



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN  
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

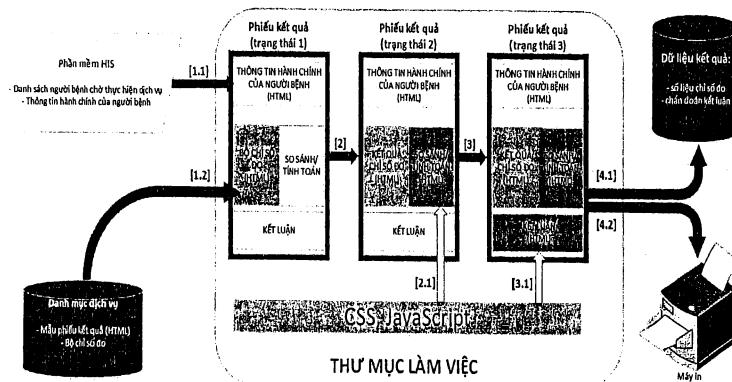
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)   
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 2-0002135

(51)<sup>7</sup> G06Q 50/00, G06F 19/00, A61B 5/00 (13) Y

- (21) 2-2018-00546 (22) 25.12.2018  
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.04.2019 373  
(73) 1. BỆNH VIỆN ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI (VN)  
Số 1 Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội  
2. BÙI MỸ HẠNH (VN)  
Phòng 519, A1, Trường Đại học Y Hà Nội, số 1 Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự,  
quận Đống Đa, thành phố Hà Nội  
(72) Bùi Mỹ Hạnh (VN)

- (54) **HỆ THỐNG HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN TỰ ĐỘNG, LUU TRỮ, CHIA SẺ KẾT QUẢ  
DỊCH VỤ THĂM DÒ CHỨC NĂNG VÀ CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH CHO HỆ  
THỐNG QUẢN LÝ THÔNG TIN Y TẾ**

(57) Giải pháp đề xuất hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế (HIS). Hệ thống theo giải pháp được thiết kế để tạo ra phiếu kết quả dịch vụ dưới dạng tệp tin (file) HTML, liên kết với thư viện JavaScript để hỗ trợ tự động tính toán, so sánh từ số đo các chỉ số đầu vào, và hỗ trợ tự động sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận; thư viện hàm hỗ trợ tự động hóa chẩn đoán bao gồm các file (tệp tin) JavaScript chứa các hàm hỗ trợ bác sĩ cận lâm sàng trong quá trình sử dụng phiếu kết quả để nhập số liệu, tự động tính toán so sánh theo công thức chuyên môn và tự sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận; thư viện hàm trao đổi, lưu trữ thông tin: bao gồm các hàm API được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Java thực hiện các chức năng kết nối thông tin và trao đổi dữ liệu với hệ thống HIS và dữ liệu lưu trữ kết quả thực hiện dịch vụ. Việc xử lý dữ liệu trên phiếu kết quả được số hóa giúp giảm thiểu các sai sót dẫn đến chẩn đoán nhầm, tiết kiệm thời gian thực hiện dịch vụ, số hóa và lưu trữ các chỉ số đo làm căn cứ khoa học cho chẩn đoán kết luận, phân tích, khai thác, trích xuất số liệu lưu trữ phục vụ nghiên cứu khoa học.



## Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp đề cập đến hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế giúp nâng cao tính chính xác, giảm thời gian chờ đợi, tạo thuận lợi cho việc chia sẻ, công nhận kết quả giữa các cơ sở y tế và do đó giảm chi phí.

### Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

#### *Nhu cầu xây dựng công cụ hỗ trợ chẩn đoán tự động*

Y học dựa trên bằng chứng là định hướng chủ đạo trong hoạt động khám và điều trị hiện nay trên thế giới cũng như ở Việt Nam, trong đó các kết quả cận lâm sàng đã trở thành một phần tất yếu, quen thuộc trong thực hành lâm sàng thường quy. Đối với các dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh, các bệnh viện ở Việt Nam đang tổ chức khai thác, và lưu trữ theo hai cách chính:

- Một là đầu tư hệ thống RIS (Radiology Information System)/PACS (Picture Archiving and Communication System) hiện đại, chi phí lớn, để lưu trữ hình ảnh gốc cùng với kết quả đo và chẩn đoán kết luận trước khi in ra phiếu kết quả trả cho người bệnh. Hình ảnh gốc kèm nội dung báo cáo kết quả cận lâm sàng từ hệ thống PACS cũng có thể được chia sẻ cho các bác sĩ lâm sàng để phục vụ quá trình chẩn đoán, kết luận bệnh.
- Hai là chỉ in kết quả đo và/hoặc hình ảnh gốc trên phiếu kết quả trả cho người bệnh. Bác sĩ lâm sàng dựa trên phiếu trả kết quả để đưa ra chẩn đoán và kết luận bệnh cho người bệnh.

Ở cả hai cách trên, giai đoạn từ hình ảnh và số liệu đo đến chẩn đoán và kết luận bệnh đang có một khoảng trống thiếu hụt công cụ hỗ trợ, mà hầu như dựa hoàn toàn vào kinh nghiệm của bác sĩ cận lâm sàng và bác sĩ lâm sàng trong việc “đọc” hình ảnh và số liệu đo. Trong khi đó, y học hiện đại xếp kinh nghiệm của bác sĩ vào nhóm bằng chứng khoa học có mức độ tin cậy thấp nhất.

Bởi vậy, xu hướng hiện nay trong thực hành lâm sàng là ứng dụng các công cụ mang tính trí tuệ nhân tạo ở các cấp độ khác nhau vào việc hỗ trợ chẩn đoán cho bác sĩ. Ở đây cần nhấn mạnh lại rằng mọi công cụ chỉ mang tính hỗ trợ, vai trò của bác sĩ là không thể thay thế.

*Nhu cầu chia sẻ, trao đổi kết quả cận lâm sàng*

Thực tế hiện nay, ở các cơ sở y tế dù đã triển khai RIS/PACS hay không, giá trị các chỉ số đo, vốn là căn cứ cho kết luận chẩn đoán của kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh và thăm dò chức năng này, chưa được lưu trữ thành hệ thống dữ liệu số hóa để khai thác cho mục tiêu lâu dài hơn nhằm nâng cao chất lượng và nghiên cứu khoa học. Việc hệ thống RIS/PACS thường lưu trữ cả hình ảnh gốc kèm báo cáo chẩn đoán với dung lượng lớn đang là rào cản lớn cho việc chia sẻ, trao đổi kết quả đo. Nguyên nhân là do để truy nhập vào dữ liệu lớn như vậy đòi hỏi kết nối với băng thông đủ lớn, chưa thực sự phổ biến trong môi trường mạng LAN (mạng nội bộ)/WAN (mạng diện rộng)/Internet của hệ thống cơ sở y tế ở Việt Nam. Ngay cả hệ thống giám định bảo hiểm y tế là nơi có dung lượng liên thông dữ liệu lớn nhất về y tế của Việt Nam hiện nay cũng chỉ có thể trao đổi số liệu khám và điều trị bằng thông tin định dạng XML chứ không kèm theo dữ liệu số hóa gốc.

*Nhu cầu giảm thời gian chờ đợi và giảm sai sót do thao tác thủ công*

Do nhiều nguyên nhân, dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh được thực hiện ở các cơ sở y tế hiện nay ngày càng tăng. Bảng số liệu dưới đây cho thấy số ca thực hiện một số dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh ở Bệnh viện Đại học Y Hà Nội trong 3 năm từ 2015-2017 và nửa đầu năm 2018:

Năm	Số ca thực hiện một số loại dịch vụ thăm dò chức năng tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội					
	TCD	MĐX	XVĐM	CNHH	Điện tim	Điện não
2015	6.837	5.362	90	8.296	47.076	11.555
2016	9.034	6.347	77	11.860	66.687	13.091
2017	8.391	6.398	55	14.292	93.894	13.554
2018 (6 tháng)	5.419	3.326	29	8.838	54.348	6.804

Trong đó các từ viết tắt là: TCD: Siêu âm Doppler xuyên sọ, MĐX: Mật độ xương, XVĐM: Xơ vữa động mạch, CNHH: Chức năng hô hấp.

Bảng số liệu cho thấy tình trạng quá tải xảy ra ở hầu hết các dịch vụ, trong đó bác sĩ thực hiện 60-100 ca mỗi ngày, và sau đó mỗi một người bệnh thường phải ngồi đợi khoảng 30-40 phút do thực trạng quá tải cũng như việc đánh máy trả lời kết quả.

Công cụ hỗ trợ chẩn đoán tự động khi được áp dụng vào quy trình thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh sẽ giúp bác sĩ nhập ít số liệu hơn nhưng lại tạo ra kết quả tính toán chính xác hơn, sinh ra chẩn đoán kết luận nhanh hơn, giảm bớt thời gian chờ đợi của người bệnh.

#### *Nhu cầu làm giảm gánh nặng chi phí y tế*

Việc sử dụng hệ thống RIS/PACS trong hoạt động thực hiện các dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh tương đối phổ biến ở các quốc gia có nền y học phát triển hiện đại. Để kết nối với thiết bị chụp chiếu và đo đạc, phải có phần mềm chuyên dụng đọc số liệu, phải có phần cứng kết nối với hệ thống HIS dẫn đến chi phí vận hành đắt đỏ. Một hệ thống phần mềm RIS/PACS chất lượng tốt có giá từ hàng trăm nghìn đến hàng triệu đô la Mỹ. Chi phí đầu tư và vận hành hệ thống RIS/PACS như vậy là khá cao so với mặt bằng của các bệnh viện Việt Nam, gần như là không khả thi đối với các bệnh viện tuyến dưới. Ngoài ra, trên thị trường hiện có nhiều chủng loại máy móc, nhiều kiểu kết nối, kết quả đo bao gồm nhiều chỉ số không thiết yếu cũng là nguyên nhân của tình trạng chưa thể triển khai phổ cập các thiết bị RIS/PACS ở các cơ sở y tế của Việt Nam.

Ngay cả khi đầu tư hệ thống RIS/PACS chi phí cao như vậy, nhưng kết quả chẩn đoán hiện nay vẫn đang mô tả bằng lời văn dựa trên kinh nghiệm của bác sĩ như đã trình bày ở trên. Nội dung mô tả bằng lời văn mang tính phi cấu trúc như vậy là một thách thức trong việc chia sẻ kết quả, công nhận lẫn nhau giữa các cơ sở y tế. Điều này dẫn tới hai tình trạng:

- Người bệnh khi đi khám cùng một bệnh ở các cơ sở y tế khác nhau phải thực hiện lại dịch vụ chẩn đoán hình ảnh và cận lâm sàng cùng loại;
- Bác sĩ ở các cơ sở y tế khác nhau phải “đọc” lại hình ảnh gốc do không sự tin cậy đối với kết luận chẩn đoán từ cơ sở y tế trước đó.

Hai tình trạng này làm tăng gánh nặng chi phí khám chữa bệnh của người bệnh, tăng thời gian làm việc của bác sĩ, nhìn chung làm tăng chi phí xã hội trong hoạt động y tế.

### *Nhu cầu xây dựng nội dung của bệnh án điện tử*

Một trong những thách thức với hệ thống phần mềm quản lý bệnh viện ở tất cả các cơ sở y tế là nhu cầu kết nối các dữ liệu đặc biệt là các dữ liệu cận lâm sàng đầu vào để phát triển bệnh án điện tử (EMR). Bệnh án điện tử chỉ có thể có tác dụng nếu trên hệ thống HIS (Hospital Information System – Hệ thống thông tin y tế) có các thông tin được xây dựng theo những nguyên tắc số hoá thống nhất, có thể lưu trữ, tương tác, tương thích nội bộ và cung cấp thông tin cho thanh toán bảo hiểm cũng như các hệ thống tích hợp thông tin y tế của chính phủ trong đề án Tri thức số.

Thực trạng này đòi hỏi cần thiết phải xây dựng bộ công cụ phần mềm nhằm giải quyết các vấn đề sau:

- Hỗ trợ chẩn đoán tự động nhằm giảm thiểu các sai sót dẫn đến chẩn đoán nhầm do sơ suất của bác sĩ (do chỉ dựa trên kinh nghiệm);
- Tiết kiệm thời gian thực hiện dịch vụ, đọc kết quả và đưa ra chẩn đoán và kết luận bệnh,...;
- Tiết kiệm thời gian chờ đợi lấy kết quả của người bệnh,...;
- Số hóa và lưu trữ các chỉ số đo làm căn cứ khoa học cho chẩn đoán kết luận;
- Phân tích, khai thác, trích xuất số liệu lưu trữ phục vụ nghiên cứu khoa học.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Để giải quyết các vấn đề trên, giải pháp đề xuất hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế (HIS) được thiết kế dựa trên mô hình số hóa bộ chỉ số đo của mỗi dịch vụ kỹ thuật và nhúng thư viện hàm JavaScript cài đặt các công thức tính toán/so sánh theo các công thức chuyên môn để tự động sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận.

Hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế theo giải pháp bao gồm các thành phần chương trình máy tính được thực hiện trên máy chủ, nhiều máy trạm và các thiết bị ngoại vi phù hợp, hệ thống này bao gồm:

Thành phần dữ liệu danh mục dịch vụ lưu trữ dữ liệu kết nối trực tiếp và phục vụ cho phần mềm quản lý hệ thống thông tin y tế (HIS). Mỗi dịch vụ trong danh mục được gắn sẵn mẫu phiếu kết quả dịch vụ đã được số hóa. Mẫu phiếu kết quả là cấu trúc HTML

trong đó định nghĩa các mục nhập số đo đầu vào, khung thông tin người bệnh, khung kết quả tính toán và khung nội dung chẩn đoán kết luận. Cấu trúc bối cảnh nội dung mẫu phiếu kết quả số hóa được thiết kế tương tự như mẫu phiếu kết quả bản giấy được sử dụng tại cơ sở y tế.

Thành phần tạo phiếu kết quả dịch vụ tạo ra phiếu kết quả dịch vụ dưới dạng file (tệp tin) HTML cho mỗi người bệnh từ mẫu lấy từ dữ liệu danh mục dịch vụ, được tự động điền sẵn thông tin của người bệnh từ hệ thống HIS, được liên kết với thư viện JavaScript để hỗ trợ tự động tính toán, so sánh từ số đo các chỉ số đầu vào, và hỗ trợ tự động sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận. Thư viện hàm hỗ trợ tự động hóa chẩn đoán bao gồm các file JavaScript chứa các hàm hỗ trợ bác sĩ cận lâm sàng trong quá trình sử dụng phiếu kết quả để nhập số liệu, tự động tính toán so sánh theo công thức chuyên môn và tự sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận. Thư viện hàm trao đổi, lưu trữ thông tin: bao gồm các hàm API (Applications Programming Interface – Giao diện lập trình ứng dụng) được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Java thực hiện các chức năng kết nối thông tin và trao đổi dữ liệu với hệ thống HIS và dữ liệu lưu trữ kết quả thực hiện dịch vụ.

Thành phần lưu trữ kết quả là nơi chứa bộ giá trị của các chỉ số đo kèm nội dung chẩn đoán kết luận của từng người bệnh được thực hiện dịch vụ. Dữ liệu này được chia sẻ giữa các cơ sở y tế được cấp quyền truy cập để khai thác phục vụ nghiên cứu khoa học, giảng dạy, nâng cao chất lượng khám và điều trị.

### **Mô tả văn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là sơ đồ minh họa các thành phần của hệ thống theo giải pháp.

Hình 2 là sơ đồ minh họa hoạt động của hệ thống theo giải pháp.

Hình 3 (các Hình 3A – 3E) minh họa việc số hóa mẫu phiếu kết quả thực hiện dịch vụ.

### **Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích**

Giải pháp sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế theo giải pháp bao gồm các thành phần chương trình máy tính được thực hiện trên máy chủ, nhiều máy trạm và các thiết bị ngoại vi phù hợp. Cụ thể hơn, hệ thống theo giải pháp, như được thể hiện trên Hình 1, bao gồm các thành phần sau:

Thành phần dữ liệu danh mục dịch vụ lưu trữ dữ liệu kết nối trực tiếp và phục vụ cho phần mềm quản lý hệ thống thông tin y tế (HIS). Mỗi dịch vụ trong danh mục được gắn sẵn mẫu phiếu kết quả dịch vụ đã được số hóa. Mẫu phiếu kết quả là cấu trúc HTML trong đó định nghĩa các mục nhập số đo đầu vào, khung thông tin người bệnh, khung kết quả tính toán và khung nội dung chẩn đoán kết luận. Cấu trúc bối cảnh nội dung mẫu phiếu kết quả số hóa được thiết kế tương tự như mẫu phiếu kết quả bản giấy được sử dụng tại cơ sở y tế.

Thành phần tạo phiếu kết quả dịch vụ tạo ra phiếu kết quả dịch vụ dưới dạng file HTML cho mỗi người bệnh từ mẫu lấy từ dữ liệu danh mục dịch vụ, được tự động điền sẵn thông tin của người bệnh từ hệ thống HIS, được liên kết với thư viện JavaScript để hỗ trợ tự động tính toán, so sánh từ số đo các chỉ số đầu vào, và hỗ trợ tự động sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận. Thư viện hàm hỗ trợ tự động hóa chẩn đoán bao gồm các file JavaScript chứa các hàm hỗ trợ bác sĩ cận lâm sàng trong quá trình sử dụng phiếu kết quả để nhập số liệu, tự động tính toán so sánh theo công thức chuyên môn và tự sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận. Thư viện hàm trao đổi, lưu trữ thông tin: bao gồm các hàm API được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Java thực hiện các chức năng kết nối thông tin và trao đổi dữ liệu với hệ thống HIS và dữ liệu lưu trữ kết quả thực hiện dịch vụ.

Thành phần lưu trữ kết quả là nơi chứa bộ giá trị của các chỉ số đo kèm nội dung chẩn đoán kết luận của từng người bệnh được thực hiện dịch vụ. Dữ liệu này được chia sẻ giữa các cơ sở y tế được cấp quyền truy cập để khai thác phục vụ nghiên cứu khoa học, giảng dạy, nâng cao chất lượng khám và điều trị.

Quy trình hoạt động của hệ thống được mô tả dưới đây có dựa vào Hình 2.

Ở bước 1, bác sĩ chọn người bệnh từ danh sách chờ thực hiện dịch vụ (từ phần mềm HIS. Hệ thống tự động tạo file phiếu kết quả từ mẫu trong dữ liệu danh mục dịch vụ (gắn sẵn cho dịch vụ) và chuyển vào thư mục làm việc. Phiếu ở trạng thái 1, trong đó:

- Thông tin hành chính của người bệnh được lấy từ phần mềm HIS 1.1
- Bộ chỉ số đo có sẵn trong phiếu kết quả 1.2
- Khu vực so sánh tính toán và khu vực kết quả chưa có thông tin.

Ở bước 2, bác sĩ nhập số liệu cho chỉ số đo đầu vào (hoặc lấy trực tiếp từ thiết bị do nếu có kết nối. Phiếu ở trạng thái 2, trong đó:

- Hàm JavaScript tự động tính toán từ số liệu đầu vào và điền giá trị vào khu vực so sánh tính toán 2.1
- Khu vực kết quả chưa có thông tin.

Ở bước 3, bác sĩ nhấn nút Tổng hợp, phiếu ở trạng thái 3, trong đó:

- Hàm JavaScript tự sinh ra chẩn đoán và điền vào khu vực kết luận 3.1.

Ở bước 4, bác sĩ nhấn nút Lưu kết quả:

- Phiếu được lưu vào cở sở dữ liệu 4.1
- Phiếu được gửi ra máy in để in ra giấy và trả cho người bệnh 4.2.

Hệ thống theo giải pháp được tích hợp vào hệ thống quản lý thông tin y tế như sau:

- Gắn mẫu file kết quả vào dịch vụ trong danh mục dịch vụ:
    - Tạo thêm 1 trường trong bảng dữ liệu danh mục dịch vụ
    - Cập nhật nội dung file mẫu kết quả (HTML) vào trường mới tạo.
  - Bổ sung các hàm API lấy thông tin từ hệ thống HIS
    - Thông tin hành chính của người bệnh
    - Thông tin chỉ định dịch vụ
    - Nội dung file mẫu kết quả dịch vụ từ danh mục dịch vụ.
  - Tạo dữ liệu kết quả với cấu trúc gồm các thông tin sau:
    - Mã bệnh án
    - Các trường thông tin hành chính người bệnh: họ tên, tuổi, giới tính
    - Các trường thông tin chỉ định và thực hiện dịch vụ, bác sĩ chỉ định, ngày giờ chỉ định, ngày giờ thực hiện, bác sĩ kết luận
    - Trường chứa nội dung file kết quả (HTML).
  - Tạo hàm API lưu file kết quả và dữ liệu kết quả vào dữ liệu kết quả .
  - Tạo các báo cáo khai thác số liệu từ các phiếu kết quả (từ dữ liệu kết quả).
- Hệ thống theo giải pháp hỗ trợ tự động chẩn đoán trong quy trình thực hiện dịch vụ:
- Bác sĩ chọn người bệnh từ danh sách cần thực hiện dịch vụ, hệ thống hiển thị phiếu kết quả thực hiện dịch vụ dạng file HTML/XML;

- Bác sĩ chỉ nhập các chỉ số đo (có thể kết nối với thiết bị đo để lấy số liệu tự động), công cụ tự so sánh giá trị đo với dải giá trị bình thường;
- Bác sĩ nhấn nút *Tổng hợp* để sinh ra chẩn đoán kết luận tương ứng;
- Với các chỉ số đo thuộc dạng “chỉ số vàng” cho chẩn đoán bệnh thì có thể thiết lập sẵn mã ICD-10 để tự động đưa vào nội dung chẩn đoán kết luận;
- Các chỉ số đo và chẩn đoán kết luận được in ra trên phiếu trả kết quả cho người bệnh.

Hệ thống theo giải pháp cũng hình thành dữ liệu số hóa về chỉ số đo và kết quả chẩn đoán:

- Bản thân phiếu kết quả sau khi số hóa đã trở thành cấu trúc dữ liệu lưu trữ. Thông tin thực hiện dịch vụ được lưu trữ dưới có cấu trúc ở dạng file HTML/XML, trong đó số hóa chi tiết các mục chỉ số đo và các mục kết luận;
- Kết thúc quá trình nhập thông tin trên phiếu kết quả và sinh ra nội dung chẩn đoán tự động, các thông tin về số đo, giá trị so sánh, chẩn đoán ngoài việc được in ra trả cho người bệnh còn được lưu vào dữ liệu như một thành phần của bệnh án điện tử, cho phép chia sẻ và khai thác giữa các cơ sở y tế.
- Cấu trúc dữ liệu sau khi số hóa dạng HTML/XML rất thuận lợi cho việc trích xuất, khai thác, thống kê, phân tích chuyên sâu để phục vụ nghiên cứu khoa.

Hạt nhân của bộ công cụ là các hàm xử lý số liệu trên phiếu kết quả thực hiện dịch vụ được số hóa. Các hàm được xây dựng bằng JavaScript có nhiệm vụ tính toán, so sánh số liệu và tạo nội dung chẩn đoán tự động ngay trên phiếu kết quả dịch vụ số hóa. Thuật toán cài đặt trong thư viện JavaScript được xây dựng trên cơ sở các quy tắc tự động hóa xuất phát từ các công thức tính toán, quy tắc so sánh, quy tắc kết luận chuyên môn của dịch vụ tương ứng (xem Phụ lục 2).

Cụ thể là, khi bác sĩ nhập giá trị số đo đầu vào vào các chỉ số tương ứng trên phiếu kết quả, thư viện JavaScript thực hiện các loại hỗ trợ sau:

- tự động so sánh giá trị chỉ số đo đầu vào với dải giá trị bình thường để xác định tình trạng của chỉ số đó là tăng, hay giảm hay bình thường;
- tự động tính toán các chỉ số theo công thức chuyên môn được cài đặt sẵn;

- tự động tổ hợp, tổng hợp, xử lý ngôn ngữ theo công thức cú pháp cài đặt sẵn để tạo ra nội dung chẩn đoán kết luận.

Đối với những dịch vụ mà dải giá trị bình thường của chỉ số đầu vào phụ thuộc vào thông số khác (giới tính, tuổi ...) thì hàm JavaScript cũng định nghĩa sẵn dải giá trị bình thường để cập nhật vào phiếu kết quả theo thời gian thực ngay khi thay đổi các thông số đó.

### *Cơ chế tự động hóa*

Phương pháp sử dụng bộ mã số và hàm thuật toán viết bằng javascript có thể áp dụng cho các phiếu kết quả khác có cấu trúc tương đương (chẩn đoán hình ảnh, đo chức năng hô hấp, đo mật độ xương):

- Dựa trên bộ mã name, group, id, optionid để xác định kết quả nào thuộc về chỉ số nào
- Áp dụng các công thức để sinh ra giá trị tự động (thay vì phải điền thủ công)
- So sánh giá trị nhập đầu vào và giá trị tính toán so với dải giá trị để đưa ra kết luận tương ứng
- Phân tích và xử lý cú pháp ở để tạo ra nội dung chẩn đoán kết luận.

Các file JavaScript đều được áp dụng kỹ thuật tối thiểu hóa (minimize) để tối ưu hóa dung lượng, tốc độ và mã hóa hàm.

### *Tổ chức*

Trong Bộ công cụ, thư viện JavaScript được tổ chức thành các file trong thư mục **js**, bao gồm các file sau:

- common.js: chứa các hàm có nhiệm vụ tính toán, so sánh khi bác sĩ nhập số đo các chỉ số đầu vào;
- process.js: chứa các hàm tổng hợp ra nội dung chẩn đoán kết luận tương ứng với từng dịch vụ.

### *Thư viện hàm trao đổi, lưu trữ thông tin*

Đây là thư viện bao gồm các hàm API được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Java thực hiện các chức năng:

- tạo file phiếu kết quả từ mẫu phiếu đã gắn sẵn với vào dịch vụ trong dữ liệu danh mục dịch vụ kỹ thuật;
- lấy thông tin người bệnh từ dữ liệu HIS để điền tự động vào phiếu kết quả khi bác sĩ chọn người bệnh từ danh sách chờ thực hiện dịch vụ;
- ghi bộ kết quả giá trị số đo và chẩn đoán kết luận vào dữ liệu lưu trữ.

*Số hóa mẫu phiếu kết quả thực hiện dịch vụ*

Giao diện chính của bộ công cụ là Phiếu kết quả thực hiện dịch vụ sau khi số hóa, nó đảm nhiệm ba vai trò quan trọng:

- Là giao diện hỗ trợ chẩn đoán tự động cho bác sĩ trên cơ sở so sánh giá trị các chỉ số đầu vào được nhập với dải giá trị bình thường kết hợp với các công thức chuyên môn được cài đặt trong thư viện JavaScript;
- Là cấu trúc file gốc lưu trữ về thông tin chỉ định dịch vụ và thông tin kết quả thực hiện dịch vụ (giá trị số đo đầu vào, giá trị so sánh với dải giá trị bình thường, chẩn đoán kết luận), tạo thành nội dung của bệnh án điện tử;
- Là cấu trúc định dạng để in ra phiếu kết quả trả cho người bệnh hoặc bổ sung vào thành phần của hồ sơ bệnh án.

Phiếu kết quả thực hiện dịch vụ được số hóa trên cơ sở cấu trúc của mẫu phiếu bản giấy đang được sử dụng tại cơ sở y tế. Thông thường, phiếu kết quả thực hiện dịch vụ có cấu trúc có thể chia thành 4 khu vực thông tin như Hình 3A.

- *Khu vực 1:* chứa các thông tin yêu cầu dịch vụ, lấy từ HIS, bao gồm:
  - Thông tin chung: tên cơ sở y tế, đơn vị thực hiện dịch vụ, mã người bệnh và mã hồ sơ bệnh án, tên và mã dịch vụ kỹ thuật.
  - Thông tin người bệnh: họ tên, giới tính, tuổi,... trong đó thông tin giới tính và tuổi có thể được sử dụng để làm căn cứ so sánh và chẩn đoán.
  - Thông tin yêu cầu dịch vụ: chẩn đoán, tên dịch vụ, yêu cầu đặc biệt nếu có, nơi chỉ định dịch vụ (phòng khám, khoa nội trú ...). Các thông tin này sẽ được dùng để tra cứu, thống kê tổng hợp ...
- *Khu vực 2:* chứa kết quả bao gồm các ô nhập giá trị đo bộ chỉ số đầu vào do bác sĩ nhập hoặc lấy từ thiết bị đo, các giá trị so sánh và tính toán tự động.

- *Khu vực 3:* là nơi hiển thị nội dung chẩn đoán kết luận, thông thường chỉ bao gồm các chỉ số có giá trị không bình thường.
- *Khu vực 4:* chứa thông tin thực hiện dịch vụ, bao gồm ngày thực hiện (ngày hiện tại), họ tên bác sĩ thực hiện.

### *Xây dựng bảng mã các chỉ số đo đầu vào*

Để có thể áp dụng được các thuật toán hỗ trợ chẩn đoán tự động, và sau đó lưu trữ, khai thác kết quả thực hiện dịch vụ, các mẫu phiếu kết quả được chuyển đổi từ bản phi cấu trúc (bản giấy, bản file Word...) sang dạng dữ liệu có cấu trúc (HTML, XML, Jason...) trên cơ sở định danh các mục thông tin chỉ số đầu vào, giá trị đầu ra và các giá trị trung gian.

Bên cạnh đó, một trong các mục tiêu lâu dài của hệ thống là xây dựng kho dữ liệu lưu trữ giá trị số đo đầu vào và nội dung chẩn đoán kết luận có thể chia sẻ giữa các cơ sở y tế phục vụ hoạt động nghiên cứu chuyên sâu trong tương lai. Để đạt được điều đó, số liệu này cần phải được hình thành trên cơ sở tiêu chuẩn hóa các số đo đầu vào, mà trước hết là định nghĩa các mã dịch vụ dùng chung và mã của các chỉ số tương ứng.

### *Quy ước mã hóa các chỉ số đầu vào và kết quả so sánh và chẩn đoán kết luận*

Với giá trị của mỗi chỉ số đầu vào, có thể có nhiều kết quả so sánh giá trị chỉ số đó với dải giá trị bình thường, và qua đó khi kết hợp tất cả các chỉ số trong bộ chỉ số đầu vào sẽ dẫn tới nhiều loại kết luận chẩn đoán khác nhau. Để có thể áp dụng được các thuật toán tính toán, so sánh và sinh nội dung chẩn đoán tự động, nhóm tác giả thiết kế quy ước mã hóa các chỉ số đầu vào, kết quả so sánh và chẩn đoán kết luận bằng cách sử dụng và định nghĩa thêm các tag (thẻ) và attribute (thuộc tính) trong HTML (ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản) rất phổ biến hiện nay trong lĩnh vực CNTT.

### *Số hóa chỉ số đo đầu vào*

Mỗi chỉ số đo đầu vào trong phiếu kết quả được thể hiện bằng một tag HTML với các attribute tương ứng với các trường thông tin, bao gồm:

- type: kiểu mục nhập số đo đầu vào (trong tag <input>)
- root: tiêu đề nhóm chỉ số (có thể có hoặc không)
- caption: tên chỉ số đầu vào

- name: mã theo danh mục mã đề xuất (xem Phụ lục 1)
- group: nhóm chỉ số đầu vào gồm 3 chữ số chia làm 2 cấp:
  - chữ số đầu tiên đánh số từ 1 đến 9 là mã nhóm lớn
  - 2 chữ số sau đánh số từ 00 đến 99 là mã nhóm nhỏ hơn nằm trong nhóm lớn;
- id: mã chỉ số đầu vào gồm 5 chữ số, trong đó:
  - 3 chữ số đầu là group tương ứng;
  - 2 chữ số cuối đánh số từ 00 đến 99 là số thứ tự của chỉ số trong group;
- maxlength: độ dài tối đa chuỗi ký tự nhập vào (Ví dụ: với maxlength = 2 thì giá trị được nhập vào trong khoảng từ 0 đến 99)
- min/max: dài giá trị bình thường (nếu giá trị nằm dưới dài này thì coi là giảm, nếu nằm trên dài này thì coi là tăng) . Đối với các dịch vụ mà dài giá trị bình thường của chỉ số đầu vào phụ thuộc vào các chỉ số khác (giới tính, tuổi, chiều cao, cân nặng ...) thì giá trị min/max được cập nhật trực tiếp trên phiếu bằng hàm trong JavaScript
- .
- title: tiêu đề của kết quả so sánh/tính toán, sẽ sử dụng trong kết luận
- value: giá trị số đo đầu vào.

*Ví dụ:* Phiếu Siêu âm Doppler xuyên sọ (TCD) định nghĩa mục nhập kết quả đo chỉ số *Tốc độ dòng chảy của động mạch đốt sống bên trái* như sau:

```
<input type="text" class="number" root="Động mạch" caption="Động mạch đốt sống bên trái" name="D63" group="101" id="10111" maxlength="2" min="29" max="41" value="40" title="Tốc độ dòng chảy trung bình" >
```

Tổ hợp giá trị name, group, id là cơ sở hình thành danh mục bộ mã chỉ số của mỗi phiếu kết quả dịch vụ được số hóa.

*Ví dụ 1:* Bảng dưới đây liệt kê các chỉ số trong thông tin người bệnh (dùng chung cho tất cả các phiếu kết quả)

Chỉ số (caption)	Trường giá trị số hóa				
	name	group	id	min/max	title
Giới tính (nam)	-	100	10001	-	-
Giới tính (nữ)	-	100	10002	-	
Tuổi	-	100	10011	-	
Tuổi mãn kinh	-	100	10012	-	

Chiều cao	-	100	10021	-	
Cân nặng	-	100	10022	-	

*Ví dụ 2:* Bảng dưới đây liệt kê các chỉ số đầu vào của phiếu Siêu âm Doppler xuyên sọ (TCD) sau khi được mã hóa:

Chỉ số (caption)	Trường giá trị số hóa				
	name	group	id	min/max	title
Động mạch đốt sống bên trái	D63	101	10101	29/ 41	Tốc độ dòng chảy trung bình
Động mạch đốt sống bên phải	D64	102	10201	29/ 41	
Động mạch não giữa bên trái	D65	201	20101	58/ 84	
Động mạch não giữa bên phải	D66	202	20201	58/ 84	
Động mạch não trước bên trái	D67	301	30101	44/ 60	
Động mạch não trước bên phải	D68	302	30201	44/ 60	
Động mạch não sau bên trái	D69	401	40101	35/ 49	
Động mạch não sau bên phải	D70	402	40201	35/ 49	
Động mạch thận nền	D71	501	50101	35/ 51	
Động mạch mắt	D72	601	60101	-	

#### *Số hóa kết quả so sánh giá trị đo với dải giá trị bình thường*

Bộ công cụ cung cấp thư viện JavaScript tự động so sánh giá trị số đo chỉ số đầu vào với với dải giá trị bình thường và xác định kết quả so sánh có thể là 1 trong bộ 3 giá trị: bình thường, tăng, giảm. Mỗi giá trị so sánh này được thể hiện bằng một *tag* trong phiếu kết quả dạng HTML với các *attribute* tương ứng với các trường thông tin sau:

- type: kiểu hiển thị giá trị so sánh (tương ứng với tag input trong HTML)
- root: tiêu đề nhóm chỉ số (trùng với root của chỉ số đo tương ứng)
- caption: lấy chính tên của chỉ số đầu vào
- name: mã theo danh mục Bộ Y tế (xem Phụ lục 1)
- group: nhóm chỉ số đầu vào gồm 3 chữ số chia làm 2 cấp:
  - chữ số đầu tiên đánh số từ 1 đến 9 là mã nhóm lớn
  - 2 chữ số sau đánh số từ 00 đến 99 là mã nhóm nhỏ hơn nằm trong nhóm lớn;
- id: mã chỉ số đầu vào gồm 5 chữ số, trong đó:

- 3 chữ số đầu là group tương ứng;
- 2 chữ số cuối đánh số từ 00 đến 99 là số thứ tự của chỉ số trong group;
- optionid: mã giá trị so sánh gồm 7 chữ số
  - 3 chữ số đầu là group tương ứng;
  - 2 chữ số tiếp theo là 00 nếu giá trị so sánh này chỉ phụ thuộc vào nhóm group, hoặc là 2 chữ số cuối của chỉ số đầu vào id tương ứng nếu giá trị tùy chọn này phụ thuộc vào chỉ số đầu vào id
  - 2 chữ số cuối đánh số từ 00 đến 99 là số thứ tự của tùy chọn trong group hoặc trong id
- default=true nếu là giá trị so sánh được coi là mặc định (hầu hết giá trị bình thường được thiết lập là giá trị mặc định)
- value: giá trị kết quả so sánh (bình thường, tăng, giảm)
- title: tiêu đề của kết quả
- icdcode: mã ICD-10 của bệnh tương ứng với kết quả so sánh (nếu có)

*Ví dụ:* Phiếu Siêu âm Doppler xuyên sọ (TCD) định nghĩa giá trị so sánh giữa giá trị đo của chỉ số *Tốc độ dòng chảy của động mạch đốt sống bên trái* với dải giá trị bình thường và cho kết quả là thấp hơn so với dải giá trị bình thường:

```
<input type="checkbox" class="check" root="Động mạch" caption="Động mạch đốt sống bên trái" name="D63" group="102" id="10201" optionid="1021103" value="Giảm" title="Tốc độ dòng chảy trung bình" icdcode="">
```

Tổ hợp giá trị name, group, id, optionid là cơ sở hình thành danh mục bộ mã kết quả so sánh của giữa giá trị đo chỉ số đầu vào với dải giá trị bình thường trong mỗi phiếu kết quả dịch vụ được số hóa.

*Ví dụ:* Bảng dưới đây liệt kê các mã kết quả so sánh trong phiếu Siêu âm Doppler xuyên sọ (TCD) sau khi được mã hóa:

Giá trị số đo đầu vào				Giá trị so sánh			
caption	name	group	id	optionid	type	value	default
Động mạch đốt sống bên trái	D63	101	10101	1010101	checkbox	bình thường	true
				1010102	checkbox	tăng	false
				1010103	checkbox	giảm	false
Động mạch đốt sống bên phải	D64	102	10201	1020101	checkbox	bình thường	true
				1020102	checkbox	tăng	false

Giá trị số đo đầu vào				Giá trị so sánh			
caption	name	group	id	optionid	type	value	default
Động mạch não giữa bên trái	D65	201	20101	1020103	checkbox	giảm	false
				2010101	checkbox	bình thường	true
				2010102	checkbox	tăng	false
				2010103	checkbox	giảm	false
Động mạch não giữa bên phải	D66	202	20201	2020101	checkbox	bình thường	true
				2020102	checkbox	tăng	false
				2020103	checkbox	giảm	false
Động mạch não trước bên trái	D67	301	30101	3010101	checkbox	bình thường	true
				3010102	checkbox	tăng	false
				3010103	checkbox	giảm	false
Động mạch não trước bên phải	D68	302	30201	3020101	checkbox	bình thường	true
				3020102	checkbox	tăng	false
				3020103	checkbox	giảm	false
Động mạch não sau bên trái	D69	401	40101	4010101	checkbox	bình thường	true
				4010102	checkbox	tăng	false
				4010103	checkbox	giảm	false
Động mạch não sau bên phải	D70	402	40201	4020101	checkbox	bình thường	true
				4020102	checkbox	tăng	false
				4020103	checkbox	giảm	false
Động mạch thân nền	D71	501	50101	5010101	checkbox	bình thường	true
				5010102	checkbox	tăng	false
				5010103	checkbox	giảm	false
Động mạch mắt	D72	601	60101	6010101	checkbox	Không đảo dòng	true
				6010102	checkbox	Đảo dòng	false

#### *Số hóa tổng hợp kết quả đo chỉ số và kết quả so sánh*

Bộ kết quả số đo chỉ số, giá trị so sánh tính toán được được tổng hợp tại một khu vực ngay phía trên khu vực thông tin kết luận. Khu vực này không hiển thị trên màn hình hay in ra trong phiếu kết quả, mà chỉ lưu trong file phiếu kết quả dạng HTML, được trích xuất và ghi vào dữ liệu lưu trữ và chia sẻ để phục vụ nghiên cứu chuyên sâu. Cách làm này giúp giảm bớt dung lượng thông tin cần ghi và dữ liệu chia sẻ chung, giúp các đối tượng quan tâm có thể tiếp cận ngay vào thông tin kết quả cuối cùng mà không phải đọc toàn bộ file kết quả.

Bộ kết quả được định nghĩa trong tag <item-list>. Mỗi chỉ số kết quả và so sánh được định nghĩa tag <item> bởi các attribute sau:

- name: mã theo danh mục Bộ Y tế (xem Phụ lục 1)
- group: nhóm chỉ số đầu vào gồm 3 chữ số chia làm 2 cấp:

- chữ số đầu tiên đánh số từ 1 đến 9 là mã nhóm lớn
- 2 chữ số sau đánh số từ 00 đến 99 là mã nhóm nhỏ hơn nằm trong nhóm lớn;
- id: mã chỉ số đầu vào gồm 5 chữ số, trong đó:
  - 3 chữ số đầu là group tương ứng;
  - 2 chữ số cuối đánh số từ 00 đến 99 là số thứ tự của chỉ số trong group;
- optionid: mã giá trị so sánh gồm 7 chữ số
  - 3 chữ số đầu là group tương ứng;
  - 2 chữ số tiếp theo là 00 nếu giá trị so sánh này chỉ phụ thuộc vào nhóm group, hoặc là 2 chữ số cuối của chỉ số đầu vào id tương ứng nếu giá trị tùy chọn này phụ thuộc vào chỉ số đầu vào id
  - 2 chữ số cuối đánh số từ 00 đến 99 là số thứ tự của tùy chọn trong group hoặc trong id.

Mỗi tag <item> có một subtag <result> bao gồm attribute value (giá trị) ghi lại giá trị.

Ví dụ: Tổng hợp tất cả các chỉ số đo với kết quả so sánh trong phiếu Siêu âm Doppler xuyên sọ (TCD):

```

<section>
    <div class="container">
        <item-list id="diagnosis" style="display: none;">
            <item name="D63" group="101" id="10101" optionid="1010101">
                <result value="40">Tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch dót sông bên trái nằm trong giới hạn bình thường.</result>
            </item>
            <item name="D64" group="102" id="10201" optionid="1020101">
                <result value="36">Tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch dót sông bên phải nằm trong giới hạn bình thường.</result>
            </item>
            <item name="D65" group="201" id="20101" optionid="2010103">
                <result value="48">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa bên trái.</result>
            </item>
            <item name="D66" group="202" id="20201" optionid="2020101">
                <result value="73">Tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch não giữa bên phải nằm trong giới hạn bình thường.</result>
            </item>
            <item name="D67" group="301" id="30101" optionid="3010103">
                <result value="40">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não trước bên trái.</result>
            </item>
            <item name="D68" group="302" id="30201" optionid="3020101">
                <result value="53">Tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch não trước bên phải nằm trong giới hạn bình thường.</result>
            </item>
            <item name="D69" group="401" id="40101" optionid="4010101">
                <result value="53">Tốc độ dòng chảy trung bình của động mạch não sau bên trái nằm trong giới hạn bình thường.</result>
            </item>
            <item name="D70" group="402" id="40201" optionid="1041203">
                <result value="26">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não sau bên phải.</result>
            </item>
        </item-list>
    </div>

```

### *Số hóa nội dung chẩn đoán kết luận*

Khu vực nội dung chẩn đoán kết luận hiển thị các kết luận sinh ra từ thuật toán tính toán và so sánh các chỉ số đo đầu vào, dùng cho bác sĩ xem và in phiếu trả kết quả, cũng như ghi vào dữ liệu lưu trữ và chia sẻ kết quả. Thông thường kết luận chỉ hiển thị các kết quả khác thường. Các mục kết luận để in ra nên không đánh mã số được mà chỉ hiển thị theo định dạng HTML thông thường.

Ví dụ: Nội dung chẩn đoán kết luận gồm các kết quả khác thường ở các chỉ số đo trong phiếu Siêu âm Doppler xuyên sọ (TCD):

```

<div class="inferable-result">
<span>
- Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa bên trái.
</span><br>
<span>
- Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não trước bên trái.
</span><br>
<span>
- Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não sau bên phải.</span><br>
<span>
- Không đảo dòng động mạch mắt.
</span><br>
</div>

```

### *Mẫu phiếu kết quả sau khi được số hóa*

Căn cứ cấu trúc mẫu phiếu kết quả bản giấy, mẫu phiếu kết quả được chuyển sang dạng file HTML cũng bao gồm 4 khu vực thông tin như Hình 3B.

- Các nút lệnh:
  - Nút Tổng hợp: sau khi nhập các số đo chỉ số đầu vào, bác sĩ nhấn vào nút Tổng hợp để sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận
  - Nút Lưu kết quả: bác sĩ nhấn vào nút này để bộ kết quả các chỉ số đo và nội dung chẩn đoán kết luận vào dữ liệu lưu trữ kết quả
  - Nút Nhập lại: xóa giá trị các chỉ số đầu vào để nhập lại kết quả đo.

Các khu vực được số hóa dạng HTML được thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 3C đến Hình 3E.

### *Dữ liệu lưu trữ kết quả*

Đây là kho dữ liệu chia sẻ giữa các cơ sở y tế, trong đó chứa số liệu kết quả thực hiện dịch vụ được số hóa: số đo các chỉ số đầu vào, giá trị so sánh với dải giá trị bình thường, nội dung chẩn đoán kết luận. Cấu trúc dữ liệu bao gồm:

- Danh mục cơ sở y tế: là dữ liệu tham chiếu để xác định dịch vụ được thực hiện tại cơ sở y tế nào

- Danh mục dịch vụ kỹ thuật: là dữ liệu tham chiếu để xác định tên và mã dùng chung của dịch vụ được số hóa kết quả
- Thông tin hồ sơ bệnh án: chứa thông tin hành chính về người bệnh, thông tin bệnh án, tham chiếu đến thông tin cơ sở y tế nơi thực hiện dịch vụ. Thông tin này được lấy từ hệ thống HIS và được ghi vào dữ liệu lưu trữ khi lưu kết quả thực hiện dịch vụ trong phiếu số hóa
- Thông tin thực hiện dịch vụ kỹ thuật: chứa các thông tin chỉ định, thực hiện, kết quả thực hiện.

*Cấu trúc dữ liệu lưu trữ*

Danh mục cơ sở y tế

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
1	MA_CSYT	VARCHAR(5)	PK	Mã cơ sở y tế (mã nơi đăng ký khám chữa bệnh ban đầu trong thẻ BHYT, gồm 5 chữ số) trong danh mục do Bộ Y tế ban hành
2	TEN_CSYT	VARCHAR(64)		Tên cơ sở y tế
3	DIA_CHI	VARCHAR(256)		Địa chỉ của cơ sở y tế
4	HOAT_DONG	BIT		1 – đang hoạt động 0 – không hoạt động

Danh mục dịch vụ kỹ thuật

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
1	MA_DICH_VU	VARCHAR(16)	PK	Mã dịch vụ trong danh mục dùng chung do Bộ Y tế ban hành
2	TEN_DICH_VU	VARCHAR(512)		Tên dịch vụ kỹ thuật
3	MAU_KET_QUA	TEXT		Mẫu phiếu kết quả thực

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
				hiện dịch vụ được lưu dưới dạng chuỗi ký tự theo định dạng HTML

## Thông tin hồ sơ bệnh án

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
1	MA_HO_SO	INTEGER	PK	Mã hồ sơ bệnh án
2	MA_CSYT	VARCHAR(5)		Mã cơ sở y tế nơi thực hiện dịch vụ kỹ thuật
3	SO_THE_BHYT	VARCHAR(15)		Số thẻ bảo hiểm y tế
4	MA_NGUOI_BENH	INTEGER		Mã người bệnh
5	HO_TEN	VARCHAR(40)		Họ tên người bệnh
6	GIOI_TINH	BIT		Giới tính của người bệnh: 0 = Nữ, 1 = Nam
7	NAM_SINH	INTEGER		Năm sinh của người bệnh
8	TUOI_MAN_KINH	INTEGER		Tuổi mãn kinh của người bệnh (nếu là nữ)
9	CHIEU_CAO	NUMBER		Chiều cao của người bệnh
10	CAN_NANG	NUMBER		Cân nặng của người bệnh
11	NGAY_VAO	VARCHAR(8)		Ngày bắt đầu khám điều trị của người bệnh tại cơ sở y tế, được lưu dạng chuỗi số theo cấu trúc YYYYMMDD
12	NGAY_RA	VARCHAR(8)		Ngày kết thúc khám điều trị của người bệnh tại cơ sở y tế được lưu dạng chuỗi số theo cấu trúc

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
				YYYYMMDD

## Thông tin thực hiện dịch vụ kỹ thuật

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
1	MA_CHI_DINH	INTEGER	PK	Mã định danh của chỉ định dịch vụ
2	MA_HO_SO	INTEGER	PK	Mã hồ sơ bệnh án
3	MA_DICH_VU	INTEGER	FK	Mã dịch vụ trong danh mục dùng chung do Bộ Y tế ban hành
4	NGAY_CHI_DINH	VARCHAR(8)		Ngày chỉ định dịch vụ được lưu dạng chuỗi số theo cấu trúc YYYYMMDD
5	NOI_CHI_DINH	VARCHAR(256)		Khoa điều trị hoặc phòng khám nơi chỉ định dịch vụ
6	BAC_SY_CHI_DINH	VARCHAR(40)		Họ tên bác sĩ chỉ định dịch vụ
7	CHAN_DOAN	VARCHAR(256)		Chẩn đoán của bác sĩ khi cần phải chỉ định dịch vụ kỹ thuật
8	MO_TA_YEU_CAU	VARCHAR(256)		Mô tả yêu cầu chi tiết nếu có đối với việc thực hiện dịch vụ kỹ thuật
9	NGAY_THUC_HIEN	VARCHAR(8)		Ngày thực hiện dịch vụ được lưu dạng chuỗi số theo cấu trúc

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Khóa	Mô tả
				YYYYMMDD
10	BAC_SY_KET_LUAN	VARCHAR(40)		Họ tên bác sĩ thực hiện và kết luận dịch vụ
11	KET_QUA	TEXT		Bộ số đo các chỉ số, kèm kết quả so sánh tính toán được lưu dưới dạng chuỗi ký tự theo định dạng HTML
12	KET_LUAN	TEXT		Nội dung chẩn đoán kết luận được lưu dưới dạng chuỗi ký tự theo định dạng HTML

*Cáu trúc gói dữ liệu trao đổi thông tin*

Gói thông tin hồ sơ bệnh án (định dạng XML)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<HO_SO_BENH_AN>

    <MA_HO_SO> ... </MA_HO_SO>

    <MA_CSYT> ... </MA_CSYT>

    <SO_THE_BHYT> ... </SO_THE_BHYT>

    <MA_NGUOI_BENH> ... </MA_NGUOI_BENH>

    <HO_TEN> ... </HO_TEN>

    <GIOI_TINH> ... </GIOI_TINH>

    <NAM_SINH> ... </NAM_SINH>

    <TUOI_MAN_KINH> ... </TUOI_MAN_KINH>

    <CHIEU_CAO> ... </CHIEU_CAO>

    <CAN_NANG> ... </CAN_NANG>
```

```
<NGAY_VAO> ... </NGAY_VAO>  
<NGAY_RA> ... </NGAY_RA>  
</HO_SO_BENH_AN>
```

Gói thông tin dịch vụ kỹ thuật (định dạng XML)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
  
<THUC_HIEN_DICH_VU>  
  
    <MA_CHI_DINH> ... </MA_CHI_DINH>  
  
    <MA_HO_SO> ... </MA_HO_SO>  
  
    <MA_DICH_VU> ... </MA_DICH_VU>  
  
    <NGAY_CHI_DINH> ... </NGAY_CHI_DINH>  
  
    <NOI_CHI_DINH> ... </NOI_CHI_DINH>  
  
    <BAC_SY_CHI_DINH> ... </BAC_SY_CHI_DINH>  
  
    <CHAN_DOAN> ... </CHAN_DOAN>  
  
    <MO_TA_YEU_CAU> ... </MO_TA_YEU_CAU>  
  
    <NGAY_THUC_HIEN> ... </NGAY_THUC_HIEN>  
  
    <BAC_SY_KET_LUAN> ... </BAC_SY_KET_LUAN>  
  
    <KET_QUA> ... </KET_QUA>  
  
    <KET_LUAN> ... </KET_LUAN>  
  
</THUC_HIEN_DICH_VU>
```

## YÊU CẦU BẢO HỘ

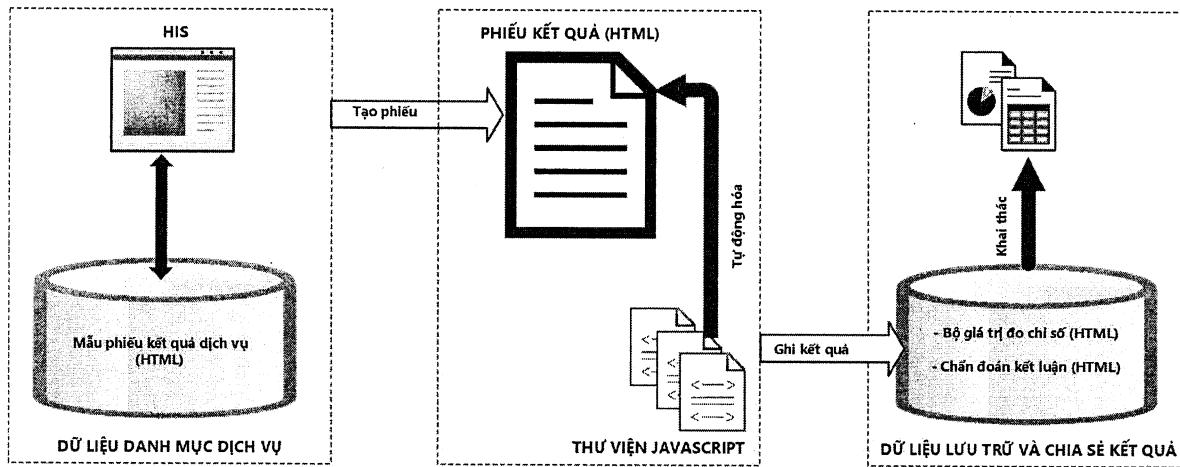
1. Hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế (HIS), hệ thống này bao gồm các thành phần chương trình máy tính được thực hiện trên máy chủ, nhiều máy trạm và các thiết bị ngoại vi phù hợp, hệ thống này bao gồm:

thành phần dữ liệu danh mục dịch vụ lưu trữ dữ liệu kết nối trực tiếp và phục vụ cho phần mềm quản lý hệ thống thông tin y tế (HIS), mỗi dịch vụ trong danh mục được gắn sẵn mẫu phiếu kết quả dịch vụ đã được số hóa, mẫu phiếu kết quả là cấu trúc HTML trong đó định nghĩa các mục nhập số đo đầu vào, khung thông tin người bệnh, khung kết quả tính toán và khung nội dung chẩn đoán kết luận, cấu trúc bố cục nội dung mẫu phiếu kết quả số hóa được thiết kế tương tự như mẫu phiếu kết quả bản giấy được sử dụng tại cơ sở y tế;

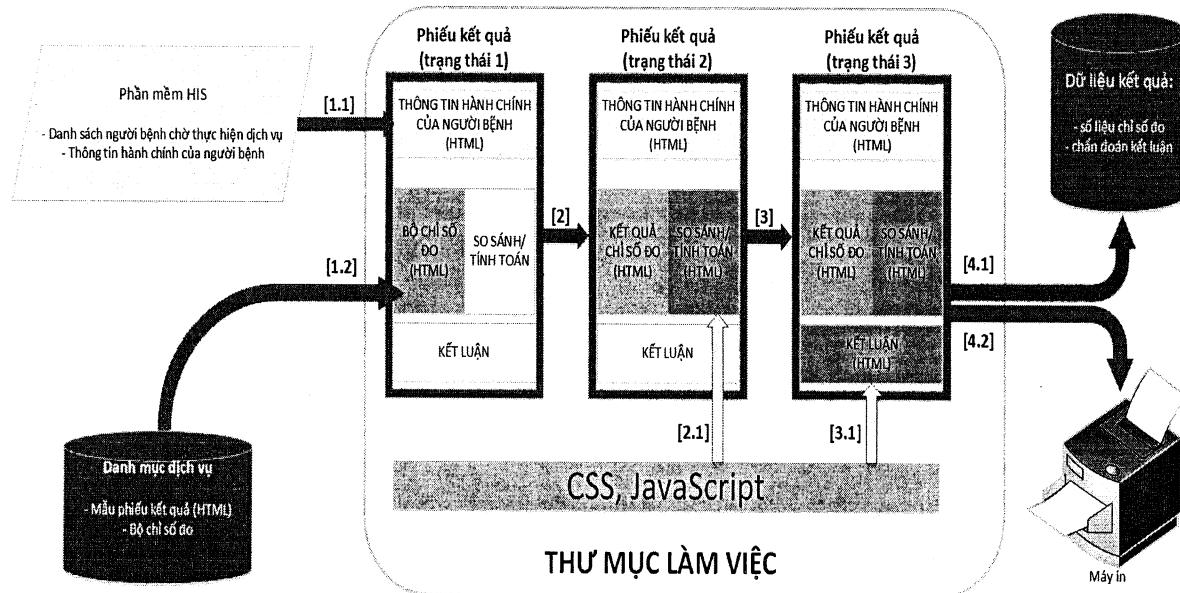
thành phần tạo phiếu kết quả dịch vụ tạo ra phiếu kết quả dịch vụ dưới dạng file HTML cho mỗi người bệnh từ mẫu lấy từ dữ liệu danh mục dịch vụ, được tự động điền sẵn thông tin của người bệnh từ hệ thống HIS, được liên kết với thư viện JavaScript để hỗ trợ tự động tính toán, so sánh từ số đo các chỉ số đầu vào, và hỗ trợ tự động sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận; thư viện hàm hỗ trợ tự động hóa chẩn đoán bao gồm các tệp tin (file) JavaScript chứa các hàm hỗ trợ bác sĩ cận lâm sàng trong quá trình sử dụng phiếu kết quả để nhập số liệu, tự động tính toán so sánh theo công thức chuyên môn và tự sinh ra nội dung chẩn đoán kết luận ; thư viện hàm trao đổi, lưu trữ thông tin: bao gồm các hàm API (Applications Programming Interface – Giao diện lập trình ứng dụng) được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình Java thực hiện các chức năng kết nối thông tin và trao đổi dữ liệu với hệ thống HIS và dữ liệu lưu trữ kết quả thực hiện dịch vụ;

thành phần lưu trữ kết quả là nơi chứa bộ giá trị của các chỉ số đo kèm nội dung chẩn đoán kết luận của từng người bệnh được thực hiện dịch vụ, dữ liệu này được chia sẻ giữa các cơ sở y tế được cấp quyền truy cập để khai thác phục vụ nghiên cứu khoa học, giảng dạy, nâng cao chất lượng khám và điều trị.

Hình 1



Hình 2



Hình 3A

 <b>BENH VIEN DAI HOC Y HA NOI</b> <b>KHOA THAM DO CHUC NANG</b> Tel: 024. 66750821	Mã người bệnh: 1000000000000000 Số hồ sơ: 1000000000000000																																																	
<b>PHIẾU SIÊU ÂM DOPPLER</b> <b>XUYÊN SƠ</b>																																																		
Họ và tên: <b>Phan Thị Huyền</b> Chẩn đoán: <b>Đau đầu(RS1)</b> Dịch vụ: <b>Siêu âm Doppler xuyên sơ</b> Yêu cầu: Nơi yêu cầu: PK Nội thần kinh G017 - Khoa Khám bệnh																																																		
<b>KẾT QUẢ</b>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Thông số</th> <th style="text-align: center;">Tốc độ dòng chảy trung bình (Vm)</th> <th style="text-align: center;">% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái – phải)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Động mạch</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ĐM đót sòng</td> <td>Trái:</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Phải:</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td>ĐM não giữa</td> <td>Trái:</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Phải:</td> <td style="text-align: center;">73</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td>ĐM não trước</td> <td>Trái:</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Phải:</td> <td style="text-align: center;">53</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td>ĐM não sau</td> <td>Trái:</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Phải:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td>ĐM thận bên</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ĐM mặt</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Thông số		Tốc độ dòng chảy trung bình (Vm)	% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái – phải)	Động mạch				ĐM đót sòng	Trái:	40	Bình thường		Phải:	35	Bình thường	ĐM não giữa	Trái:	48	Giảm		Phải:	73	Bình thường	ĐM não trước	Trái:	40	Giảm		Phải:	53	Bình thường	ĐM não sau	Trái:	26	Giảm		Phải:	45	Bình thường	ĐM thận bên				ĐM mặt			
Thông số		Tốc độ dòng chảy trung bình (Vm)	% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái – phải)																																															
Động mạch																																																		
ĐM đót sòng	Trái:	40	Bình thường																																															
	Phải:	35	Bình thường																																															
ĐM não giữa	Trái:	48	Giảm																																															
	Phải:	73	Bình thường																																															
ĐM não trước	Trái:	40	Giảm																																															
	Phải:	53	Bình thường																																															
ĐM não sau	Trái:	26	Giảm																																															
	Phải:	45	Bình thường																																															
ĐM thận bên																																																		
ĐM mặt																																																		
<b>KẾT LUẬN</b>																																																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não giữa bên trái.  Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não trước bên trái.  Giảm tốc độ dòng chảy trung bình động mạch não sau bên phải. </div>																																																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Ngày 18 tháng 04 năm 2018  Người đọc kết quả </div>																																																		
<b>Bs. Bùi Mỹ Hạnh</b>																																																		

Hình 3B

	<b>BỆNH VIỆN ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI</b> <b>KHOA THẨM ĐO CHỨC NĂNG</b> Tel: 024 86750821 Họ và tên: Phan Văn Hải Giới tính: <input checked="" type="checkbox"/> Nam <input type="checkbox"/> Nữ Tuổi: 25 Chẩn đoán: Đầu dâu(R51) Dịch vụ: Siêu âm Doppler xuyên sọ Yêu cầu chụp Nội yêu cầu: PK Nội thần kinh G017 - Khoa Khám bệnh	Mã người bệnh: 18000000 Số hồ sơ: 18000000 <b>PHIẾU SIÊU ÂM DOPPLER XUYÊN SỌ</b> (Mã dịch vụ 01.0208.0004)																													
		<b>Khu vực 1</b>																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Thông số</th> <th rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái&gt;phải)</th> </tr> <tr> <th>Dòng mạch</th> <th>Tốc độ dòng chảy trung bình (Vm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ĐM đốt sống</td> <td>Trái: 42 Phải: 35</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Bình thường <input type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm</td> <td style="text-align: center;">11.11%</td> </tr> <tr> <td>ĐM não giữa</td> <td>Trái: 48 Phải: 73</td> <td><input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm</td> <td style="text-align: center;">52.08%</td> </tr> <tr> <td>ĐM não trước</td> <td>Trái: 40 Phải: 55</td> <td><input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm</td> <td style="text-align: center;">32.5%</td> </tr> <tr> <td>ĐM não sau</td> <td>Trái: 44 Phải: 28</td> <td><input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ĐM thân nền</td> <td>45</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Bình thường <input type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ĐM mặt</td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Không đặc dòng <input type="checkbox"/> Bão động</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Thông số		% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái>phải)	Dòng mạch	Tốc độ dòng chảy trung bình (Vm)	ĐM đốt sống	Trái: 42 Phải: 35	<input checked="" type="checkbox"/> Bình thường <input type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm	11.11%	ĐM não giữa	Trái: 48 Phải: 73	<input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm	52.08%	ĐM não trước	Trái: 40 Phải: 55	<input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm	32.5%	ĐM não sau	Trái: 44 Phải: 28	<input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm		ĐM thân nền	45	<input checked="" type="checkbox"/> Bình thường <input type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm		ĐM mặt		<input checked="" type="checkbox"/> Không đặc dòng <input type="checkbox"/> Bão động	
Thông số		% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái>phải)																													
Dòng mạch	Tốc độ dòng chảy trung bình (Vm)																														
ĐM đốt sống	Trái: 42 Phải: 35	<input checked="" type="checkbox"/> Bình thường <input type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm	11.11%																												
ĐM não giữa	Trái: 48 Phải: 73	<input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm	52.08%																												
ĐM não trước	Trái: 40 Phải: 55	<input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm	32.5%																												
ĐM não sau	Trái: 44 Phải: 28	<input type="checkbox"/> Bình thường <input checked="" type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm																													
ĐM thân nền	45	<input checked="" type="checkbox"/> Bình thường <input type="checkbox"/> Tăng <input type="checkbox"/> Giảm																													
ĐM mặt		<input checked="" type="checkbox"/> Không đặc dòng <input type="checkbox"/> Bão động																													
<a href="#">Tổng hợp</a> <a href="#">Lưu kết quả</a> <a href="#">Nhập lại</a>		<b>Khu vực 2</b> Ngày 16 tháng 06 năm 2018 Người đọc kết quả																													
<b>KẾT LUẬN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mạch não giữa bên trái.</li> <li>- Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mạch não trước bên trái.</li> <li>- Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mạch não sau bên phải.</li> </ul>		<b>Khu vực 3</b> BS. Bùi Mỹ Hanh																													
		<b>Khu vực 4</b>																													

Hình 3C

Anh barcode sinh ra từ số hồ sơ

Mã người bệnh và số hồ sơ

Nơi thực hiện dịch vụ

Tên và mã dịch vụ

Thông tin người bệnh

Thông tin chi định dịch vụ

```

<div class="top">
    <div class="container">
        <div class="row">
            <div class="col-md-3 col-sm-3">
                <p></p>
            </div>
            <div class="col-md-3 col-sm-3">
                <div class="text-right">
                    <p class="header-text pull-right">Mã người bệnh: <strong>182.234.81.10</strong></p>
                    <p class="header-text pull-right padding-right">Số hồ sơ: <strong>182.234.81.10</strong></p>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="row">
        <div class="col-md-12">
            <div class="text-center">
                <h3>TRUNG SƠU AM DOPPLER XUYÊM SO</h3>
                <p>Địa chỉ: KHOA THẨM ĐO CHỨC HÀNG: <br/>
                    <p>Tel: 024.67509821</p>
                </p>
            </div>
            <div class="col-md-3">
                <div class="text-left">
                    <h3>PHÒNG KHÁM AM DOPPLER XUYÊM SO</h3>
                    <span>(Mã dịch vụ 01.0208.0004)</span>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="row">
        <div class="col-md-12">
            <div class="text-left">
                <p>Họ và tên: <strong>Phạm Văn Minh</strong><br/>
                    <span>(Chọn họ và tên)</span>
                </p>
                <label>Giới tính:<br/>
                    <input type="checkbox" group="100" name="gender" id="10001" class="check" value="0" default="true" title="" root="" caption=""><span class="label-text">Nam</span>
                </label>
                <label>
                    <input type="checkbox" group="100" name="gender" id="10002" class="check" value="1" default="true" title="" root="" checked="checked" caption=""><span class="label-text">Nữ</span>
                </label>
                <input type="text" group="100" id="10011" class="age" input="Đóng khach" maxLength="2" value="25" title="Tuổi" caption=""><br/>
                <span>(Nhập tuổi)</span>
            </div>
            <div class="text-left">
                <p>Chẩn đoán: <strong>Hỗn độn thận thận</strong><br/>
                    <strong>Siêu âm Doppler màng mạc</strong><br/>
                    <p>Yêu cầu chụp: <strong>X-ray</strong><br/>
                    <p>Moi yêu cầu: <strong>PK Nội thận hình GOLY - Khoa Khám bệnh</strong><br/>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

Hình 3D

```
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2649
2650
2651
2652
2653
2654
2655
2656
2657
2658
2659
2659
2660
2661
2662
2663
2664
2665
2666
2667
2668
2669
2669
2670
2671
2672
2673
2674
2675
2676
2677
2678
2679
2679
2680
2681
2682
2683
2684
2685
2686
2687
2688
2689
2689
2690
2691
2692
2693
2694
2695
2696
2697
2698
2699
2699
2700
2701
2702
2703
2704
2705
2706
2707
2708
2709
2709
2710
2711
2712
2713
2714
2715
2716
2717
2718
2719
2719
2720
2721
2722
2723
2724
2725
2726
2727
2728
2729
2729
2730
2731
2732
2733
2734
2735
2736
2737
2738
2739
2739
2740
2741
2742
2743
2744
2745
2746
2747
2748
2749
2749
2750
2751
2752
2753
2754
2755
2756
2757
2758
2759
2759
2760
2761
2762
2763
2764
2765
2766
2767
2768
2769
2769
2770
2771
2772
2773
2774
2775
2776
2777
2778
2779
2779
2780
2781
2782
2783
2784
2785
2786
2787
2788
2789
2789
2790
2791
2792
2793
2794
2795
2796
2797
2798
2799
2799
2800
2801
2802
2803
2804
2805
2806
2807
2808
2809
2809
2810
2811
2812
2813
2814
2815
2816
2817
2818
2819
2819
2820
2821
2822
2823
2824
2825
2826
2827
2828
2829
2829
2830
2831
2832
2833
2834
2835
2836
2837
2838
2839
2839
2840
2841
2842
2843
2844
2845
2846
2847
2848
2849
2849
2850
2851
2852
2853
2854
2855
2856
2857
2858
2859
2859
2860
2861
2862
2863
2864
2865
2866
2867
2868
2869
2869
2870
2871
2872
2873
2874
2875
2876
2877
2878
2879
2879
2880
2881
2882
2883
2884
2885
2886
2887
2888
2889
2889
2890
2891
2892
2893
2894
2895
2896
2897
2898
2899
2899
2900
2901
2902
2903
2904
2905
2906
2907
2908
2909
2909
2910
2911
2912
2913
2914
2915
2916
2917
2918
2919
2919
2920
2921
2922
2923
2924
2925
2926
2927
2928
2929
2929
2930
2931
2932
2933
2934
2935
2936
2937
2938
2939
2939
2940
2941
2942
2943
2944
2945
2946
2947
2948
2949
2949
2950
2951
2952
2953
2954
2955
2956
2957
2958
2959
2959
2960
2961
2962
2963
2964
2965
2966
2967
2968
2969
2969
2970
2971
2972
2973
2974
2975
2976
2977
2978
2979
2979
2980
2981
2982
2983
2984
2985
2986
2987
2988
2989
2989
2990
2991
2992
2993
2994
2995
2996
2997
2998
2999
2999
3000
3001
3002
3003
3004
3005
3006
3007
3008
3009
3009
3010
3011
3012
3013
3014
3015
3016
3017
3018
3019
3019
3020
3021
3022
3023
3024
3025
3026
3027
3028
3029
3029
3030
3031
3032
3033
3034
3035
3036
3037
3038
3039
3039
3040
3041
3042
3043
3044
3045
3046
3047
3048
3049
3049
3050
3051
3052
3053
3054
3055
3056
3057
3058
3059
3059
3060
3061
3062
3063
3064
3065
3066
3067
3068
3069
3069
3070
3071
3072
3073
3074
3075
3076
3077
3078
3079
3079
3080
3081
3082
3083
3084
3085
3086
3087
3088
3089
3089
3090
3091
3092
3093
3094
3095
3096
3097
3098
3099
3099
3100
3101
3102
3103
3104
3105
3106
3107
3108
3109
3109
3110
3111
3112
3113
3114
3115
3116
3117
3118
3119
3119
3120
3121
3122
3123
3124
3125
3126
3127
3128
3129
3129
3130
3131
3132
3133
3134
3135
3136
3137
3138
3139
3139
3140
3141
3142
3143
3144
3145
3146
3147
3148
3149
3149
3150
3151
3152
3153
3154
3155
3156
3157
3158
3159
3159
3160
3161
3162
3163
3164
3165
3166
3167
3168
3169
3169
3170
3171
3172
3173
3174
3175
3176
3177
3178
3179
3179
3180
3181
3182
3183
3184
3185
3186
3187
3188
3189
3189
3190
3191
3192
3193
3194
3195
3196
3197
3198
3199
3199
3200
3201
3202
3203
3204
3205
3206
3207
3208
3209
3209
3210
3211
3212
3213
3214
3215
3216
3217
3218
3219
3219
3220
3221
3222
3223
3224
3225
3226
3227
3228
3229
3229
3230
3231
3232
3233
3234
3235
3236
3237
3238
3239
3239
3240
3241
3242
3243
3244
3245
3246
3247
3248
3249
3249
3250
3251
3252
3253
3254
3255
3256
3257
3258
3259
3259
3260
3261
3262
3263
3264
3265
3266
3267
3268
3269
3269
3270
3271
3272
3273
3274
3275
3276
3277
3278
3
```

Hình 3E

```

<version>
  <div class="content">
    <div class="content">
      <div class="list-item">
        <item name="023" group="001" id="1010101" optionid="1010101">
          <result value="40">Tốc độ dòng chảy trung bình của dòng mực đổi sang bên trái nằm trong giới hạn bình thường. /<result>
        </item>
        <item name="024" group="001" id="1020101" optionid="1020101">
          <result value="40">Tốc độ dòng chảy trung bình của dòng mực đổi sang bên phải nằm trong giới hạn bình thường. /<result>
        </item>
        <item name="025" group="001" id="1030101" optionid="1030101">
          <result value="40">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mực nào giữa bên trái. /<result>
        </item>
        <item name="026" group="001" id="1040101" optionid="1040101">
          <result value="40">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mực nào bên trái nằm trong giới hạn bình thường. /<result>
        </item>
        <item name="027" group="001" id="1050101" optionid="1050101">
          <result value="40">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mực nào trước bên trái. /<result>
        </item>
        <item name="028" group="001" id="1060101" optionid="1060101">
          <result value="53">Tốc độ dòng chảy trung bình của dòng mực nào sau bên trái nằm trong giới hạn bình thường. /<result>
        </item>
        <item name="029" group="001" id="1070101" optionid="1070101">
          <result value="53">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mực nào sau bên phải. /<result>
        </item>
        <item name="030" group="001" id="1080101" optionid="1080101">
          <result value="40">Giảm tốc độ dòng chảy trung bình dòng mực nào sau bên phải. /<result>
        </item>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="content">
    <div class="content">
      <div class="list-item">
        <item name="031" group="001" id="1090101" optionid="1090101">
          <result value="40">Không có dòng chảy dòng mực đổi. /<result>
        </item>
      </div>
    </div>
  </div>
</version>

```

Bỏ giá trị chỉ số đầu vào và giá trị so sánh

Nhập dữ liệu để kết luận