bảng tính	(.csv)	Định dạng Comma eparated Variable/Delimited (.csv): Dành cho các bảng tính cần trao đổi giữa các ứng dụng khác nhau
		(.xlsx)	Định dạng bảng tính Excel mở rộng của Microsoft (.xlsx)
		(.xls)	Định dạng bảng tính Excel của Microsoft (.xls)
		(.ods) v1.2	Định dạng Open Document Spreadsheets (.ods) phiên bản 1.2
3.6	Trình diễn	(.htm)	Định dạng Hypertext Document

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
			(.htm): cho các trình bày được trao đổi thông qua các loại trình duyệt khác nhau
		(.pptx)	Định dạng PowerPoint mở rộng của Microsoft (.pptx)
		(.pdf)	Định dạng Portable Document (.pdf): cho các trình bày lưu dưới dạng chỉ đọc
		(.ppt)	Định dạng PowerPoint (.ppt) của Microsoft
		(.odp) v1.2	Định dạng Open Document Presentation (.odp) phiên bản 1.2
3.7	Ảnh đồ họa	JPEG	Joint Photographic Expert Group (.jpg)
		GIF v89a	Graphic Interchange (.gif) version 89a
		TIFF	Tag Image File (.tif)
		PNG	Portable Network Graphics (.png)
3.8	Ảnh gắn với tọa độ địa lý	GEO TIFF	Tagged Image File Format for GIS applications
3.9	Phim ảnh, âm thanh	MPEG-1	Moving Picture Experts Group-1
		MPEG-2	Moving Picture Experts Group-2
		MPEG-4	Moving Picture Experts Group-4
		MP3	MPEG-1 Audio Layer 3
		AAC	Advanced Audio Coding
3.10	Luồng phim ảnh, âm thanh	(.asf), (.wma), (.wmv)	Các định dạng của Microsoft Windows Media Player (.asf), (.wma), (.wmv)
		(.ra), (.rm), (.ram), (.rmm)	Các định dạng Real Audio/Real Video (.ra), (.rm), (.ram), (.rmm)
		(.avi), (.mov), (.qt)	Các định dạng Apple Quicktime (.avi), (.mov), (.qt)
3.11	Hoạt họa	GIF v89a	Graphic Interchange (.gif) version 89a
		(.swf)	Định dạng Macromedia Flash (.swf)
		(.swf)	Định dạng Macromedia Shockwave (.swf)

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
		(.avi), (.qt), (.mov)	Các định dạng Apple Quicktime (.avi), (.qt), (.mov)
3.12	Chuẩn nội dung cho thiết bị di động	WML v2.0	Wireless Markup Language version 2.0
3.13	Bộ ký tự và mã hóa	ASCII	American Standard Code for Information Interchange
3.14	Bộ ký tự và mã hóa cho tiếng Việt	TCVN 6909:2001	TCVN 6909:2001 “Công nghệ thông tin - Bộ mã ký tự tiếng Việt 16-bit”
3.15	Nén dữ liệu	Zip	Zip (.zip)
		.gz v4.3	GNU Zip (.gz) version 4.3
3.16	Ngôn ngữ kịch bản phía trình khách	ECMA 262	ECMAScript version 6 (6 <sup>th</sup> Edition)
3.17	Chia sẻ nội dung Web	RSS v1.0	RDF Site Summary version 1.0
		RSS v2.0	Really Simple Syndication version 2.0
		ATOM v1.0	ATOM version 1.0
3.18	Chuẩn kết nối ứng dụng công thông tin điện tử	JSR 168	Java Specification Requests 168 (Portlet Specification)
		JSR 286	Java Specification Requests 286 (Portlet Specification)
		WSRP v1.0	Web Services for Remote Portlets version 1.0
		WSRP v2.0	Web Services for Remote Portlets version 2.0

#### 3.4. Tiêu chuẩn về an toàn thông tin

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
4.1	An toàn thư điện tử	S/MIME v3.2	Secure Multi-purpose Internet Mail Extensions version 3.2
		OpenPGP	OpenPGP
4.2	An toàn tăng giao vận	SSH v2.0	Secure Shell version 2.0
		TLS v1.2	Transport Layer Security version 1.2

Số TT	Loại tiêu chuẩn	Ký hiệu tiêu chuẩn	Tên đầy đủ của tiêu chuẩn
4.3	An toàn truyền tệp tin	HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
		FTPS	File Transfer Protocol Secure
		SFTP	SSH File Transfer Protocol
4.4	An toàn truyền thư điện tử	SMTPS	Simple Mail Transfer Protocol Secure
4.5	An toàn dịch vụ truy cập hộp thư	POP3S	Post Office Protocol version 3 Secure
		IMAPS	Internet Message Access Protocol Secure
4.6	An toàn dịch vụ DNS	DNSSEC	Domain Name System Security Extensions
4.7	An toàn tầng mạng	IPsec - IP ESP	Internet Protocol security với IP ESP
4.8	An toàn thông tin cho mạng không dây	WPA2	Wi-fi Protected Access 2
4.9	Giải thuật mã hóa	TCVN 7816:2007	Công nghệ thông tin. Kỹ thuật mật mã thuật toán mã dữ liệu AES
		3DES	Triple Data Encryption Standard

## B. YÊU CẦU CHI TIẾT ĐẶC TÍNH VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA HỆ THỐNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH (PACS,RIS)

PACS (Picture Archiving and Communication System) là hệ thống thu nhận, lưu trữ, xử lý và truyền tải ảnh trong y tế. Hệ thống RIS-PACS cung cấp các công cụ xử lý và phân tích ảnh có độ chính xác cao, giúp các bác sĩ chẩn đoán nhanh và chính xác. Bằng việc sử dụng hệ thống RIS-PACS, tất cả các thiết bị tạo ảnh trong cùng 1 bệnh viện đều kết nối tới cùng một trung tâm dữ liệu Server, và thông qua trình duyệt internet trong mạng nội bộ bệnh viện hoặc bên ngoài bệnh viện, người dùng có thể đăng nhập sử dụng hệ thống ở mọi lúc mọi nơi.

### I. MÔ HÌNH HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC KHỐI CHỨC NĂNG CHÍNH

#### 1. Khối thu nhận ảnh [Acquisition]

Đây là khối thực hiện chức năng thu nhận ảnh từ tất cả các loại thiết bị tạo ảnh (CT, MRI, CR, DR, US, Endo...) có trong bệnh viện; từ các loại máy đã có sẵn chuẩn DICOM hoặc các loại máy không có sẵn chuẩn DICOM của tất cả các khoa tạo ảnh trong bệnh viện như khoa chẩn đoán hình ảnh, khoa tim mạch, khoa răng, khoa nhũ ảnh...

Sau khi các thiết bị tạo ảnh cho bệnh nhân xong; ảnh sẽ được gửi đến khối thu nhận ảnh thông qua chuẩn DICOM để tiếp tục gửi đến các khối chức năng khác của hệ thống RIS-PACS.

## **2. Khối lưu trữ [Storage]**

Đây là khối thực hiện lưu trữ các ảnh DICOM được truyền từ khối thu nhận ảnh truyền tới. Tại khối chức năng này, tất cả các thông tin ảnh DICOM của bệnh nhân và thông tin liên quan tới ảnh của bệnh nhân sẽ được lưu trữ vào các hệ thống lưu trữ số, với các cấu trúc lưu trữ của các bộ lưu trữ dạng SAN, NAS với các cấu trúc dự phòng Backup và hoạt động cùng các hệ thống máy chủ Server cấu hình cao đảm bảo độ ổn định và linh hoạt của toàn bộ hệ thống.

Từ khối lưu trữ này, tất cả các ảnh sẽ được truyền tới các trạm máy tính thông qua kết nối mạng internet.

## **3. Mạng internet [Network]**

Mạng internet là một khối chức năng quan trọng của hệ thống RIS-PACS. Hạ tầng mạng tốt, có tốc độ cao là một trong các yếu tố quan trọng trong việc đẩy nhanh tốc độ truyền tải ảnh giữa các trạm người dùng tới khối lưu trữ trung tâm.

## **4. Khối hiển thị [Display]**

Khối hiển thị chính là các trạm làm việc của người sử dụng. Đây chính là khối thực hiện nhiệm vụ hiển thị và thực hiện mọi thao tác người dùng trên hệ thống RIS-PACS.

Khối hiển thị chuẩn gồm có máy tính trạm (Workstation) và các màn hình y tế chuyên dụng đọc ảnh DICOM.

# **II. SƠ ĐỒ LOGIC HOẠT ĐỘNG VÀ CÁC PHÂN HỆ CỦA HỆ THỐNG RIS-PACS**

## **1. Phân hệ máy chủ cơ sở dữ liệu (Database Server)**

- Bản quyền máy chủ CSDL Database Server (đối với các hệ thống dùng DB bản quyền) là một phân hệ quan trọng của hệ thống.

- Thông thường máy chủ CSDL và máy chủ lưu trữ và các phân hệ khác có thể được cài đặt chung trên 1 hệ thống phần cứng hoặc cài đặt riêng rẽ.

- Máy chủ CSDL quản lý và tổng hợp tất cả các thông tin liên quan đến bệnh nhân, thông tin ảnh, ca khám, và các kết quả. Máy chủ lưu trữ thực hiện lưu trữ hình ảnh theo chuẩn DICOM. Hai phân hệ này làm việc gắn kết với nhau.

- Máy chủ CSDL cho phép hỗ trợ giao dịch giữa các trạm làm việc có tính năng bảo mật tuân thủ theo IHE (Integrating the Healthcare Enterprise).

- Quản lý hệ thống.
- Quản lý lưu trữ.
- Quản lý các thông tin cơ bản.
- Quản lý ca khám.
- Quản lý thông tin ảnh.

- Quản lý báo cáo.
- Quản lý thông tin người dùng.
- Quản lý các quy định có trong hệ thống.
- Quản lý Worklist.
- Quản lý MPPS.
- Quản lý các thủ tục đã được yêu cầu.
- Quản lý giao tiếp bên ngoài.
- Quản lý license.

## **2. Phân hệ máy chủ lưu trữ (Archive Manager Server)**

- Archive Manager là một phân hệ của máy chủ Server.
- Cho phép người dùng thực hiện nén và quản lý các file.
- Cho phép nén theo chuẩn DICOM JPEG/JPEG 2000 theo thiết bị và theo tỷ lệ nén.
  - Không chỉ có chức năng lưu trữ mà còn có chức năng xóa các file không cần thiết để tăng hiệu năng hệ thống.
  - Có chức năng sao lưu dữ liệu gốc để tăng tính bảo mật.
  - Quản lý lược sử đăng nhập hệ thống.

## **3. Phân hệ máy chủ sao lưu dữ liệu (Backup Manager)**

- Backup Manager là một phân hệ của máy chủ Server.
- Là một chương trình dịch vụ, thực hiện việc sao lưu dữ liệu ảnh DICOM.
- Một file DICOM có thể được sao lưu tới hai hệ thống lưu trữ khác nhau.

## **4. Phân hệ thu nhận dữ liệu kết nối Acquisition Manager**

- Acquisition Manager là một phân hệ quan trọng trong việc kết nối PACS-RIS.
  - Là công cụ quản trị để ghép nối các thông tin dữ liệu chưa được ghép nối từ cơ sở dữ liệu của PACS và RIS.
  - Cho phép xem, biên tập dữ liệu từ CSDL PACS và xem ảnh đơn giản.

## **5. Phân hệ Worklist Gateway Manager**

- The Worklist Gateway là một phân hệ quan trọng cho tính năng WORKLIST của máy chủ Server.
  - Worklist Gateway hoạt động như một cổng hỗ trợ thiết bị DICOM thực hiện dịch vụ Worklist Management Service để kết nối PACS interface và Modality Performed Procedure Step.

## **6. Phân hệ Webpush (truyền ảnh)**

- WebPush là một phân hệ quan trọng của máy chủ Server.
  - Đóng vai trò như máy chủ Web.
  - WebPush làm việc như một ISAPI của IIS (Internet Information Server), và nhận yêu cầu ảnh DICOM từ máy trạm và gửi ảnh đến máy trạm.
  - WebPush hỗ trợ giao dịch giữa các trạm làm việc được phê duyệt bởi IHE



(Integrating the Healthcare Enterprise) với tính năng bảo mật.

### **7. Phân hệ cổng nhận ảnh Network Gateway**

- Network Gateway là một phân hệ quan trọng.
- Không chỉ thu nhận ảnh từ thiết bị DICOM, mà còn hỗ trợ multiple association handling, tự động điều hướng đích ảnh, quản lý bảo mật, quản lý phân phối hình ảnh lưu trữ...
- Cài nhiều Network Gateway để tránh tình trạng quá tải khi có nhiều thiết bị truyền hình ảnh.

### **8. Phân hệ HL7 Gateway (kết nối HIS- PACS)**

- HL7 Gateway là phân hệ bao gồm nhóm PACS Broker.
- HL7 Gateway cung cấp các chức năng trao đổi kết quả tìm kiếm, kết nối giữa HIS (Hospital Information System), RIS (Radiology Information System) và PACS.

## **III. CÁC CHỨC NĂNG VÀ ĐẶC TÍNH CHÍNH CỦA HỆ THỐNG**

### **1. Chức năng và đặc tính chung cần đáp ứng**

- PACS là một giải pháp hoàn toàn chạy trên nền tảng công nghệ Web. Người dùng có thể truy nhập vào hệ thống thông qua trình duyệt web.
- Bất cứ khi nào người dùng truy nhập vào hệ thống RIS-PACS, nó sẽ tự động tải về bất cứ trạng thái cập nhật nào đã được thực hiện tại phía máy chủ.
- PACS sử dụng một cơ sở dữ liệu đơn nhất cho tất cả hệ thống RIS/PACS, tái tạo MPR và ứng dụng tái tạo 3D.
- PACS hỗ trợ Iphone/Ipad và các thiết bị chạy trên hệ điều hành Android như Samsung Galaxy.
- PACS giao tiếp với bất cứ nhà cung cấp HIS/EMR/VR nào mà có hỗ trợ HL7.
- Tính năng chuyển vùng hồ sơ cá nhân (Profile' roaming) của PACS cho phép từng thiết lập của từng cá nhân được tự động cập nhật không phụ thuộc vào vị trí đăng nhập của người dùng.
- PACS hỗ trợ giao thức mã hóa và bảo mật web, mã hóa 128 bit SSL có thể bảo đảm đối với an toàn thông tin bệnh nhân.
- PACS hỗ trợ hồ sơ bảo mật IHE (IHE Security Profile) - tuân thủ theo sự xác thực người dùng để tạo ra các bản ghi sự kiện riêng biệt của từng người.
- PACS tuân thủ HIPPA HIPPA đối với việc kiểm soát, báo cáo, và hiển thị thông tin các thông tin trong bản ghi hoạt động có liên quan tới người dùng hoặc liên quan tới bệnh nhân.

### **2. Mô tả chức năng người dùng Chẩn đoán hình ảnh và lâm sàng**

<b>LOẠI THAO TÁC</b>	<b>MIÊU TẢ</b>	<b>BÁC SỸ CDHA</b>	<b>BS LÂM SÀNG</b>
Phiếu kết quả	Tạo, soạn phiếu kết quả	V	

LOẠI THAO TÁC	MIÊU TẢ	BÁC SỸ CDHA	BS LÂM SÀNG
	Chỉnh sửa	V	
	Lưu, Phê duyệt	V	
	In báo cáo (thông tin và hình ảnh)	V	V
	Cập nhật mẫu báo cáo mới	V	
	Hiện thị mẫu báo cáo theo loại chỉ định	V	
	Chỉ xem phiếu đã phê duyệt	V	V
	Ký số phiếu kết quả	V	
	Hủy phiếu kết quả	V	
Ca chụp	Xóa ca chụp	V	
	Thay đổi, cập nhật thông tin ca chụp	V	
	Đánh dấu ca chụp	V	V
	Hội chẩn ca chụp	V	V
	Đính kèm tệp cho ca chụp	V	
	Xem ảnh ca chụp	V	V
Hình ảnh	Xem hình ảnh	V	V
	Chụp khung hình	V	V
	in Film	V	
	in giấy	V	V
	Thao tác với hình ảnh	V	V
	Lưu tại máy trạm	V	V
	Gửi hình ảnh bệnh lý trực tiếp sang HIS	V	
DICOM	Query/Retrieve	V	V
	Xuất	V	
	Xuất ấn danh	V	
	Bảo vệ mật khẩu	V	V
	Sử dụng passcode	V	V
	Quản lý	V	

### 3. Yêu cầu đáp ứng về hạ tầng mạng

Mạng LAN phải có tốc độ yêu cầu tối thiểu là 100Mbps để vận hành hệ thống RIS-PACS: Hạ tầng mạng phải đáp ứng toàn bộ tiêu chí cơ bản và một phần tiêu chí nâng cao trong Thông tư 54/2017/TT-BYT.

TT	TIÊU CHÍ	MỨC	KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG
1.	Quản trị hệ thống	Cơ bản	Đáp ứng
2.	Cấu hình quản lý máy chủ PACS		Đáp ứng
3.	Cấu hình quản lý máy trạm PACS		Đáp ứng

TT	TIÊU CHÍ	MỨC	KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG	
4.	Quản lý thông tin chỉ định		Đáp ứng	
5.	Quản lý danh sách bệnh nhân được chỉ định		Đáp ứng	
6.	Giao diện kết nối (Interface) 2 chiều với các thiết bị chẩn đoán hình ảnh thông dụng (CT, MRI, X-quang, DSA, siêu âm)		Đáp ứng	
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) 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)		Đáp ứng	
8.	Quản lý kết quả chẩn đoán hình ảnh		Đáp ứng	
9.	Hỗ trợ tiêu chuẩn HL7 bản tin, DICOM		Đáp ứng	
10.	Chức năng đo lường		Đáp ứng	
11.	Chức năng xử lý hình ảnh 2D		Đáp ứng	
12.	Chức năng xử lý hình ảnh 3D		Đáp ứng	
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		Đáp ứng	
14.	Kết xuất báo cáo thống kê		Đáp ứng	
15.	Chức năng biên tập và xử lý hình ảnh DICOM		Nâng cao	Đáp ứng
16.	Chức năng nén ảnh theo giải thuật JPEG2000			Đáp ứng
17.	Hỗ trợ xem ảnh DICOM qua WebView	Đáp ứng		
18.	Hỗ trợ hội chẩn nhiều điểm cầu (multi-site) chẩn đoán hình ảnh qua mạng (hỗ trợ các	Đáp ứng		

TT	TIÊU CHÍ	MỨC	KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG
	thiết bị di động như điện thoại thông minh, máy tính bảng)		

#### 4. Yêu cầu về kỹ thuật hệ thống RIS-PACS

##### ❖ Yêu cầu nền tảng hệ thống

- Web-Base, Web-View.

##### ❖ Yêu cầu chuẩn kết nối

- DICOM, Non-DICOM, HL7, Non-HL7.

##### ❖ Yêu cầu hỗ trợ kết nối hai chiều với các thiết bị sinh ảnh

- Có khả năng kết nối hai chiều với các thiết bị sinh ảnh hỗ trợ chuẩn DICOM: gửi chỉ định từ RIS tới thiết bị và thu nhận được hình ảnh từ máy chụp gửi ra.

- Có khả năng kết nối với các thiết bị sinh ảnh hỗ trợ Non-DICOM: thu nhận được hình ảnh từ máy chụp gửi ra.

- Kết nối hai chiều với các thiết bị sinh ảnh giải phẫu bệnh: thu nhận được hình ảnh từ máy chụp gửi ra, có khả năng thu nhận ảnh đầu ra có dung lượng tối thiểu là 2GB.

##### ❖ Yêu cầu hỗ trợ kết nối hai chiều với các hệ thống HIS/EMR

- Yêu cầu chuẩn kết nối là HL7 hoặc HL7-FHIR và DICOM
- Kết nối nhận chỉ định từ HIS.
- Kết nối trả kết quả chẩn đoán hình ảnh và hình ảnh bệnh lý cho HIS.
- Kết nối cung cấp đường dẫn (dưới dạng link website) cho HIS và EMR.

##### ❖ Yêu cầu lưu trữ và kết nối VNA

- Khả năng chuyển đổi hình ảnh từ Non-DICOM sang DICOM.

- Đáp ứng máy nội soi, cổng tín hiệu S-Video/AV/VGA/HDMI/DVI.

- Đáp ứng máy siêu âm đời cũ cổng tín hiệu S-Video/AV/VGA/HDMI/DVI.

- Đáp ứng máy giải phẫu bệnh, lưu hình ảnh giải phẫu bệnh với dung lượng lớn, tối thiểu 2,5GB trên một hình ảnh.

- Cho phép lưu trữ video clip ca mổ điển hình.
- Lưu trữ hình ảnh số lượng lớn >1000 ca/ngày.
- Hỗ trợ các chuẩn nén ảnh như: Rle, Jpeg, Jpeg2000...

##### ❖ Yêu cầu về bảo mật hệ thống

- Hệ thống phải tuân thủ các tiêu chuẩn HIPAA để đảm bảo về an ninh và bảo mật thông tin bệnh nhân.

- Hệ thống cho phép quản lý về tài khoản người dùng, quyền truy cập và loại máy.

- Hệ thống hỗ trợ cung cấp thông tin kiểm tra chính xác thông qua Log-File.

- Hệ thống cho phép Người quản trị hệ thống có thể giới hạn mức độ người dùng thông qua chức năng tự động đăng xuất.
- Hệ thống quản lý đăng nhập và mật khẩu để truy cập nội bộ và bên ngoài.
- Hệ thống cho phép Quản trị hệ thống có thể thiết lập quyền truy cập cho từng người dùng và mức độ người dùng.
- Hệ thống cho phép Quản trị hệ thống giới hạn quyền cho từng mức độ người dùng.
- Hệ thống tương thích với DICOM và IHE, cung cấp khả năng tương tác cao với các hệ thống khác.
- Hệ thống đảm bảo an toàn và mã hóa dữ liệu lưu trữ sử dụng bộ mã hóa 128-bit SSL.

- Hệ thống hỗ trợ tính năng chữ ký số, đã có sẵn API để tích hợp chữ ký số.

❖ ***Yêu cầu hoạt động trên thiết bị di động smartphone/tablet/laptop***

- Có các chức năng xử lý hình ảnh 2D, MPR, Fusion, 3D cơ bản theo chuẩn y tế chạy trên các loại điện thoại di động, máy tính bảng.
- Có đầy đủ chức năng xử lý trên laptop như một trạm đọc trên máy tính cá nhân.

❖ ***Yêu cầu nhóm chức năng RIS***

- Chức năng tiếp đón bệnh nhân: chức năng hỗ trợ tiếp nhận từ hình ảnh đẩy lên.
- Nhập thông tin bổ sung khi tiếp đón.
- Xếp bệnh nhân vào phòng hội chẩn.
- Hệ thống phải có khả năng đính kèm và hiển thị các tệp hình ảnh, video, stream video, audio, file tài liệu hỗ trợ trên các thiết bị di động (iPhone, iPad và các thiết bị Android).
- Hỗ trợ trả mẫu kết quả phức tạp, có form và bảng biểu: Hỗ trợ textbox, textarea, select trong nội dung chẩn đoán, hỗ trợ định dạng văn bản như: chữ đậm, chữ nghiêng, màu chữ, các định dạng văn bản khác ...
- Báo cáo thông kê gồm báo cáo số ca theo bác sỹ đọc, báo cáo số ca theo máy chụp, báo cáo đặc thù của các khoa (Giải Phẫu Bệnh, Thăm Dò Chức Năng,...).
- Hỗ trợ Bác sĩ trả kết quả trên thiết bị di động.
- Tất cả ảnh DICOM, non-DICOM được lưu trữ trên một hệ thống PACS duy nhất. Khi tra cứu lịch sử chiếu chụp cần thể hiện toàn bộ lịch sử DICOM, non-DICOM.

❖ ***Yêu cầu các chức năng hiển thị và xử lý hình ảnh (Pacs-Viewer)***

- ***Viewer chung***
- + Hỗ trợ hiển thị các thông tin DICOM (Thông tin bệnh nhân, thông tin máy chụp, thông tin mức hiển thị cửa sổ, thông tin nhân khẩu học, thông tin DICOM...).

+ Hỗ trợ hiển thị đầy đủ các hình ảnh và lịch sử hình ảnh của ca chụp trên cùng một cửa sổ hiển thị hình ảnh.

+ Hỗ trợ và tùy chỉnh cho phím tắt và thiết lập chuột.

+ Hỗ trợ tính năng tạo/hiển thị Ảnh bệnh lý (Key image), các ảnh này sau đó được lưu trữ vào hình ảnh của bệnh nhân như một series ảnh, và phải có chức năng gửi được hình ảnh này trực tiếp tới các hệ thống HIS, EMR.

+ Hỗ trợ thao tác hình ảnh đã chụp: Gửi DICOM, Lưu ảnh tại máy trạm và xóa ảnh đã chụp.

+ Hỗ trợ giải pháp xem hình ảnh có dung lượng lớn như DSA, Giải phẫu bệnh trong thời gian thực.

+ Hỗ trợ tính năng chuyển đổi định dạng file (chuyển từ DICOM sang một trong các định dạng JPEG, PNG với ảnh thường và MP4 với Video) trực tiếp trên Viewer.

- **Viewer hỗ trợ tính năng so sánh hình ảnh của bệnh nhân**

+ Viewer phải có khả năng hỗ trợ hiển thị đồng thời tất cả các hình ảnh của ca chụp hiện tại và các hình ảnh của các ca chụp của nhiều lần chụp khác nhau thuận lợi cho việc kiểm tra, so sánh hình ảnh.

+ Viewer phải có khả năng hỗ trợ hiển thị đồng thời các hình ảnh của hai hay nhiều bệnh nhân khác nhau trên cùng một giao diện xem ảnh để thuận lợi cho việc kiểm tra, so sánh hình ảnh.

+ Viewer phải có khả năng hỗ trợ hiển thị và so sánh trên cửa sổ tái tạo MPR kép, tức là dựng và đồng bộ thao tác hình ảnh đồng thời trên hai cửa sổ MPR được dựng tại cùng một giao diện màn hình hiển thị, nhằm cung cấp góc nhìn ba chiều.

- **Các chức năng xử lý hình ảnh 2D**

+ Các công cụ hiển thị hình ảnh: chia layout, hiển thị thông tin bệnh nhân, hiển thị hình ảnh dung lượng lớn.

+ Các công cụ đo đạc trên ảnh: đo khoảng cách, đo tỉ trọng, đo diện tích, đo thể tích...

+ Các công cụ chú thích hình ảnh: mũi tên, mũi tên kèm chú thích...

+ Các công cụ đồng bộ hình ảnh: đồng bộ cuộn, đồng bộ sáng/tối, đồng bộ phóng...

+ Các công cụ xoay, lật hình ảnh.

+ Các công cụ biên tập hình ảnh: Tạo ảnh chụp khung hình, ẩn hiện thông tin bệnh nhân...

- **Các chức năng xử lý ảnh 3D**

+ MIP (Maximum Intensity Projection)

+ MPR (Multi Planar Reformat)

+ VR (Volume Rendering)

+ 3D MPR: cho phép tái tạo MPR và VRT trên mặt phẳng MPR

- + MPR kép (hiển thị và đồng bộ hình ảnh trên hai cửa sổ MPR đồng thời)
- + MPR Curved (đuôi mạch)
- + Fusion MPR cho ảnh Y học hạt nhân
- + Cho phép tái tạo hình ảnh từ dữ liệu ảnh gốc và lưu lại các hình ảnh tái tạo trên các cửa sổ MPR, 3D như là một Series ảnh của ca chụp theo chuẩn DICOM.

❖ ***Yêu cầu các chức năng hội chẩn (TeleRadiology)***

- ***Chức năng hội chẩn chung***

- + 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).
- + Hỗ trợ công cụ video-conference trực tiếp trên hệ thống phần mềm.
- + Hỗ trợ các công cụ lưu các bàn luận và chú thích trên hình ảnh.

- ***Chức năng hội chẩn với ảnh chuẩn DICOM (CT, MRI, X-Quang,...)***

- + Hỗ trợ tạo đường dẫn chia sẻ hình ảnh.
- + Hỗ trợ cơ chế tham gia hội chẩn đảm bảo thuận tiện dễ dàng và bảo mật, an toàn, an ninh dữ liệu mà không cần đăng nhập.
- + Hỗ trợ đầy đủ các tính năng thao tác, xử lý hình ảnh trong quá trình hội chẩn.

- ***Chức năng hội chẩn với ảnh chuẩn Non-DICOM (Siêu âm, Nội soi,...)***

- + Hỗ trợ kết nối tạo và chia sẻ luồng video (Video Streaming) trực tiếp từ các thiết bị sinh ảnh tới các điểm cầu.
- + Hỗ trợ cơ chế tham gia hội chẩn đảm bảo thuận tiện dễ dàng và bảo mật, an toàn, an ninh dữ liệu mà không cần đăng nhập.
- + Hỗ trợ đầy đủ các tính năng thao tác, xử lý hình ảnh trong quá trình hội chẩn.

❖ ***Tiêu chí phi chức năng***

- Phương án khôi phục lại hệ thống PACS khi có sự cố (HA).
- Giải pháp sao lưu, phân bổ dữ liệu (sang máy chủ khác, sang ổ lưu trữ).
- Giải pháp theo dõi, giám sát hoạt động hệ thống.
- Có khả năng lưu trữ không nén trong vòng 2 năm và nén trong vòng ít nhất 15 năm có khả năng chuyển đổi từ nén sang không nén.
- Hiển thị và xử lý hình ảnh 2D, 3D trên Web.
- Yêu cầu cấu hình phần cứng cho máy trạm đọc các chức năng cơ bản (Toàn bộ các tính năng 2D, 3D, MPR cơ bản, hoạt động bình thường trên máy trạm hệ điều hành Linux/Windows/MacOS với máy tính cấu hình tối thiểu 4 GB RAM và CPU 2 core.).
- Cho phép sửa thông tin sau khi đã tiếp nhận bệnh nhân.
- Cho phép đính kèm các file dữ liệu khác: ảnh, word.pdf vào folder bệnh nhân.

5. **Yêu cầu chi tiết về tính năng hệ thống RIS-PACS:**

RIS (Radiology Information System) là hệ thống thông tin chẩn đoán hình ảnh:

- **Quản lý bệnh nhân:** Có nhiệm vụ theo dõi toàn bộ quá trình của bệnh nhân tại khoa chẩn đoán hình ảnh. Khi bệnh nhân có chỉ định chụp, chiếu; các thông tin về bệnh nhân sẽ được chuyển tới khoa bằng bệnh án điện tử từ hệ thống HIS. Những thông tin, hình ảnh thu được về bệnh nhân sẽ được tiếp nhận hoặc bổ sung vào bệnh án điện tử.

- **Sắp lịch chụp:** Có nhiệm vụ sắp xếp và phân luồng thực hiện cho việc chụp, chiếu cho cả bệnh nhân nội và ngoại trú với các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh.

- **Quản lý lịch sử chiếu chụp:** Có nhiệm vụ theo dõi toàn bộ thông tin ca chụp đã có từ các lần chụp khác nhau của một bệnh nhân để phối hợp với các kết quả chẩn đoán của quá khứ, hiện tại và tương lai.

- **Xử lý kết quả:** Cho phép Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh tạo và soạn thảo phiếu kết quả tại các trạm làm việc, quản lý các kết quả chẩn đoán hình ảnh. Đồng thời nhận và lưu trữ các hình ảnh bệnh lý từ PACS.

- **Ký số và đồng bộ HIS, EMR:** Cho phép Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh ký số vào phiếu kết quả chẩn đoán và đồng bộ kết quả chẩn đoán với các hệ thống HIS, bệnh án điện tử (EMR).

PACS (Picture Archiving and Communication System) là hệ thống thu nhận, lưu trữ và truyền hình ảnh trong y tế:

- Hệ thống PACS cho phép lưu trữ hình ảnh kỹ thuật số, các kết quả từ các thiết bị sinh ảnh và lưu trữ trên các hệ thống lưu trữ khác nhau.

- Hỗ trợ việc thu hồi, quản lý và chuyển tiếp các hình ảnh.

- Tuân thủ theo các tiêu chuẩn quy định trong Y học, bảo mật dữ liệu, tính toàn vẹn để đảm bảo an toàn dữ liệu.

- PACS cho phép hoạt động tích hợp với hệ thống quản lý thông tin bệnh viện HIS và RIS.

- PACS cung cấp đầy đủ các công cụ xử lý, biên tập hình ảnh phục vụ cho quá trình chẩn đoán của bác sĩ chuyên khoa.

- PACS hỗ trợ người dùng xem & chẩn đoán bệnh tốt hơn, hiệu quả hơn.

Do đó, hệ thống lưu trữ và truyền tải hình ảnh RIS-PACS cần đảm bảo các chức năng chi tiết như sau:

### **5.1. Các chức năng Quản trị hệ thống**

a. **Mô tả chức năng:** Cấu hình các tham số của hệ thống, quản lý thông tin người dùng, quản lý các danh mục khởi tạo hệ thống.

b. **Các chức năng chính**

- Danh mục

+ Quản lý các dịch vụ kỹ thuật

+ Quản lý nhóm dịch vụ

+ Thiết lập nhóm dịch vụ



- + Quản lý phòng chụp
- + Quản lý thiết bị chụp chiếu
- + Thiết lập dịch vụ kỹ thuật cho các thiết bị chụp chiếu
- + Quản lý ca làm việc
- + Quản lý mẫu mô tả chẩn đoán
- + Thiết lập mẫu chẩn đoán cho các dịch vụ kỹ thuật
- + Quản lý các mẫu in kết quả
- + Thiết lập các dịch vụ kỹ thuật cho các mẫu in kết quả
- + Quản lý danh mục đối tượng người dùng
- Cài đặt
  - + Quản lý người dùng
  - + Quản lý vai trò người dùng
  - + Phân quyền người dùng

### **5.2 Chức năng Cấu hình quản lý máy chủ PACS**

a. *Mô tả chức năng*: Quản lý thông tin kết nối với các máy sinh ảnh (CT, MRI, X-Quang). Quản lý lưu trữ, khai thác dữ liệu ảnh DICOM tập trung.

#### *b. Các chức năng chính*

- Lưu trữ, quản lý hình ảnh Y tế theo chuẩn dữ liệu DICOM, NON-DICOM.
- Tuân theo chuẩn giao thức DICOM, hỗ trợ C-STORE, C-FIND, C-GET.
- Hỗ trợ Implicit Little Endian, Explicit Little Endian.
- Hỗ trợ WADO Service.
- Dịch vụ chuyển đổi hình ảnh DICOM GateWay: cho phép chuyển từ ảnh thường (PNG, JPEG, MP4...) sang chuẩn DICOM và ngược lại.
- Giao diện quản lý nền Web, phân quyền người dùng.
- Cung cấp Modality Worklist Server có chức năng phân luồng bệnh nhân theo phòng chụp, theo chỉ định chụp.
- Tương thích kết nối với các dòng máy khác nhau (CR, CT, ECG, ES, MG, MR, PX, US, XA,...).
- Tích hợp DICOM Viewer nền Web.
- Tích hợp HIS/RIS/EMR nhanh chóng.
- Đáp ứng giao tiếp HL7, HL7-FHIR.
- Đáp ứng Workflow chuẩn.
- Có chức năng cho phép mã hóa và giải mã thông tin bệnh nhân trên ảnh DICOM, đảm bảo an toàn bảo mật thông tin cho dữ liệu lưu trữ.
- Có hỗ trợ các chức năng nén hình ảnh, hỗ trợ tối thiểu các chuẩn nén: Jpeg, Jpeg2000
- Giải pháp Backup, lưu trữ linh hoạt.

### **5.3. Chức năng Cấu hình quản lý máy trạm PACS**

a. *Mô tả chức năng*: Kết nối tới máy chủ PACS lấy thông tin hình ảnh DICOM, NON-DICOM của ca chụp.

b. *Các chức năng chính*

- Thêm, Sửa, Xóa, cấu hình và Kiểm tra (Verify) tính khả dụng, kết nối tới máy chủ PACS Server.

- Thêm, Sửa, Xóa, cấu hình và Kiểm tra (Verify) tính khả dụng, kết nối tới máy in Ảnh chuyên dụng.

#### **5.4. Chức năng Quản lý thông tin chỉ định**

a. *Mô tả chức năng*: Quản lý thông tin chỉ định, lập lịch thực hiện tới máy sinh ảnh.

b. *Các chức năng chính*

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

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

- Luồng quy trình chặt chẽ

- Quản lý đa dạng mẫu kết quả CĐHA

- Hỗ trợ thông kê, báo cáo: theo Bác sĩ, theo kỹ thuật viên, theo ngày, theo tuần, theo chỉ định...

- Quản lý chẩn đoán, kết luận nhanh chóng.

- Hỗ trợ đồng bộ chỉ định hai chiều giữa HIS và RIS-PACS tự động hoặc chủ động thủ công.

#### **5.5. Chức năng Quản lý danh sách bệnh nhân được chỉ định**

a. *Mô tả chức năng*: Hệ thống quản lý thông tin bệnh nhân được chỉ định từ hệ thống HIS hoặc ngoài hệ thống HIS.

b. *Các chức năng chính*

- Tìm kiếm bệnh nhân theo tên, mã bệnh nhân, địa chỉ.

- Hiện thị danh sách bệnh nhân, sắp xếp theo tên, ngày sinh, giới tính.

- Chỉnh sửa thông tin bệnh nhân.

- Thêm mới bệnh nhân (bệnh nhân ngoài hệ thống HIS).

- Xóa thông tin bệnh nhân

- Hỗ trợ đồng bộ chỉ định hai chiều giữa HIS và RIS-PACS tự động hoặc chủ động thủ công.

#### **5.6. Chức năng kết nối (Interface) 2 chiều với các thiết bị CĐHA thông dụng (CT, MRI, X-quang, DSA, siêu âm)**

a. *Mô tả chức năng*: Chạy độc lập hoặc tích hợp với hệ thống HIS một cách đơn giản, hỗ trợ tích hợp hệ thống qua HL7, DICOM. Hệ thống đáp ứng các chuẩn dữ liệu Y tế (DICOM, HL7), tuân theo chuẩn tích hợp Y tế (IHE).

b. *Các chức năng chính*

- Hiện thị danh sách các dịch vụ kỹ thuật theo thời gian và trạng thái

- Ghi nhớ tùy chọn hiện thị

- Lập lịch cho ca chụp (máy 2 chiều)
- Hệ thống hỗ trợ phân luồng ca chụp theo phòng, theo chỉ định, hoặc cấu hình phân luồng theo yêu cầu phân luồng của bệnh viện.
- Thiết lập hình ảnh cho ca chụp chiếu đã thực hiện
- Xem thông tin dữ liệu ca chụp chiếu
- Gỡ bỏ kết quả ca chụp chiếu sau khi đã thiết lập
- Gọi Bệnh nhân vào để thực hiện chụp chiếu
- Tìm kiếm dịch vụ kỹ thuật theo nhiều tiêu chí

### **5.7. Chức năng kết nối, liên thông với HIS**

a. *Mô tả chức năng:* Cho phép cấu hình tích hợp trao đổi dữ liệu giữa RIS và HIS theo chuẩn: HL7, HL7-FHIR, DICOM, NON-DICOM.

#### **b. Các chức năng chính**

- RIS nhận thông tin chỉ định từ HIS, RIS chuyển thông tin chỉ định vào máy chẩn đoán hình ảnh theo tiêu chuẩn HL7, HL7-FHIR.
- PACS nhận hình bệnh lý đã được xử lý từ trạm xử lý (workstation) 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).
- Liên thông hình ảnh chi tiết của bệnh nhân từ RIS-PACS sang HIS thông qua đường link Web Viewer.

### **5.8. Chức năng Quản lý kết quả chẩn đoán hình ảnh**

a. *Mô tả chức năng:* Hệ thống hỗ trợ quản lý các kết quả chẩn đoán hình ảnh của bệnh nhân giúp bác sĩ xem lại kết quả của những lần khám trước với đầy đủ hình ảnh và thông tin

#### **b. Các chức năng chính**

- Hiện thị thông tin chung ca chụp: Mã bệnh nhân, Mã ca chụp, Tuổi, Khoa/phòng thực hiện
- Hiện thị toàn bộ lịch sử chẩn đoán từ các lần chiếu chụp khác của cùng bệnh nhân.
- Tự động chọn mẫu chẩn đoán thông minh.
- Lưu thông tin vật tư ca chụp: Cỡ phim, số lượng phim, lượt phát tia
- Chức năng hiệu chỉnh, căn chỉnh văn bản: chèn ảnh, chèn bảng, chỉnh cỡ chữ, loại chữ, màu chữ...
- Các chức năng lưu kết quả theo quyền Bác sĩ trả kết quả: Quyền cho phép bác sĩ chỉ đọc, quyền cho phép bác sĩ duyệt kết quả, quyền bác sĩ hội chẩn, quyền hủy phiếu kết quả.

- Chức năng tích hợp ký số: hỗ trợ tích hợp tính năng ký số USB-token, ký số tập trung HSM trực tiếp trên phiếu kết quả.

- Tìm kiếm thông tin chẩn đoán theo các tiêu chí: từ ngày, đến ngày, khoa thực hiện, phòng thực hiện, nhóm dịch vụ, loại bệnh nhân, theo trạng thái chẩn đoán, theo kết luận bệnh.

### **5.9. Hỗ trợ tiêu chuẩn HL7 bản tin, có khả năng tích hợp HL7-FHIR, DICOM, NON-DICOM**

a. *Mô tả chức năng:* Hệ thống hỗ trợ tiêu chuẩn bản tin HL7, HL7-FHIR, tích hợp với các hệ thống HIS khác với chuẩn thông điệp HL7, HL7-FHIR. Thu nhận hình ảnh và dữ liệu bệnh nhân theo định dạng DICOM, NON-DICOM. Cho phép việc tích hợp dễ dàng các máy thu nhận hình ảnh, server, trạm làm việc (workstation), máy in và các thiết bị phần cứng khác có nối mạng từ các nhà sản xuất khác nhau vào trong hệ thống RIS-PACS.

#### *b. Các chức năng chính*

- Nhận và lưu trữ dữ liệu chuẩn DICOM.
- Nhận và lưu trữ dữ liệu chuẩn NON-DICOM: Png, Jpeg, Jpeg200, Mp4, stream-Video, Pdf, word, excel...
- Giao tiếp RIS-PACS khác với tiêu chuẩn HL7, HL7-FHIR, DICOM
- Giao tiếp HIS-RIS với tiêu chuẩn HL7, HL7-FHIR
- Chuyển đổi NON-DICOM sang DICOM
  - + Thu thập, lưu trữ được hình ảnh, video siêu âm, nội soi gửi hình ảnh về hệ thống PACS Server để lưu trữ
  - + Chuyển đổi các file định dạng NON-DICOM thành DICOM
  - + Gửi các file DICOM đã chuyển đổi đến PACS server
  - + Bổ sung thuộc tính các file DICOM thiếu thông tin

### **5.9. Hỗ trợ tiêu chuẩn HL7 bản tin, có khả năng tích hợp HL7-FHIR, DICOM, NON-DICOM**

a. *Mô tả chức năng:* Hệ thống hỗ trợ tiêu chuẩn bản tin HL7, HL7-FHIR, tích hợp với các hệ thống HIS khác với chuẩn thông điệp HL7, HL7-FHIR. Thu nhận hình ảnh và dữ liệu bệnh nhân theo định dạng DICOM, NON-DICOM. Cho phép việc tích hợp dễ dàng các máy thu nhận hình ảnh, server, trạm làm việc (workstation), máy in và các thiết bị phần cứng khác có nối mạng từ các nhà sản xuất khác nhau vào trong hệ thống RIS-PACS.

#### *b. Các chức năng chính*

- Nhận và lưu trữ dữ liệu chuẩn DICOM.
- Nhận và lưu trữ dữ liệu chuẩn NON-DICOM: Png, Jpeg, Jpeg200, Mp4, stream-Video, Pdf, word, excel...
- Giao tiếp RIS-PACS khác với tiêu chuẩn HL7, HL7-FHIR, DICOM
- Giao tiếp HIS-RIS với tiêu chuẩn HL7, HL7-FHIR

- Chuyển đổi NON-DICOM sang DICOM
  - + Thu thập, lưu trữ được hình ảnh, video siêu âm, nội soi gửi hình ảnh về hệ thống PACS Server để lưu trữ
  - + Chuyển đổi các file định dạng NON-DICOM thành DICOM
  - + Gửi các file DICOM đã chuyển đổi đến PACS server
  - + Bổ sung thuộc tính các file DICOM thiếu thông tin

### **5.10. Chức năng đo lường**

a. *Mô tả chức năng:* Hỗ trợ các công cụ đo kích thước, đo tỷ trọng.

b. *Các chức năng chính*

- Đo khoảng cách
- Đo chiều dài, rộng
- So sánh theo chiều rộng, chiều đứng, chiều ngang
- Đo góc
- Chức năng Calip phép đo: cho phép chuyển đổi kích thước phép đo thủ công

theo mốc

- Đo tỉ trọng điểm
- Đo diện tích, tỉ trọng theo hình tròn
- Đo diện tích, tỉ trọng theo hình chữ nhật
- Đo diện tích, tỉ trọng theo hình đa giác

### **5.11. Chức năng xử lý hình ảnh 2D**

a. *Mô tả chức năng:* Cho phép hiển thị danh sách series ảnh của mỗi ca chụp. Hỗ trợ các chế độ hiển thị ảnh khác nhau, Cung cấp các chức năng xử lý ảnh, các công cụ hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh.

b. *Các chức năng chính*

- Các chức năng xử lý ảnh cơ bản:
  - + Lật dọc
  - + Lật ngang
  - + Xoay trái
  - + Xoay phải
  - + Xoay một góc bất kỳ bằng chuột
  - + Tự động chạy Series ảnh
  - + Bỏ cục khung xem ảnh
  - + Đảo ngược contrast
  - + Series layout, image layout
  - + Công cụ đo
  - + Di chuyển
  - + Phóng to, thu nhỏ
  - + Chỉnh mức cửa sổ
  - + Cuộn ảnh

- + Hiển thị ảnh theo mẫu cửa sổ
- + Định vị hình ảnh theo điểm 3D giữa các series ảnh
- + Định vị hình ảnh theo đường tham chiếu giữa các series ảnh
- + Đồng bộ tự động các thao tác: cuộn, cửa sổ, phóng to, thu nhỏ hình ảnh giữa các series.
- + Đồng bộ cuộn thủ công hình ảnh giữa các series.
- Chức năng hiển thị tất cả hình ảnh lịch sử chiếu chụp của bệnh nhân đồng thời: cho phép Bác sĩ có thể dễ dàng xem được hình ảnh lịch sử của bệnh nhân trên cùng một giao diện hiển thị hình ảnh, bao gồm cả ảnh DICOM, NON-DICOM, tài liệu đính kèm.
- Chức năng so sánh hình ảnh ca chụp:
  - + Chức năng so sánh hình ảnh 2D: cho phép Bác sĩ dễ dàng so sánh các hình ảnh của nhiều lần chụp, nhiều loại hình ảnh(chuẩn DICOM, NON-DICOM) trên cùng bệnh nhân hoặc khác bệnh nhân.
  - + Chức năng so sánh hình ảnh trên cửa sổ MPR, 3D-MPR: cho phép dựng và hiển thị đồng thời mặt phẳng MPR, 3D-MPR của hai series ảnh trên cùng màn hình hiển thị, chức năng phải cho phép đồng bộ thao tác như: xoay, di chuyển giữa các cửa sổ MPR, 3D-MPR của hai series một cách tự động.
- Chức năng biên tập hình ảnh bệnh lý:
  - + Cho phép Bác sĩ chú thích, đánh dấu lên hình ảnh gốc của bệnh nhân, đảm bảo không làm thay đổi dữ liệu gốc của hình ảnh.
  - + Cho phép bác sĩ lưu lại hình ảnh hiện thời hiển thị trên màn hình.
  - + Cho phép bác sĩ gửi hình ảnh bệnh lý sang HIS.
- Chức năng chia sẻ hình ảnh:
  - + Cho phép Bác sĩ chọn và chia sẻ hình ảnh bệnh nhân theo khoảng thời gian.
  - + Tạo mã QR và đường link chia sẻ.
- Chức năng cấu hình phím tắt cho thao tác nhanh hình ảnh:
  - + Cho phép Bác sĩ chọn và gán phím tắt cho các chức năng thao tác hình ảnh.
  - + Cho phép lưu cấu hình phím tắt theo tài khoản của từng Bác sĩ.

### **5.12. Chức năng xử lý hình ảnh 3D**

a. *Mô tả chức năng:* Tái tạo, lưu và hiển thị hình ảnh MPR, 3D-MPR, Curved-MPR, 3D, MPR-Fusion của hình ảnh ca chụp CT hoặc MRI, PET-CT. Các hình ảnh tái tạo phải đảm bảo giữ nguyên chất lượng hình ảnh gốc, không áp dụng cơ chế tính toán dữ liệu và chuyển đổi ảnh kết quả dựng sang ảnh thường như Jpeg, Jpeg2000.

#### *b. Các chức năng chính*

- Chức năng tái tạo hình ảnh MPR, 3D-MPR:

- + Tái tạo đầy đủ các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal
- + Tái tạo MIP, MinIP, Average trên các mặt phẳng MPR
- + Tái tạo VRT (Volume rendering) trên từng mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal
- + Chuyển đổi giữa hiển thị 2D và VRT trên từng mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal
- + Có các công cụ cắt trong vùng lựa chọn, cắt ngoài vùng lựa chọn
- + Có đầy đủ các chức năng đồng bộ giữa các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal ở cả hai chế độ 2D và VRT
- + Lưu hình ảnh tái tạo hiện thời ở tất cả các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal thành series ca chụp
- Chức năng tái tạo hình ảnh Curved-MPR (đuôi mạch):
  - + Tái tạo đầy đủ các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal, mặt phẳng Curved, các mặt phẳng hiển thị lát cắt tiết diện
  - + Tái tạo MIP, MinIP, Average trên các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal, mặt phẳng Curved, các mặt phẳng hiển thị lát cắt tiết diện
  - + Có các công cụ cắt trong vùng lựa chọn, cắt ngoài vùng lựa chọn
  - + Có công cụ chọn và hiệu chỉnh đường đuôi, hiển thị kết quả lên các mặt phẳng Curved, các mặt phẳng hiển thị lát cắt tiết diện
  - + Lưu hình ảnh tái tạo hiện thời ở tất cả các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal thành series ca chụp
- Chức năng so sánh hình ảnh tái tạo MPR (MPR-kép):
  - + Tái tạo đầy đủ các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal của cả hai xung chụp trên cùng một giao diện
  - + Tái tạo MIP, MinIP, Average trên các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal của cả hai xung chụp trên cùng một giao diện.
  - + Có các công cụ cắt trong vùng lựa chọn, cắt ngoài vùng lựa chọn trên các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal của cả hai xung chụp trên cùng một giao diện.
  - + Đồng bộ các phép xoay, di chuyển giữa hai xung chụp trên cùng một giao diện.
- Chức năng tái tạo hình ảnh MPR-Fusion (cho ảnh PET):
  - + Tái tạo đầy đủ các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal cho ảnh CT, ảnh PET và ảnh kết quả Fusion
  - + Có các chức năng như tái tạo MPR
  - + Cho phép lựa chọn chế độ màu sắc khi thực hiện Fusion
  - + Lưu hình ảnh tái tạo hiện thời ở tất cả các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal thành series ca chụp
- Chức năng tái tạo hình ảnh VRT:

- + Tái tạo và hiển thị hình ảnh VRT từ dữ liệu gốc
- + Có các chức năng như: xoay, di chuyển, phóng to, thu nhỏ hình ảnh VRT
- + Có các chức năng: hiệu chỉnh, bóc tách và hiển thị các khối VRT theo WW/WL, theo mẫu dựng sẵn
- + Có các công cụ cắt trong vùng lựa chọn, cắt ngoài vùng lựa chọn
- + Lưu hình ảnh tái tạo hiện thời ở tất cả các mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal thành series ca chụp

**5.13. 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**

**a. Mô tả chức năng:** Sao lưu hình ảnh DICOM ra đĩa CD/DVD hoặc tạo đường dẫn truy cập hình ảnh trên WEB.

**b. Các chức năng chính**

- Cho phép lựa chọn dữ liệu ảnh dicom của ca chụp để lưu về máy trạm và in đĩa
- Cho phép lựa chọn dữ liệu ảnh dicom của tất cả ca chụp của bệnh nhân để lưu về máy trạm và in đĩa
- Cho phép tạo đường link web truy cập hình ảnh bệnh nhân:
  - + Tạo đường link truy cập thông qua WEB cho bệnh nhân
  - + Có khả năng cung cấp đầy đủ công cụ: xem kết quả chẩn đoán, công cụ đo lường, công cụ xử lý ảnh 2D, 3D như mô tả bên trên

**5.14. Kết xuất thống kê**

**a. Mô tả chức năng:** Kết xuất dữ liệu theo các điều kiện phục vụ báo cáo trong khoa/phòng

**b. Các chức năng chính**

- Thông kê ca chụp theo ngày chụp, theo bác sĩ, theo kỹ thuật viên thực hiện, theo chỉ định, theo kết luận bệnh...
- Báo cáo hoạt động cận lâm sàng
- Thông kê theo nhóm dịch vụ
- Thông kê theo loại đối tượng
- Thông kê, báo cáo các qua quá hạn trả kết quả.

**5.15. 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)**

**a. Mô tả chức năng:** Phần mềm phải tích hợp công nghệ Video-conference trực tiếp vào hệ thống PACS, đảm bảo cho phép có thể thực hiện nhiều phiên hội chẩn, nhiều ca bệnh đồng thời; mỗi phiên hội chẩn có thể hội chẩn nhiều điểm cầu.

**b. Các chức năng chính**

- Tạo phòng hội chẩn trực tiếp trên hệ thống PACS theo ca bệnh mà không cần xử dụng thêm phần mềm của bên thứ 3. Có các công cụ: video-conference,



voice, chat...

- Các điểm cầu có thể cùng chú thích, đánh dấu trực tiếp trên cùng hình ảnh của bệnh nhân.

- Lưu lại các chú thích, đánh dấu trực tiếp trên hình ảnh tại các điểm cầu lên hệ thống.

- Có công cụ hội chẩn trực tiếp hình ảnh non-dicom giữa các điểm cầu mà không cần xử dụng thêm phần mềm của bên thứ 3.

## 6. Tiêu chí kỹ thuật hệ thống phần mềm Lưu trữ và truyền tải hình ảnh (RIS, PACS):

### ❖ Yêu cầu về kết nối các hệ thống phần mềm, thiết bị sinh ảnh

- Hệ thống RIS-PACS phải có khả năng kết nối hai chiều với hệ thống Quản lý bệnh viện (HIS), Bệnh án điện tử (EMR) theo đúng quy định trong thông tư 54 và thông tư 46.

- Hệ thống phải có khả năng kết nối với tất cả các loại thiết bị sinh ảnh, bao gồm:

STT	Thiết bị sinh ảnh	Số lượng	Hỗ trợ chuẩn kết nối
1	X-Quang, Mamo	2 Máy	DICOM
2	Siêu âm, nội soi, Thăm dò chức năng (TDCN)	11 máy	DICOM, NON-DICOM
3	CT 16-32	1 Hệ thống	DICOM

### ❖ Yêu cầu về lưu trữ, truyền tải, truy cập

- Hệ thống phải có khả năng lưu trữ tối thiểu 50.000 ca chụp trên năm, liên tục trong 15 năm.

- Dữ liệu hình ảnh phải có cơ chế nén và lưu trữ đảm bảo phải luôn luôn trực tuyến khi cần truy xuất.

- Hệ thống phải có khả năng đáp ứng số User sử dụng đồng thời tối thiểu là 50 user.

### ❖ Yêu cầu về khả năng mở rộng

- Hệ thống phải có khả năng mở rộng kết nối và lưu trữ trong tương lai cả về thiết bị lẫn số lượng bệnh nhân.

## V. YÊU CẦU CHỨC NĂNG CHI TIẾT

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
I	<b>HỆ THỐNG RIS</b> <i>Nền tảng: WebBase</i> <i>Giao diện: Web-Form</i> <i>Chuẩn dữ liệu hỗ trợ: HL7, Json, JPG, JPG2000, mp3, Video, Videostream...</i>	
1.1	Quản trị cấu hình hệ thống	Chức năng cho phép quản lý, cấu hình các tham số hoạt động mặc định của hệ thống.

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
1.2	Quản trị người dùng hệ thống	Chức năng cho phép quản trị người dùng hệ thống bao gồm: Xem, tìm kiếm, thêm, sửa, xóa thông tin người dùng hệ thống; phân quyền người dùng hệ thống; thiết lập cơ chế bảo mật.
1.3	Quản lý chứng thư số của người dùng hệ thống	Chức năng cho phép quản lý chứng thư số của người dùng bao gồm: Xem, tìm kiếm, thêm, sửa, xóa thông tin chứng thư số; thêm ảnh chữ ký của người dùng.
1.4	Quản trị dịch vụ kết nối hai chiều với hệ thống HIS, EMR	Chức năng cho phép quản trị việc kết nối hệ thống RIS với hệ thống HIS, EMR như: cấu hình các tham số kết nối hệ thống HIS, thay đổi các tham số kết nối hệ thống HIS, EMR, lưu tham số kết nối hệ thống HIS, EMR.
1.5	Dịch vụ kết nối hệ thống HIS hai chiều, kết nối EMR	Chức năng cho phép kết nối hai chiều giữa hệ thống RIS với hệ thống HIS, hỗ trợ chuẩn gói tin HL7.
1.6	Quản trị dịch vụ kết nối thiết bị sinh ảnh	Chức năng cho phép quản trị việc kết nối hệ thống RIS với từng thiết bị, bao gồm: cấu hình các tham số kết nối thiết bị, thay đổi các tham số kết nối thiết bị, lưu tham số kết nối thiết bị.
1.7	Chức năng kết nối hai chiều giữa hệ thống RIS với các thiết bị sinh ảnh (DICOM-WORKLIST)	Chức năng cho phép kết nối hai chiều giữa hệ thống RIS với từng thiết bị bao gồm: thực hiện kết nối, tạm dừng kết nối, hủy kết nối.
1.8	Quản lý thiết bị sinh ảnh kết nối với hệ thống RIS	Chức năng cho phép quản lý thiết bị sinh ảnh kết nối bao gồm: thêm thiết bị mới, sửa, xóa thông tin thiết bị; cho phép, dừng cho phép kết nối với hệ thống RIS.
1.9	Quản lý giao diện người dùng hệ thống	Chức năng cho phép người dùng thiết lập giao diện cá nhân hóa phù hợp với quy trình nghiệp vụ và môi trường làm việc của người dùng.
1.10	Quản lý thông tin chỉ định, ca chụp	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin chỉ định, ca chụp gồm: Xem, tìm kiếm, thêm, sửa, xóa thông tin bệnh nhân.
1.11	Quản lý danh sách bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng quản lý danh sách bệnh nhân gồm: Xem, tìm kiếm, thêm, sửa, xóa thông tin bệnh nhân.
1.12	Chức năng biên tập dữ	Chức năng cho phép người dùng có thể quản

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
	liệu cho chỉ định, bệnh nhân	trị và đính kèm thêm thông tin, tài liệu, hình ảnh, video và các loại dữ liệu khác liên quan đến bệnh nhân vào hệ thống.
1.11	Quản lý các dịch vụ kết xuất dữ liệu theo chuẩn HL7 và DICOM	Chức năng cho phép người dùng kết xuất dữ liệu, hình ảnh của bệnh nhân theo chuẩn HL7, DICOM
1.12	Quản lý danh sách mẫu kết quả cho các máy chụp	Chức năng cho phép người dùng quản lý và phân các mẫu chẩn đoán theo từng loại thiết bị bao gồm: gán mẫu kết quả cho máy chụp, loại máy chụp; thay đổi mẫu kết quả cho máy chụp.
1.13	Chức năng quản lý thông tin, định dạng, cấu trúc mẫu in kết quả	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin hiển thị cho từng loại mẫu in kết quả: thêm trường thông tin hiển thị, thay đổi trường thông tin hiển thị trên phiếu kết quả
1.14	Đọc kết quả chỉ định	Chức năng cho phép người dùng soạn thảo kết quả chẩn đoán hình ảnh cho các chỉ định bao gồm: mô tả kỹ thuật chụp, mô tả hình ảnh, kết luận chẩn đoán, đề nghị.
1.15	Chức năng phân quyền trả kết quả nhiều mức	Hệ thống hỗ trợ phân cấp trả kết quả: Bác sĩ xem kết quả, Bác sĩ đọc, Bác sĩ Duyệt...
1.16	Tích hợp chữ ký số	Chức năng cho phép người dùng ký số trên phiếu kết quả
1.17	In kết quả chẩn đoán	Chức năng cho phép người dùng in phiếu kết quả trả cho người bệnh
1.18	Quản lý kết quả chẩn đoán	Chức năng cho phép người dùng quản lý kết quả chẩn đoán (thêm, sửa, xóa),
1.19	Quản lý đồng bộ kết quả giữa RIS và các hệ thống khác như: HIS, EMR	Chức năng cho phép quản lý đồng bộ kết quả giữa RIS, HIS (tự động đồng bộ, đồng bộ chủ động bởi người dùng).
1.20	Chức năng thống kê – báo cáo số lượng ca chụp	Chức năng cho phép người dùng có thể thực hiện thống kê – báo cáo ca chụp bao gồm: thống kê ca chụp theo thời gian, thống kê số lượng ca chụp theo Bác sĩ đọc, báo cáo chi tiết danh sách ca chụp.
<b>II</b>	<b>HỆ THỐNG PACS</b> <i>Nền tảng: WebBase</i> <i>Giao diện: Web-Form</i>	

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
	<i>Chuẩn dữ liệu hỗ trợ: HL7, Json, DICOM, DICOM-Reporting(PDF), JPG, JPG2000, mp3, Video, Videostream...</i>	
<b>A</b>	<b>Phần mềm PACS-SERVER</b>	
2.1.1	Quản trị cấu hình hệ thống	Chức năng cho phép quản lý, cấu hình các tham số hoạt động mặc định của hệ thống.
2.1.2	Quản trị dịch vụ kết nối hệ thống RIS	Chức năng cho phép quản trị việc kết nối hệ thống PACS với hệ thống RIS như: cấu hình các tham số kết nối hệ thống RIS, thay đổi các tham số kết nối hệ thống RIS, lưu tham số kết nối hệ thống RIS.
2.1.3	Quản trị dịch vụ kết nối thiết bị	Chức năng cho phép quản trị việc kết nối hệ thống PACS với từng thiết bị như: cấu hình các tham số kết nối thiết bị, thay đổi các tham số kết nối thiết bị, lưu tham số kết nối thiết bị.
2.1.4	Kết nối hai chiều hệ thống RIS	Chức năng cho phép kết nối hai chiều giữa hệ thống PACS với hệ thống RIS bao gồm: thực hiện kết nối, tạm dừng kết nối, hủy kết nối.
2.1.5	Kết nối thiết bị sinh ảnh theo chuẩn DICOM	Chức năng cho phép kết nối hai chiều giữa hệ thống PACS với từng thiết bị theo chuẩn DICOM bao gồm: thực hiện kết nối, tạm dừng kết nối, hủy kết nối.
2.1.6	Kết nối thiết bị sinh ảnh theo chuẩn NON-DICOM	Chức năng cho phép kết nối hai chiều giữa hệ thống PACS với từng thiết bị NON-DICOM bao gồm: thực hiện kết nối, tạm dừng kết nối, hủy kết nối.
2.1.7	Quản lý danh sách thiết bị	Chức năng cho phép người dùng quản lý danh sách thiết bị: Xem, tìm kiếm, thêm, sửa, xóa thông tin thiết bị.
2.1.8	Các dịch vụ thu nhận, truy xuất hình ảnh (DICOM-SERVER)	C-Store, C-Get, C-Move, C-Find, Wado...
2.1.9	Dịch vụ kết nối hai chiều với hệ thống PACS khác theo chuẩn DICOM	Dịch vụ cung cấp các chức năng cho phép kết nối với các hệ thống PACS khác theo chuẩn DICOM cho phép gửi và nhận dữ liệu DICOM của bệnh nhân.
2.1.10	Quản lý cấu hình tham số Dịch vụ kết nối hai chiều với hệ thống	Chức năng cho phép quản lý cấu hình các tham số của các hệ thống PACS khác.

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
	PACS khác theo chuẩn DICOM	
2.1.1 1	Dịch vụ DICOM Gateway	Dịch vụ cho phép chuyển đổi các hình ảnh từ định dạng ảnh thường (JPEG, PNG...) sang định dạng ảnh DICOM và ngược lại.
2.1.1 2	Dịch vụ HL7 Gateway	Dịch vụ cho phép chuyển đổi các dữ liệu thường (Json, Xml) sang định dạng ảnh HL7 và ngược lại.
2.1.1 3	Dịch vụ nén hình ảnh	Dịch vụ cho phép nén hình ảnh sang chuẩn Jpeg2000 với nhiều mức độ chất lượng khác nhau.
2.1.1 4	Dịch vụ mã hóa dữ liệu	Dịch vụ cho phép mã hóa và giải mã dữ liệu bởi các thuật toán mã hóa hiện đại.
2.1.1 5	Quản lý cấu hình lưu trữ, sao lưu hình ảnh theo cơ chế Master-Slave	Chức năng cho phép người dùng có thể cấu hình cho phép hình ảnh của các ca chụp mới được lưu trữ trên ổ cứng tốc độ cao SAN (Master), hình ảnh của các ca chụp cũ được lưu trên ổ cứng tốc độ thấp NAS (slave).
2.1.1 6	Quản trị cấu hình lưu trữ hình ảnh tại máy chủ: Ổ đĩa lưu trữ, thời gian lưu trữ, chuẩn nén ảnh	Chức năng cho phép quản lý cấu hình lưu trữ tại máy chủ bao gồm: ổ cứng lưu trữ chính, ổ cứng lưu trữ lâu dài (NAS, CLOUD), các chuẩn nén, mã hóa dữ liệu, thời gian sao lưu.
2.1.1 7	Quản lý, giám sát trạng thái hoạt động của máy chủ	Chức năng cho phép giám sát hoạt động của máy chủ như: CPU, RAM, Network...
2.1.1 8	Dịch vụ thống kê – báo cáo	Dịch vụ cung cấp các chức năng về thống kê, báo cáo liên quan đến hệ thống, chỉ định, bệnh nhân, người dùng...
<b>B</b>	<b>Phần mềm VIEWER-DICOM</b>	
2.2.1	Quản trị cấu hình hệ thống	Chức năng cho phép quản lý, cấu hình các tham số hoạt động mặc định của hệ thống.
2.2.2	Quản lý máy trạm PACS trên VIEWER-DICOM	Chức năng cho phép hệ thống quản lý phân quyền người dùng, thay đổi giao diện hiển thị làm việc theo quyền người dùng.
2.2.3	Tìm kiếm, tra cứu bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm, tra cứu bệnh nhân theo các tiêu chí như: mã bệnh nhân, họ tên, ngày chụp, máy chụp ...
2.2.4	Truy xuất thông tin, lịch	Chức năng cho phép người dùng truy xuất

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
	sử khám của bệnh nhân	thông tin, cũng như hình ảnh của các lần chụp khác nhau của bệnh nhân
2.2.5	Quản lý thông tin ca chụp	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin ca chụp bao gồm: thêm, sửa, xóa thông tin ca chụp
2.2.6	Quản lý chỉ định của bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin chỉ định của bệnh nhân bao gồm: thêm, sửa, xóa thông tin chỉ định của bệnh nhân
2.2.7	Chức năng quản lý thông tin, định dạng, cấu trúc mẫu in kết quả	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin hiển thị cho từng loại mẫu in kết quả: thêm trường thông tin hiển thị, thay đổi trường thông tin hiển thị trên phiếu kết quả
2.2.8	Đọc kết quả chỉ định	Chức năng cho phép người dùng soạn thảo kết quả chẩn đoán hình ảnh cho các chỉ định bao gồm: mô tả kỹ thuật chụp, mô tả hình ảnh, kết luận chẩn đoán, đề nghị.
2.2.9	Chức năng phân quyền trả kết quả nhiều mức	Hệ thống hỗ trợ phân cấp trả kết quả: Bác sĩ xem kết quả, Bác sĩ đọc, Bác sĩ Duyệt...
2.2.1 0	Tích hợp chữ ký số	Chức năng cho phép người dùng ký số trên phiếu kết quả
2.2.1 1	In kết quả chẩn đoán	Chức năng cho phép người dùng in phiếu kết quả trả cho người bệnh
2.2.1 2	Kết xuất dữ liệu hình ảnh chuẩn DICOM	Chức năng cho phép người dùng đóng gói và xuất dữ liệu chuẩn DICOM
2.2.1 3	Kết xuất dữ liệu thông tin bệnh nhân chuẩn gói tin HL7	Chức năng cho phép người dùng đóng gói và xuất dữ liệu chuẩn gói tin HL7
2.2.1 4	Mở hình ảnh ca chụp	Chức năng cho phép người dùng mở hình ảnh ca chụp để phân tích
2.2.1 5	Quản lý cấu hình giao diện cá nhân hóa người dùng	Chức năng cho phép người dùng quản lý cấu hình cá nhân hóa gồm: cài đặt phím tắt, cài đặt bố cục hiển thị...
2.2.1 6	Truy xuất hình ảnh ca chụp	Chức năng cho phép truy xuất tới từng hình ảnh ca chụp hiện tại cũng như hình ảnh ca chụp khác của bệnh nhân
2.2.1 7	Quản lý bố cục hiển thị hình ảnh study	Chức năng cho quản lý và hiển thị bố cục hiển thị hình ảnh của ca chụp theo study
2.2.1	Quản lý bố cục hiển thị	Chức năng cho quản lý và hiển thị bố cục hiển

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
8	hình ảnh series	thị hình ảnh của ca chụp theo series
2.2.1 9	Chức năng xem hình ảnh của nhiều chỉ định khác nhau như: CT, MRI, X-Ray, US... trên cùng một màn hình hiển thị	Chức năng cho phép lựa chọn và hiển thị đồng thời nhiều loại dữ liệu hình ảnh như: CT, MRI, X-Ray, US... của nhiều lần chụp khác nhau của cùng bệnh nhân hoặc của nhiều bệnh nhân trên cùng một màn hình hiển thị; Chức năng cho phép thực hiện đồng bộ các hình ảnh tự động hoặc chủ động theo tiêu chí lựa chọn của người dùng.
2.2.2 0	Chức năng so sánh hình ảnh bệnh nhân trên cùng một màn hình hiển thị	Chức năng cho phép lựa chọn và so sánh dữ liệu hình ảnh của các lần chụp khác nhau của cùng bệnh nhân; so sánh dữ liệu hình ảnh của các lần chụp khác nhau của nhiều bệnh nhân khác nhau trên cùng một màn hình hiển thị. Chức năng cho phép thực hiện đồng bộ các hình ảnh tự động hoặc chủ động theo tiêu chí lựa chọn của người dùng.
2.2.2 1	Phóng hình ảnh	Chức năng cho phép người dùng phóng to, thu nhỏ hình ảnh
2.2.2 2	Di chuyển hình ảnh	Chức năng cho phép người dùng di chuyển hình ảnh
2.2.2 3	Hiệu chỉnh cửa sổ hình ảnh WW/WL	Chức năng cho phép người dùng thay đổi các thông số của sổ của hình ảnh, hoặc theo mẫu dựng sẵn
2.2.2 4	Cuộn ảnh bằng chuột	Chức năng cho phép người dùng cuộn ảnh bằng chuột
2.2.2 5	Đo khoảng cách	Chức năng cho phép người dùng đo khoảng cách giữa các vị trí trên hình ảnh
2.2.2 6	Đo góc	Chức năng cho phép người dùng đo giá trị của góc trên hình ảnh
2.2.2 7	Đo tỷ trọng và diện tích hình bất kỳ	Chức năng cho phép người dùng khảo sát tỷ trọng, diện tích của khối bất kỳ
2.2.2 8	Tự động đo theo ngưỡng HU	Chức năng cho phép khoanh vùng theo ngưỡng HU được nhập vào
2.2.2 9	Tự động đo theo xung chụp tương ứng	Chức năng cho phép khi người dùng đang ở chế độ bố cục hiển thị hình ảnh theo study là 1x2, khi đo một phép đo bên hình ảnh một thì tự động vẽ phép đo tương ứng sang hình ảnh

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
		hai
2.2.3 0	Đồng bộ hình ảnh	Chức năng cho phép đồng bộ hình ảnh bao gồm: đồng bộ cuộn, đồng bộ của số, đồng bộ di chuyển, đồng bộ phóng
2.2.3 1	Định vị đường tham chiếu, 3D	Chức năng cho phép hiển thị đường tham chiếu, định vị điểm 3D trên các xung chụp khác nhau
2.2.3 2	Xoay hình ảnh theo góc	Chức năng cho phép người dùng xoay hình ảnh theo góc bất kỳ
2.2.3 3	Đối xứng hình ảnh	Chức năng cho phép người dùng đối xứng hình ảnh qua các trục OX, OY
2.2.3 4	Kính núp tại chỗ	Chức năng cho phép người dùng thực hiện phóng hình ảnh tại chỗ
2.2.3 5	Âm bản	Chức năng cho phép hiển thị hình ảnh âm bản của cửa hình ảnh gốc
2.2.3 6	Chú thích hình ảnh	Chức năng cho phép người dùng chú thích trực tiếp trên hình ảnh
2.2.3 7	Cine hình ảnh	Chức năng cho phép tự động cuộn hình ảnh theo tốc độ lựa chọn
2.2.3 8	Tái tạo hình ảnh trên cửa sổ MPR	Chức năng cho phép dựng và hiển thị hình ảnh trên cửa sổ tái tạo hình ảnh MPR bao gồm: tái tạo hình ảnh trên ba mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal; xoay và đồng bộ hình ảnh trên các mặt phẳng theo trục hoặc xoay tự do; chức năng cắt dữ liệu trên MPR; chức năng MIP, MinIP, Average trên MPR.
2.2.3 9	Tái tạo hình ảnh trên cửa sổ Curved-MPR	Chức năng cho phép dựng và hiển thị hình ảnh trên cửa sổ tái tạo hình ảnh Curved-MPR bao gồm: tái tạo hình ảnh trên ba mặt phẳng Axial, Coronal, Sagittal; xoay và đồng bộ hình ảnh trên các mặt phẳng theo trục hoặc xoay tự do; chức năng cắt dữ liệu trên Curved-MPR; chức năng MIP, MinIP, Average trên Curved-MPR; chức năng đuổi mạch và hiển thị trên một mặt phẳng;
2.2.4 0	Công cụ so sánh hình ảnh bệnh nhân trên cửa sổ MPR kép	Chức năng cho phép hiển thị và đồng bộ hai cửa sổ MPR của hai xung chụp tại cùng một lần chụp hoặc khác lần chụp của cùng một



STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
		bệnh nhân hoặc không cũng bệnh nhân
2.2.4 1	Tái tạo hình ảnh trên cửa sổ VRT	Chức năng cho phép người dùng tái tạo hình ảnh VRT của series ảnh. Chức năng cho phép thực hiện các thao tác: xoay, di chuyển mô hình 3D; cắt dữ liệu trong vùng lựa chọn; cắt dữ liệu ngoài vùng lựa chọn; hiệu chỉnh các tham số hiển thị dữ liệu như: WW/WL, ánh sáng...; Chụp và lưu lại hình ảnh dạng 2D.
<b>C</b>	<b>Phần mềm VIEWER-NONDICOM</b>	
2.2.1	Quản trị cấu hình hệ thống	Chức năng cho phép quản lý, cấu hình các tham số hoạt động mặc định của hệ thống.
2.3.2	Quản lý máy trạm NON-DICOM	Chức năng cho phép hệ thống quản lý phân quyền người dùng, thay đổi giao diện hiển thị làm việc theo quyền người dùng.
2.3.4	Tìm kiếm, tra cứu bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm, tra cứu bệnh nhân theo các tiêu chí như: mã bệnh nhân, họ tên, ngày chụp, máy chụp ...
2.3.5	Truy xuất thông tin, lịch sử khám của bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng truy xuất thông tin, cũng như hình ảnh của các lần chụp khác nhau của bệnh nhân
2.3.6	Quản lý thông tin ca chụp	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin ca chụp bao gồm: thêm, sửa, xóa thông tin ca chụp
2.3.7	Quản lý chỉ định của bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin chỉ định của bệnh nhân bao gồm: thêm, sửa, xóa thông tin chỉ định của bệnh nhân
2.3.8	Chức năng quản lý thông tin, định dạng, cấu trúc mẫu in kết quả	Chức năng cho phép người dùng quản lý thông tin hiển thị cho từng loại mẫu in kết quả: thêm trường thông tin hiển thị, thay đổi trường thông tin hiển thị trên phiếu kết quả
2.3.9	Đọc kết quả chỉ định	Chức năng cho phép người dùng soạn thảo kết quả chẩn đoán hình ảnh cho các chỉ định bao gồm: mô tả kỹ thuật chụp, mô tả hình ảnh, kết luận chẩn đoán, đề nghị.
2.3.1 0	Chức năng phân quyền trả kết quả nhiều mức	Hệ thống hỗ trợ phân cấp trả kết quả: Bác sĩ xem kết quả, Bác sĩ đọc, Bác sĩ Duyệt...
2.3.1 1	Tích hợp chữ ký số	Chức năng cho phép người dùng ký số trên phiếu kết quả

<b>STT</b>	<b>Tên chức năng</b>	<b>Mô tả chi tiết</b>
2.3.1 2	In kết quả chẩn đoán	Chức năng cho phép người dùng in phiếu kết quả trả cho người bệnh
2.3.1 3	Kết xuất dữ liệu hình ảnh chuẩn DICOM	Chức năng cho phép người dùng đóng gói và xuất dữ liệu chuẩn DICOM
2.3.1 4	Kết xuất dữ liệu thông tin bệnh nhân chuẩn gói tin HL7	Chức năng cho phép người dùng đóng gói và xuất dữ liệu chuẩn gói tin HL7
2.3.1 5	Chức năng quản trị kết nối camera	Chức năng cho phép quản lý cấu hình kết nối camera, lựa chọn độ phân giải hình ảnh...
2.3.1 6	Chức năng Capture hình ảnh ca chụp	Chức năng cho phép người dùng dừng hình ảnh và chụp, ghi lại hình ảnh hiện thời.
2.3.1 7	Chức năng ghi video hình ảnh ca chụp	Chức năng cho phép người dùng ghi lại hình ảnh dạng video và lưu.
2.3.1 8	Chức năng quản trị hình ảnh, video ca chụp	Chức năng cho phép người dùng thêm, sửa, xóa, lưu hình ảnh, video ca chụp.
2.3.1 9	Upload dữ liệu bệnh nhân trên NON-DICOM	Chức năng cho phép người dùng Upload tài liệu của bệnh nhân lên hệ thống cho từng ca chụp.
2.3.2 0	Thống kê - báo cáo ca chụp trên NON-DICOM	Chức năng cho phép người dùng có thể thực hiện thống kê - báo cáo ca chụp bao gồm: thống kê ca chụp theo thời gian, thống kê số lượng ca chụp theo Bác sĩ đọc, báo cáo chi tiết danh sách ca chụp.
<b>D</b>	<b>Phân hệ hội chẩn, hội chẩn từ xa</b>	
2.4.1	Công cụ chia sẻ thông tin và hình ảnh của bệnh nhân	Chức năng cho phép người dùng chia sẻ thông tin và hình ảnh của bệnh nhân thông qua đường link truy cập
2.4.2	Công cụ hội chẩn, Video-conference trên hệ thống với từng ca chụp	Chức năng cho phép người dùng có thể chia sẻ hình ảnh, VIDEO-CONFERENCE, CHAT, chia sẻ chú thích, tương tác trên hình ảnh
2.4.3	Giao diện hội chẩn	Cho phép các Bác sĩ tương tác, chú thích trên cùng một hình ảnh, thuận tiện cho theo dõi và hội chẩn từ xa
<b>E</b>	<b>Cổng trả kết quả online cho bệnh nhân</b>	
2.5.1	Quản lý tài khoản bệnh nhân	Chức năng cho phép tạo, thiết lập hoặc vô hiệu hóa tài khoản của bệnh nhân.
2.5.2	Quản lý truy cập dữ liệu	Chức năng cho phép thiết lập các cơ chế bảo

STT	Tên chức năng	Mô tả chi tiết
	của bệnh nhân	mật truy cập cho dữ liệu hình ảnh của bệnh nhân.
2.5.3	Chức năng tìm kiếm và tra cứu kết quả cho bệnh nhân	Cho phép bệnh nhân nhập mã số khám bệnh để tìm kiếm và tra cứu kết quả của mình
2.5.4	Chức năng sinh mật khẩu truy cập cho bệnh nhân	Hệ thống cung cấp cho mỗi bệnh nhân 01 mật khẩu truy cập vào hệ thống để xem thông tin, hình ảnh
2.5.5	Giao diện hiển thị kết quả và lịch sử khám bệnh	Hệ thống hiển thị thông tin, kết luận của các lần khám
2.5.6	Giao diện truy xuất hình ảnh cho các lần chụp của bệnh nhân	Hệ thống cung cấp giao diện cho phép bệnh nhân có thể truy xuất và xử lý hình ảnh
2.5.7	Chức năng chia sẻ hình ảnh	Hệ thống cho phép người dùng có thể đặt thời gian hết hạn truy cập cho hình ảnh được chia sẻ trước khi gửi link chia sẻ

### **C. HỆ THỐNG QUẢN LÝ THÔNG TIN XÉT NGHIỆM (LIS)**

#### **I – CÁC KHỐI CHỨC NĂNG CHÍNH**

Các chức năng của Hệ thống quản lý thông tin phòng xét nghiệm (LIS) được phân loại thành:

- Tiền phân tích: Cung cấp các chức năng như lấy mẫu, vận chuyển mẫu, giao nhận mẫu
- Phân tích: Phân tích mẫu thông qua hệ thống các máy xét nghiệm Sinh hóa, Huyết học, Vi sinh,...
- Hậu phân tích: Cung cấp tính năng, chức năng gửi trả kết quả, hệ thống báo cáo thống kê kết quả của quá trình hoạt động tại Khoa/Phòng Xét nghiệm, in sổ lưu hàng ngày.
- Kiểm soát: Bao gồm các chức năng quản lý QC, quản lý hóa chất, vật tư, và lưu trữ mẫu

Dựa trên tính năng bệnh học hệ thống được phân loại thành các chức năng chính như sau:

- Quản lý thông tin xét nghiệm Sinh hóa, Miễn Dịch, Huyết học
- Quản lý thông tin xét nghiệm vi sinh, sinh học phân tử (SHPT), Giải phẫu bệnh (GPB)
- Quản lý thông tin kết quả nội kiểm
- Quản lý hóa chất, vật tư

- Hệ thống Trung tâm điều hành theo dõi giám sát tổng thể

**Chi tiết như sau:**

1. **Chức năng quản lý tiếp đón, giao nhận mẫu cấp mã bệnh phẩm**
2. **Chức năng quản lý thông tin xét nghiệm Sinh hóa, Miễn Dịch, Huyết học**

**học**

- Quản lý thông tin bệnh phẩm và kết quả
- Quản lý kết nối máy xét nghiệm, tự động cập nhật và đánh giá kết quả máy
- Thống kê, báo cáo, tìm kiếm, sao lưu
- Kết nối với phần mềm HIS để nhận thông tin hành chính, chỉ định và upload

**kết quả**

3. **Chức năng quản lý thông tin xét nghiệm Vi Sinh, SHPT, GPB**

- Quản lý thông tin yêu cầu và bệnh phẩm vi sinh
- Quản lý kết quả nuôi cấy vi khuẩn
- Quản lý kết quả kháng sinh đồ với định nghĩa kháng sinh
- Hỗ trợ quản lý các loại xét nghiệm từ thường quy đến nâng cao
- Thống kê, báo cáo, tìm kiếm, sao lưu
- Kết nối với phần mềm HIS để nhận thông tin hành chính, chỉ định và upload

**kết quả**

4. **Chức năng quản lý thông tin kết quả nội kiểm**

- Quản lý lô hóa chất QC, quản lý kết quả QC, người sử dụng
- Kết hợp với interface kết nối máy xét nghiệm, nhận trực tiếp kết quả QC từ máy

- Thiết lập các dải QC, bao gồm hiển thị cảnh báo và lỗi, có thể được đặt theo quy tắc Westgard.

- Quản lý quan sát tổng quát được trạng thái chạy chuẩn của toàn bộ các máy trong phòng xét nghiệm

- Tự động lập biểu đồ Levey Jennings, Youden
- Tích hợp hệ thống đánh giá chỉ số chất lượng: tổng sai số TE, Six Sigma...

5. **Chức năng quản lý hóa chất, vật tư**

- Quản lý nhập, xuất hóa chất
- Tính toán, thống kê hóa chất sử dụng theo từng xét nghiệm, theo máy xét nghiệm.

- Báo cáo thống kê kiểm soát, theo dõi hóa chất tiêu hao.

6. **Hệ thống Trung tâm Điều hành**

- Dashboard theo dõi tổng thể: Trạng thái máy trên mỗi Khoa/phòng xét nghiệm của bệnh viện, giám sát theo dõi tình trạng kết nối HIS LIS, giám sát hệ thống CSDL LIS, tình trạng sao lưu

- Dashboard theo dõi tình trạng kết nối máy, kết nối HIS LIS
- Dashboard giám sát hệ thống máy chủ, hệ thống CSDL

- Dashboard giám sát mạng

### **7. Hệ thống lưu trữ [CSDL]**

Đây là khối thực hiện lưu trữ CSDL của toàn bộ hệ thống quản lý xét nghiệm. Tại khối chức năng này, tất cả các thông tin về chỉ định, các kết quả và chẩn đoán của bệnh nhân và thông tin liên quan về lịch sử, tiền sử bệnh nhân sẽ được lưu trữ vào các hệ thống máy chủ cấu hình cao hoạt động được phân chia theo phương thức dự phòng Backup đảm bảo độ ổn định và linh hoạt của toàn bộ hệ thống.

Từ khối lưu trữ này, tất cả các ảnh sẽ được khai thác tại các trạm máy tính của người dùng tại các khoa/phòng khác nhau thông qua kết nối mạng LAN.

### **8. Mạng LAN [Network]**

Hệ thống mạng nội bộ (Local Area Network) thành phần chức năng quan trọng trong khai thác và vận hành hệ thống LIS. Hạ tầng mạng tốt, ổn định có tốc độ cao giúp đảm bảo các thành phần của LIS như: hệ thống kết nối máy xét nghiệm, kết nối giữa các máy trạm tại các khoa/phòng xét nghiệm cũng như Lâm Sàng, hệ thống kết nối giữa LIS và HIS được hoạt động một cách trơn tru và hiệu quả.

## **II. CÁC PHÂN HỆ CỦA HỆ THỐNG LIS**

### **1. Phân hệ máy chủ cơ sở dữ liệu LIS (LIS Database Server)**

- Bản quyền máy chủ CSDL Database Server là một phân hệ quan trọng của hệ thống.

- Thông thường máy chủ CSDL và máy chủ lưu trữ và các phân hệ khác có thể được cài đặt chung trên 1 hệ thống phần cứng hoặc cài đặt riêng rẽ.

- Máy chủ CSDL quản lý và tổng hợp tất cả các thông tin liên quan đến bệnh nhân, thông tin chỉ định xét nghiệm, ca khám, và các kết quả trả về từ máy Xét nghiệm cho các phân hệ: Sinh hóa, Huyết học, Vi Sinh,...

- LIS được thiết kế để tận dụng lợi thế của ứng dụng công nghệ thông tin để tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động trong phòng xét nghiệm và năng lực chăm sóc bệnh nhân. Quy trình làm việc tổng thể khá giống nhau cho tất cả các cấu phần nhưng có thể tùy chỉnh theo mô hình vận hành tại các bệnh viện và các CSYT (tự động hoặc thủ công). Theo nguyên tắc để hệ thống vận hành hiệu quả và chính xác, các quy trình cần phải được tuân thủ nghiêm ngặt (tức là theo quy trình vận hành tiêu chuẩn).

- Máy chủ CSDL cho phép hỗ trợ giao dịch giữa các trạm làm việc có tính năng bảo mật tuân thủ theo IHE (Integrating the Healthcare Enterprise).

- Quản lý hệ thống.
- Quản lý lưu trữ.
- Quản lý các thông tin cơ bản.
- Quản lý ca khám.
- Quản lý báo cáo.
- Quản lý thông tin người dùng.

- Quản lý các quy định có trong hệ thống.
- Quản lý Worklist.
- Quản lý các thủ tục đã được yêu cầu.
- Quản lý giao tiếp bên ngoài.
- Quản lý tiền sử bệnh
- Quản lý cấu hình cho hệ thống LIS, hệ thống các Danh mục Mã LIS, Mã HIS LIS.

### 2. *Phân hệ máy chủ sao lưu dữ liệu (Backup Manager)*

- Backup Manager là một phân hệ của máy chủ CSDL LIS Server.
- Là máy chủ thực hiện việc sao lưu dữ liệu toàn bộ CSDL từ hệ thống chính LIS.
- Ghi nhận các kết quả thực hiện sao lưu/backup hàng ngày, các công việc này cũng được ghi log (nhật ký) và được giám sát theo dõi.

### 3. *Phân hệ quản lý cho Trung tâm điều hành*

- Cung cấp các công cụ, Dashboard theo dõi tổng thể các thông tin vận hành của phòng/Khoa xét nghiệm như: Thông tin về tổng số bệnh nhân, số bệnh phẩm, tổng số xét nghiệm/dịch vụ xét nghiệm
- Theo dõi các kết nội kiểm QC trên từng máy
- Theo dõi giám sát tình trạng kết nối HIS LIS, CSDL LIS
- Theo dõi giám sát hệ thống máy chủ LIS, LIS Backup

### 4. *Phân hệ Instrument Interfaces*

- The Instrument Interfaces là một phân hệ quan trọng cho tính năng kết nối máy xét nghiệm và được cài đặt tại máy chủ ứng dụng hoặc trực tiếp trên máy chủ CSDL Server.

- Instrument Interfaces hoạt động như một công hỗ trợ việc tiếp nhận và truyền thông tin giữa hệ thống máy xét nghiệm và phần mềm LIS được cài trên máy trạm.

- Cung cấp tính năng giao tiếp một chiều hoặc hai chiều tùy các dòng máy xét nghiệm Sinh hóa, Miễn dịch, Điện giải, Nước tiểu, Huyết học hoặc Vi sinh.
- Cung cấp tính năng tiếp nhận kết quả tự động từ máy xét nghiệm và truyền các chỉ định Worklist Order tới máy xét nghiệm
- Lưu kết quả bệnh nhân, QC, Calib.

### 5. *Phân hệ Quản lý tiếp đón (Khai thác vận hành)*

- Chức năng của phân hệ cho phép quản lý hàng đợi lấy mẫu, có thể thực hiện thủ công hoặc tiếp nhận chỉ định từ hệ thống HIS (Tích hợp với hệ thống HIS)
- Cung cấp chức năng phục vụ quản lý lấy mẫu.
- Có chức năng kết nối linh hoạt với máy chọn ống và dán nhãn tự động (nếu CSYT có thể trang bị)
- Sinh và quản lý SID theo khoa phòng, đối tượng bệnh nhân, loại bệnh phẩm

- Ghi nhận và quản lý chính xác thông tin giờ lấy mẫu và người lấy mẫu và in nhãn barcode xét nghiệm dán ống mẫu.

#### 6. *Phân hệ Quản lý giao nhận mẫu, phân loại mẫu (Khai thác vận hành)*

- Cung cấp chức năng ghi nhận mẫu trên khoa/phòng xét nghiệm. Xem toàn bộ chỉ định (Worklist Order) trên phần tiếp nhận mẫu

- Quản lý mẫu tiếp nhận với các thông tin: loại ống mẫu tiếp nhận, loại mẫu, lượng mẫu, mức độ ưu tiên và những chỉ dẫn đặc biệt.

- Ghi nhận lại tình trạng mẫu: Đạt hoặc không đạt (Yêu cầu lấy lại mẫu nếu không đạt)

- Quản lý trạng thái mẫu, phân biệt mẫu từng thời điểm.

#### 7. *Phân hệ Phân tích và duyệt kết quả, trả kết quả (Khai thác vận hành)*

- Quản lý mẫu chạy trên từng máy xét nghiệm. Kiểm tra mẫu trước khi chạy trên máy

- Quản lý kết quả tự động trả về từ máy xét nghiệm. Hỗ trợ đánh giá kết quả theo các luật do người dùng đưa vào.

- Cho phép phê duyệt (xác nhận) kết quả, kết quả chạy lại, kết quả bất thường

- Chức năng cho phép người dùng có thể chỉnh sửa các kết quả theo việc phân tích đánh giá sau khi tự động phê duyệt, cập nhật và phê duyệt lại

- Đẩy kết quả đánh giá về hệ thống HIS

- Cảnh báo mẫu trả muộn, cấp cứu. In các kết quả sau khi được xác nhận cho bệnh nhân

- Cung cấp đầy đủ các phiếu kết quả xét nghiệm: Hóa sinh, huyết học, đông Máu, nước tiểu, Vi sinh,...

#### 8. *Phân hệ báo cáo thống kê*

- Báo cáo tổng hợp bệnh nhân, chỉ định xét nghiệm theo thời gian

- Báo cáo số lượng xét nghiệm theo từng máy

- Báo cáo theo tiêu chuẩn ISO và/hoặc của Bộ Y Tế

- Báo cáo theo các dịch vụ được chỉ định

- Báo cáo hiệu quả thực hiện dịch vụ trên các máy xét nghiệm, số bệnh nhân trên các loại máy và trên các xét nghiệm

- Báo cáo dữ liệu khi thực hiện giao tiếp giữa LIS và bên thứ 3

- Hỗ trợ báo cáo thống kê theo nhiều biểu mẫu có sẵn hoặc tùy chỉnh theo nhu cầu quản lý. Xuất báo cáo theo nhiều định dạng như excel, pdf,

#### 9. *Phân hệ quản trị hệ thống*

- Quản lý cấu hình hệ thống cho một hoặc trên nhiều phòng/Khoa phòng xét nghiệm

- Quản lý danh mục: danh mục xét nghiệm, danh mục khoa phòng, bác sỹ, KTV, danh mục máy xét nghiệm, danh mục chỉ số xét nghiệm/nhóm chỉ số

- Quản lý lưu vết, Quản lý nhật ký sử dụng của người dùng

### 10. Phân hệ kết nối bên thứ ba

- Tính năng kết nối, tích hợp với hệ thống HIS và các hệ thống khác như CRM, ERP, phần mềm Kế toán theo các chuẩn: HL7, SOAP, JSON cho việc gửi nhận dữ liệu giữa hai hệ thống
- Kiểm soát theo dõi trạng thái và lỗi truyền, nhận dữ liệu.
- Có thể tùy chỉnh workflow về phương thức và quy trình trao đổi giữa hai hệ thống.
- Đảm bảo nhất quán việc ánh xạ các mã LIS với các mã của hệ thống khác trong quá trình vận hành, cảnh báo nếu dữ liệu ánh xạ bị thiếu hoặc không phù hợp khi thực hiện trao đổi thông tin.
- Hỗ trợ liên thông các dữ liệu kết quả xét nghiệm

## III. ĐẶC TÍNH CỦA HỆ THỐNG LIS

### 1. Chức năng và đặc tính chung cần đáp ứng

- LIS là giải pháp chạy trên nền tảng công nghệ Winform và Web. Người dùng có thể truy nhập vào hệ thống thông qua trình duyệt Web và ứng dụng được cài đặt trên các máy trạm.
- LIS sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft SQL Server có khả năng dễ dàng mở rộng để cung cấp thông tin lên Web.
- Tiếp nhận bệnh nhân làm xét nghiệm: Có thể tiếp nhận thông tin từ HIS hoặc tiếp nhận trực tiếp tại bộ phận xét nghiệm.
- Có thể sinh mã cho mẫu bệnh phẩm theo yêu cầu vận hành.
- Tiếp nhận và chỉ định xét nghiệm cho bệnh nhân trực tiếp
- Quản lý mẫu bệnh phẩm, in tem dán ống và trạng thái bệnh nhân đi lấy mẫu
- Quản lý kết nối với các máy xét nghiệm, đáp ứng kết nối 1 chiều, 2 chiều
- Nhận các chỉ định từ HIS và không cần nhập vào máy xét nghiệm
- Quản lý các kết quả xét nghiệm từ máy hoặc nhập trực tiếp vào phần mềm
- Cung cấp chức năng đánh giá tự động theo các Chỉ số Bình thường của bệnh nhân theo giới tính, tuổi
- Chức năng cảnh báo kết quả vượt ngưỡng bình thường, khóa kết quả sau khi đã xác nhận
- In phiếu, trả kết quả cho bệnh nhân, cập nhật các kết quả lên HIS để bác sỹ chỉ định
- Đáp ứng đầy đủ các phiếu trả kết quả chi tiết theo từng loại xét nghiệm và kết xuất được kết quả xét nghiệm theo các mẫu giấy, phiếu y quy định của Bộ Y tế:
  - + Phiếu xét nghiệm huyết học
  - + Phiếu xét nghiệm hóa sinh máu
  - + Phiếu xét nghiệm đông máu
  - + Phiếu xét nghiệm điện giải
  - + Phiếu xét nghiệm miễn dịch



- + Phiếu xét nghiệm nước tiểu
  - + Phiếu xét nghiệm vi sinh
  - + Phiếu xét nghiệm huyết tủy đồ
  - + Phiếu xét nghiệm phản ứng lao
  - + Phiếu xét nghiệm tinh dịch đồ
  - + Phiếu xét nghiệm nội tiết
- Quản lý hóa chất, vật tư tiêu hao xét nghiệm, cho phép khoa/phòng xét nghiệm xây dựng định mức, dự trữ hóa chất và vật tư sử dụng trong quá trình xét nghiệm
    - Hỗ trợ các báo cáo, tìm kiếm, thống kê
    - Kết nối với các hệ thống thông tin quản lý bệnh viện, phòng khám, CSYT (HIS, CIS,...) có hỗ trợ HL7 hoặc các giao tiếp sử dụng Webservice
    - Cho phép liên thông dữ liệu, kết quả xét nghiệm giữa các phòng xét nghiệm và các hệ thống liên quan phục vụ công tác khám bệnh, chữa bệnh và quản lý bảo hiểm y tế.
      - LIS hỗ trợ giao thức mã hóa và bảo mật web, mã hóa 128 bit SSL có thể bảo đảm đối với an toàn thông tin bệnh nhân.
      - Mật khẩu (password) được lưu trữ trong CSDL được mã hóa theo các chuẩn: DES, MD5, SHA1, SHA224, SHA256. Bảo mật 2 mức: Dữ liệu và người dùng hệ thống
      - LIS hỗ trợ hồ sơ bảo mật - tuân thủ theo sự xác thực người dùng để tạo ra các bản ghi sự kiện riêng biệt của từng người.
      - Hỗ trợ ngôn ngữ Tiếng Anh và Tiếng Việt, chuẩn Unicode UTF-8
      - Cho phép tích hợp tính năng tra cứu, theo dõi trạng thái kết quả trên website, tích hợp chữ ký số vào kết quả, đảm bảo tính an toàn của kết quả trả về cho bệnh nhân, tối ưu quản lý nội bộ của Khoa/Phòng và nâng cao chất lượng dịch vụ cung cấp cho bệnh nhân.
      - LIS tuân thủ HIPPA đối với việc báo cáo và hiển thị thống kê các thông tin trong bản ghi hoạt động có liên quan tới người dùng hoặc liên quan tới bệnh nhân.

#### IV. YÊU CẦU VỀ HẠ TẦNG MẠNG

Mạng LAN phải có tốc độ yêu cầu tối thiểu là 100Mbps để vận hành hệ thống LIS. Hạ tầng mạng phải đáp ứng toàn bộ tiêu chí cơ bản và một phần tiêu chí nâng cao trong Thông tư 54/2017/TT-BYT.

TT	TIÊU CHÍ	MỨC	KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG
1.	Quản trị hệ thống, sao lưu dữ liệu	Cơ bản	Đáp ứng
2.	Cấu hình quản lý máy chủ LIS		Đáp ứng
3.	Cấu hình quản lý máy trạm LIS		Đáp ứng
4.	Quản lý thông tin chỉ định - Worklist Order		Đáp ứng

TT	TIÊU CHÍ	MỨC	KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG	
5.	Quản lý danh sách bệnh nhân được chỉ định		Đáp ứng	
6.	Giao diện kết nối (Interface) 1-2 chiều với các thiết bị xét nghiệm (Sinh Hóa, Miễn Dịch, Nước Tiều, Huyết học, Vi sinh)		Đáp ứng	
7.	Tích hợp kết nối, liên thông với HIS: - LIS nhận thông tin đăng ký bệnh nhân và chỉ định từ HIS, LIS chuyển thông tin chỉ định vào máy xét nghiệm; - LIS nhận kết quả đã được xử lý từ máy xét nghiệm; - LIS xác nhận và trả kết quả về hệ thống HIS lưu trữ nhằm hoàn thiện hồ sơ bệnh án; - Liên thông hai chiều báo cáo bệnh nhân giữa LIS và HIS		Đáp ứng	
8.	Cập nhật & Quản lý kết quả xét nghiệm		Đáp ứng	
9.	Lấy kết quả tự động (với thiết bị xét nghiệm) và cho phép điều chỉnh		Đáp ứng	
10.	Hỗ trợ quản lý tất cả các loại xét nghiệm từ thường quy đến nâng cao như sinh hóa, huyết học, miễn dịch, vi sinh, sinh học phân tử, giải phẫu bệnh		Đáp ứng	
11.	Hỗ trợ báo cáo thống kê theo các biểu mẫu có sẵn hoặc tùy chỉnh theo nhu cầu quản lý. Kết xuất ra định dạng excel, pdf hoặc tích hợp với hệ thống website cung cấp đường dẫn truy cập		Đáp ứng	
12.	Quản lý cấu hình, danh mục, cung cấp các tính năng cảnh báo theo các tham số được thiết lập.		Đáp ứng	
13.	Cung cấp các chức năng Trung tâm điều hành, phục vụ cho việc theo dõi giám sát vận hành phòng/Khoa Xét nghiệm		Đáp ứng	
14.	Quản lý nội kiểm và đánh giá chất lượng xét nghiệm. Vẽ biểu đồ Level Jennings, phân tích dữ liệu QC áp dụng quy tắc Westgard theo Level và theo Lô. Tính toán các thông số tích lũy theo quy tắc chuẩn: meanlab, TE,		Nâng cao	Đáp ứng

TT	TIÊU CHÍ	MỨC	KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG
	Tea, Bias, 6Sigma.		
15.	Quản lý nhập, xuất hóa chất, tự động tính toán, thống kê hóa chất sử dụng theo xét nghiệm		Đáp ứng
16.	Kết nối dữ liệu từ nhiều CSYT có khoa/phòng Xét nghiệm về trung tâm xét nghiệm Kết xuất dữ liệu chuẩn HL7, hỗ trợ liên thông kết quả xét nghiệm		Đáp ứng

#### V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT HỆ THỐNG LIS

Yêu cầu kỹ thuật
Yêu cầu về CSDL, máy chủ và lưu trữ
Hệ thống hỗ trợ chạy trên Microsoft Windows Server.
Hệ CSDL hỗ trợ RDBMS (MS SQL Server)
Hệ thống hỗ trợ lưu trữ ngắn hạn, tam thời hình ảnh trong T-volume nhằm quản lý lưu trữ hiệu quả hơn
Thông tin bệnh nhân được đồng nhất giữa LIS và HIS
Nhà cung cấp đảm bảo rằng LIS hoàn toàn có thể tích hợp với các hệ thống khác trong bệnh viện. Tương thích với tiêu chuẩn HL7, Webservice (JSON, SOAP, ResFul) là điều kiện cơ bản của việc tích hợp
Hệ thống phải cho phép toàn bộ người dùng có thể dễ dàng truy cập qua máy trạm và/hoặc Web tới CSDL trung tâm cho việc khai thác vận hành
Hệ thống phải cung cấp giao tiếp tức thời, hiệu quả cho các KTV, bác sỹ được cung cấp để đảm bảo quá trình điều trị nhanh chóng hơn.
Hệ thống phải cung cấp hồ sơ ứng dụng cho các KTV, Trưởng Khoa xét nghiệm và bác sỹ với các công cụ tùy biến cho từng loại người dùng
Hệ phải kết nối được với các máy xét nghiệm thông phổ biến tại Việt Nam, gửi chỉ định và nhận kết quả trả lời tự động. Cho phép định nghĩa và tự động hóa quá trình ánh xạ dữ liệu xét nghiệm, chuẩn hóa tên các kết quả xét nghiệm.
Yêu cầu về bảo mật hệ thống
Hệ thống phải tuân thủ các tiêu chuẩn HIPAA để đảm bảo về an ninh và bảo mật thông tin bệnh nhân
Hệ thống cho phép quản lý về tài khoản người dùng, quyền truy cập và loại máy
Hệ thống hỗ trợ cung cấp thông tin ghi nhật ký thông qua 6-Level Log & Audit Trail
Hệ thống cho phép Người quản trị hệ thống có thể giới hạn mức độ người dùng

<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>	
thông qua chức năng tự động đăng xuất.	
Hệ thống quản lý đăng nhập và mật khẩu để truy cập nội bộ	
Hệ thống cho phép Quản trị hệ thống có thể thiết lập quyền truy cập cho từng người dùng và mức độ người dùng	
Hệ thống cho phép Quản trị hệ thống giới hạn quyền cho từng mức độ người dùng	
Hệ thống tương thích với các chuẩn kết nối, tích hợp mở cung cấp khả năng tương tác cao với các hệ thống khác	
Hệ thống đảm bảo an toàn và mã hóa dữ liệu lưu trữ sử dụng bộ mã hóa 128-bit SSL cho truy cập Web	
Worklist phải hỗ trợ tính năng tìm kiếm trên bộ lọc tìm kiếm và hỗ trợ các tiêu chí tìm kiếm được thiết lập trước.	
Hệ thống phải cho phép tra cứu thông tin người bệnh, bệnh phẩm theo nhiều tiêu chí như mã bệnh phẩm, tên bệnh phẩm, trạng thái, thời gian, lịch sử thực hiện xét nghiệm và cho phép hiển thị, in kết quả tìm kiếm.	
Người dùng có thể được thông báo các ca khám mới đến hoặc ca khám cấp cứu thông qua tính năng cảnh báo	
Worklist phải cho phép xuất các kết quả của các ca khám đã chọn dưới định dạng excel	
Hệ thống phải hỗ trợ hiển thị các thông tin Worklist (Thông tin bệnh nhân, thông tin máy xét nghiệm, thông tin nhân khẩu học, thông tin danh sách Worklist, kết quả...)	
Hệ thống cung cấp khả năng tùy chỉnh quy trình LIS theo mô hình vận hành khai thác và luồng dữ liệu (Chỉ định, Tiếp nhận mẫu, Phân phối mẫu, Chuẩn bị mẫu, Thực hiện xét nghiệm, Xem và Phê duyệt/Xác nhận xét nghiệm)	
Báo cáo trong LIS	
Cung cấp báo cáo về các bệnh nhân đã chọn trong worklist và viewer	
Hỗ trợ các loại báo cáo khác nhau dựa trên mức độ người dùng	
Hỗ trợ tạo báo cáo chuẩn	
Hỗ trợ tạm dừng báo cáo	
Hỗ trợ hợp nhất báo cáo	

#### VI. YÊU CẦU VỀ CẤU HÌNH HỆ THỐNG LIS

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ TÍNH	SỐ LƯỢNG
I.	Phần mềm LIS	Giấy phép bản quyền	
	Phần mềm Hệ thống LIS bao gồm các thành phần sau:		

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ TÍNH	SỐ LƯỢNG
1	<b>Phần mềm ứng dụng cho máy chủ LIS, với các chức năng:</b>	<b>Giấy phép bản quyền</b>	<b>01</b>
1.1	Hệ thống middleware kết nối máy xét nghiệm Instrument Interfaces		
1.2	Các hệ thống máy trạm khai thác vận hành		
1.3	Phần mềm thực hiện báo cáo (reporting) cho các KTV, bác sỹ		

## VII. TÍNH NĂNG, THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA HỆ THỐNG LIS

### 1. Quản lý kết quả xét nghiệm (Sinh hóa, Huyết học, Miễn dịch,..)

#### \* Tính năng:

- Quản lý:
  - + Thông tin bệnh phẩm
  - + Xét nghiệm
- In Kết quả xét nghiệm theo từng bệnh phẩm
- Tìm kiếm thông tin bệnh phẩm
- Thống kê:
  - + Doanh thu theo bệnh nhân
  - + Theo nhóm Xét nghiệm (SH, MD, HH, ...)
  - + Xuất báo cáo theo thời gian

### 2. Hệ thống các chức năng phần mềm quản lý Xét nghiệm:

- Phần mềm LIS bao gồm các phân hệ quản lý việc tiếp nhận bệnh nhân (thủ công hoặc kết nối với phần mềm quản lý bệnh viện HIS), mẫu bệnh phẩm, vận chuyển mẫu, quản lý kết nối các máy xét nghiệm trên thị trường để thực hiện và trả kết quả tự động, phê duyệt/xác nhận các kết quả xét nghiệm. Hệ thống cho phép in phiếu xét nghiệm theo mẫu và xuất ra các file định dạng word, excel. Phân hệ quản lý hóa chất **vật tư tiêu hao** theo máy giúp Khoa/phòng kiểm soát được lượng hóa chất và vật tư tiêu hao giúp nâng cao hiệu quả hoạt động. Phần mềm cũng hỗ trợ quản lý toàn bộ các danh mục mã xét nghiệm, nhóm chỉ số, thiết lập các thông số xét nghiệm theo ngưỡng, biên phiên dịch kết quả từ máy giúp việc trả các kết quả được nhanh chóng và chính xác.

Toàn bộ các tính năng, chức năng phục vụ cho khoa/phòng xét nghiệm của Chủ đầu tư được đề cập dưới đây.

#### 2.1. Quản lý thông tin bệnh nhân

Hệ thống cho phép tiếp nhận thông tin bệnh nhân, thông tin chỉ định xét nghiệm từ hệ thống HIS hoặc từ các hệ thống bên ngoài khác. Ngoài ra hệ thống cho phép nhập thủ công thông tin bệnh nhân hoặc chỉ định xét nghiệm.

- Tiếp nhận bệnh nhân làm xét nghiệm: Có thể tiếp nhận thông tin từ HIS hoặc tiếp nhận trực tiếp tại bộ phận xét nghiệm

- Tạo ID bệnh nhân
- Chỉ định dịch vụ xét nghiệm cho bệnh nhân (Với bệnh nhân tiếp nhận trực tiếp)
- Tra cứu thông tin: Tìm kiếm thông tin bệnh nhân theo nhiều tiêu chí: ID, tên, Mã vạch, theo dịch vụ xét nghiệm được chỉ định, xem kết quả xét nghiệm các đợt khác, xem trạng thái đã trả kết quả, đang chờ kết quả

### 2.2. *Quản lý tiếp nhận mẫu bệnh phẩm*

Hệ thống cho phép quản lý việc lấy mẫu bệnh phẩm với các chức năng:

- Hiện thị danh sách chờ lấy mẫu,
- Quản lý in tem barcode dán lên ống mẫu bệnh phẩm
- Quản lý trạng thái bệnh nhân lấy mẫu: Đã lấy mẫu/chờ lấy mẫu.
- Tra cứu bệnh phẩm theo nhiều tiêu chí: Mã bệnh phẩm, thông tin bệnh nhân (Họ tên, CMND), Mã vạch, tình trạng bệnh, thời gian làm xét nghiệm...

### 2.3. *Quản lý Hóa sinh - Huyết học - Miễn dịch*

Hệ thống cung cấp các chức năng chính cho Khoa/phòng Hóa sinh - Huyết học - Miễn dịch sau:

- Quản lý thông tin bệnh phẩm và kết quả
- Quản lý kết nối máy xét nghiệm, tự động cập nhật và đánh giá kết quả máy
- Thống kê, báo cáo, tìm kiếm, sao lưu
- Kết nối với phần mềm HIS để nhận thông tin hành chính, chỉ định và upload kết quả

- Nhập chỉ số kết quả trực tiếp trên form trả kết quả
- Chức năng điều chỉnh kết quả xét nghiệm
- Chức năng cảnh báo kết quả vượt ngưỡng bình thường (Kết quả nằm ngoài trị số bình thường)

- Ghi chú kết quả (nhận xét, kết luận)
- Chức năng khóa không cho sửa/xóa kết quả đã trả
- In phiếu kết quả cho bệnh nhân
- Trả kết quả về HIS hoặc cho bác sỹ chỉ định
- Xây dựng các phiếu trả kết quả chi tiết theo từng loại xét nghiệm

### 2.4. *Quản lý Vi sinh*

Các chức năng chính trong phân hệ quản lý Vi sinh:

- Quản lý thông tin yêu cầu và bệnh phẩm vi sinh
- Quản lý kết quả soi tươi, nhuộm
- Quản lý kết quả nuôi cấy vi khuẩn, nấm
- Quản lý kết quả kháng sinh đồ với định nghĩa kháng sinh được update thường xuyên
- Thống kê theo nhiều tiêu chí (bệnh phẩm, vi khuẩn, kháng sinh cho từng loại

vi khuẩn)

- Ghi chú kết quả (nhận xét, kết luận)
- Chức năng khóa không cho sửa/xóa kết quả đã trả
- In phiếu kết quả cho bệnh nhân
- Trả kết quả về HIS hoặc cho bác sỹ chỉ định
- Xây dựng các phiếu trả kết quả chi tiết theo từng loại xét nghiệm

#### 2.5. *Quản lý nội kiểm*

Cung cấp các chức năng quản lý kết quả chạy nội kiểm cho từng xét nghiệm theo từng Level hỗ trợ người dùng quản lý lô và hạn sử dụng của lô. Các chức năng chính:

- Khai báo danh mục máy xét nghiệm thực hiện nội kiểm, danh mục hóa chất nội kiểm: Mã Lot, tên hóa chất, công ty cung cấp
- Quản lý danh mục test nội kiểm trên từng máy xét nghiệm
- Quản lý danh mục luật nội kiểm
- Phần mềm tự động đánh giá kết quả QC dựa vào các luật đã khai báo. Phân tích dữ liệu QC áp dụng quy tắc Westgard hiện đại theo Level và theo Lô
- Theo dõi và giám sát hệ thống phân tích cho mỗi xét nghiệm định lượng theo thời gian (tháng) thông qua hoạt động tính toán tổng sai số của mỗi xét nghiệm (TE), sai số tối đa (TEA), thang chất lượng quốc tế Six Sigma.
- Vẽ biểu đồ kiểm soát chất lượng Levey-Jenning của nhiều mức QC (1 mức, 2 mức, 3 mức) trong một bản báo cáo, in báo cáo

#### 2.6. *Quản lý hóa chất/vật tư tiêu hao*

- Lập phiếu dự trữ, phiếu đề nghị cấp hóa chất, vật tư
- Khai báo tồn kho hóa chất xét nghiệm; lập các phiếu nhập, xuất kho hóa chất xét nghiệm; xem tồn kho hóa chất xét nghiệm.
- Thiết lập bảng kê hóa chất, vật tư tiêu hao thực tế
- Thống kê hóa chất, vật tư sử dụng theo dịch vụ, theo máy xét nghiệm
- Thống kê hóa chất, vật tư sử dụng tổng hợp
- Cảnh báo lượng vật tư, hóa chất, tồn kho
- Cảnh báo hạn sử dụng với những vật tư, hóa chất hết hạn hoặc cận hạn
- Quản lý danh mục hàng hóa, vật tư, hợp đồng và gói thầu

#### 2.7. *Quản lý kết nối máy xét nghiệm*

- Cung cấp giao tiếp kết nối với các loại máy xét nghiệm trên thị trường (1 chiều - 2 chiều)
- Cung cấp giao tiếp kết nối nhận ảnh của các thiết bị chụp hình ảnh phản ứng: định nhóm máu, test nhanh, kính hiển vi điện tử...
- Cung cấp giao tiếp kết nối và điều khiển đối với các hệ thống máy dán nhãn, vận chuyển mẫu để thiết lập mô hình phòng xét nghiệm thông minh
- Cung cấp giao tiếp kết nối với các phần mềm trung gian khác

- Trả kết quả và nhận chỉ định từ phân hệ quản lý trên phần mềm LIS
- Tính năng quản lý kết nối thông qua chuẩn webservice để truyền nhận kết quả xét nghiệm giữa các bệnh viện tuyến tỉnh, tuyến huyện không có khả năng thực hiện xét nghiệm

#### 2.8. Quản lý kết nối/tích hợp hệ thống quản lý thông tin bệnh viện HIS và hệ thống khác

- Liên thông kết nối với phần mềm HIS thông qua các hàm chuẩn HL7 và Webservice
- Thông tin chỉ định được truyền tự động từ HIS sang LIS
- Kết quả xét nghiệm được truyền từ LIS sang HIS
- Cung cấp tính năng cho phép liên thông dữ liệu, kết quả xét nghiệm giữa các phòng xét nghiệm và các hệ thống liên quan phục vụ công tác khám chữa bệnh. Khả năng kết nối với EMR
- Xây dựng các phiếu trả kết quả chi tiết theo từng loại xét nghiệm và được trả về HIS
- Tích hợp với ký số để trả kết quả trực tiếp trên HIS

#### 2.9. Hệ thống báo cáo

- Cung cấp hệ thống các loại báo, tìm kiếm và thống kê. Hệ thống đáp ứng nhiều biểu mẫu có sẵn hoặc tùy chỉnh theo nhu cầu quản lý.
- Thống kê danh sách tiếp nhận bệnh nhân, bệnh phẩm,
- Thống kê báo cáo danh sách thực hiện xét nghiệm và thống kê tổng hợp xét nghiệm.
- Báo cáo về định mức hóa chất
- Kết xuất báo cáo ra các định dạng: Excel, PDF theo các biểu mẫu quy định của Bộ Y Tế bao gồm:

- + Sổ xét nghiệm
- + Sổ xét nghiệm tế bào máu ngoại vi
- + Sổ xét nghiệm vi sinh
- + Sổ trả kết quả cận lâm sàng

#### 2.10. Quản trị hệ thống

Bao gồm các chức năng phục vụ cho việc quản trị và hoạt động của phần mềm và hệ thống quy trình quản lý xét nghiệm:

- Quản lý người dùng (Tài khoản, thông tin chung, Tên đăng nhập và mật khẩu)
  - + Cấp quyền, phân quyền sử dụng theo từng chức năng tương ứng cho người sử dụng.
  - + Cấp quyền sử dụng theo từng chức năng tương ứng cho người sử dụng.
  - + Tạo nhóm: Quản trị hệ thống có thể tập hợp nhiều người sử dụng có cùng chức năng vào một nhóm...



- Quản lý các hệ thống danh mục
  - + Danh mục phòng ban
  - + Danh mục chỉ số xét nghiệm/nhóm chỉ số
  - + Danh mục dịch vụ xét nghiệm chi tiết
  - + Danh mục máy xét nghiệm
  - + Danh mục vật tư, hóa chất xét nghiệm
  - + Danh mục bác sỹ, KTV

- Thiết lập thông số xét nghiệm ngưỡng bình thường với từng chỉ tiêu xét nghiệm chi tiết (Hỗ trợ cảnh báo khi kết quả xét nghiệm của các chỉ tiêu vượt ngưỡng)

- Quản lý ghi nhật ký (log) hệ thống và người dùng thao tác
- Quản lý sao lưu dữ liệu, thiết lập cơ chế sao lưu tự động
- Quản lý toàn bộ phần cấu hình khai báo trang in, in tem barcode và các phiếu xét nghiệm

## **D. YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH, BẢO TRÌ HỆ THỐNG.**

### **I. Bảo hành sản phẩm**

- Thời hạn bảo hành: Tối thiểu 05 năm kể từ ngày nghiệm thu bàn giao toàn bộ Hệ thống vào sử dụng.

- Dịch vụ bảo hành, bảo trì đảm bảo hoạt động 24/7 toàn bộ hệ thống kể cả ngày nghỉ và lễ tết.

- Trong thời gian bảo hành hàng hóa, khi nhận được thông báo cần bảo hành của đơn vị trực tiếp sử dụng tài sản, nhà thầu phải cử người tiếp nhận thông tin ngay về lỗi hoặc khó khăn trong quá trình sử dụng thông qua điện thoại, email, hoặc các phần mềm hỗ trợ trực tuyến từ xa. Trường hợp không khắc phục được sẽ bảo hành tận nơi trong vòng 24 tiếng, nhân viên kỹ thuật của nhà thầu phải có mặt trong vòng 24 giờ (tính cả ngày lễ, ngày nghỉ thứ bảy, chủ nhật) kể từ khi nhận được thông báo của bên đơn vị sử dụng Hệ thống bằng văn bản, điện thoại hoặc fax, để sửa chữa, khắc phục sự cố, đảm bảo Hệ thống hoạt động trở lại chậm nhất là trong 24 giờ kể từ sau khi có mặt tại nơi sử dụng tài sản; trường hợp phải thay thế hoặc sự cố nghiêm trọng, phức tạp thì thời gian sửa chữa, khắc phục sự cố không quá 03 ngày làm việc. Chi phí cho việc khắc phục hư hỏng, khuyết tật mà không phải do lỗi của đơn vị sử dụng gây ra do Bên Bán chịu, ngoại trừ các trường hợp hư hỏng do các sự kiện bất khả kháng: chiến tranh hoặc hỏa hoạn, thiên tai, bệnh dịch, động đất...

- Trường hợp sau 24 giờ kể từ khi nhận được thông báo của đơn vị sử dụng tài sản, nhà thầu không thực hiện nghĩa vụ bảo hành như cam kết, Chủ đầu tư xem xét xử lý trách nhiệm của nhà thầu. Để đảm bảo hoạt động bình thường, đơn vị sử dụng tài sản tạm ứng kinh phí sửa chữa các hư hỏng, sai sót của Hệ thống đảm bảo tiết kiệm, minh bạch. Toàn bộ chi phí sửa chữa đã tạm ứng Nhà thầu có trách nhiệm hoàn trả cho đơn vị sử dụng tài sản. Trường hợp nhà thầu cố tình không thực hiện,



Chủ đầu tư sẽ tịch thu toàn bộ bảo lãnh bảo hành của nhà thầu.

- Số tiền bảo lãnh bảo hành tịch thu được sử dụng để chi trả cho các dịch vụ bảo hành thuộc trách nhiệm của nhà thầu khi nhà thầu cố tình không thực hiện các nghĩa vụ bảo hành theo quy định.

- Thời gian xác định việc nhà thầu không thực hiện nghĩa vụ bảo hành được tính kể từ thời điểm Chủ đầu tư ra thông báo bằng văn bản gửi đến nhà thầu theo đường bưu điện gửi đến địa chỉ trụ sở chính trên đăng ký kinh doanh của Nhà thầu.

## **II. Bảo trì, Nâng cấp và các yêu cầu khác**

- Nâng cấp miễn phí Hệ thống trong thời hạn bảo hành (tối thiểu 05 năm kể từ ngày nghiệm thu, bàn giao đưa Hệ thống vào sử dụng).

- Hỗ trợ kỹ thuật sau triển khai, phương thức hỗ trợ: Hỗ trợ từ xa hoặc tại chỗ.

- Dữ liệu hình ảnh phải có cơ chế nén và lưu trữ đảm bảo phải luôn luôn trực tuyến khi cần truy xuất.

- Hệ thống phải có khả năng đáp ứng số User sử dụng đồng thời tối thiểu là 50 user.

- Nhà thầu phải cam kết về việc cập nhật hệ thống phần mềm, điều chỉnh bổ sung chức năng theo nhu cầu của đơn vị sử dụng Hệ thống với kết nối các hệ thống khác: như hệ thống HIS(trong trường hợp đơn vị sử dụng thay đổi, nâng cấp hoặc sửa chữa hệ thống HIS hiện tại), EMA, trực tích hợp dữ liệu tỉnh, gói thầu khác có liên quan...

- Phải có bản Demo phần mềm đánh giá các chức năng phần mềm khi có yêu cầu của Chủ đầu tư hoặc các đơn vị sử dụng tài sản thuộc Chủ đầu tư.

- Hệ thống hỗ trợ unicode từ việc lưu trữ trong CSDL.

- Toàn bộ thông tin, dữ liệu phát sinh trong quá trình thực hiện gói thầu là tài sản thuộc sở hữu của Chủ đầu tư và đơn vị sử dụng Hệ thống; nhà thầu phải cam kết bảo mật thông tin, dữ liệu của khách hàng, hỗ trợ đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống, chuyển giao toàn bộ thông tin, CSDL cho Chủ đầu tư và đơn vị sử dụng Hệ thống khi kết thúc hợp đồng.

- Bàn giao tài liệu hướng dẫn sử dụng hệ thống, tài liệu mô tả nghiệp vụ các tính năng của hệ thống; 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.

- Hệ thống đảm bảo kết nối không hạn chế với các trang thiết bị mới của các đơn vị sử dụng tài sản. Chi phí cho việc kết nối từng loại thiết bị mới phát sinh đảm bảo không vượt quá giá được chi tiết tại Hợp đồng đã ký kết cho từng kết nối.