



(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)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
2-0002135

(51)⁷ **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

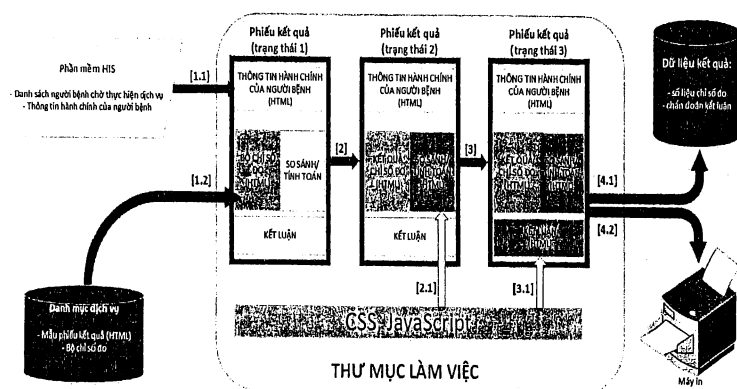
2. **BÙI MỸ HẠNH (VN)**

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, 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**

(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 sỹ (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 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 (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 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 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 đo 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 cơ 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: dải giá trị bình thường (nếu giá trị nằm dưới dải này thì coi là giảm, nếu nằm trên dải này thì coi là tăng) . Đối với các dịch vụ mà dải 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 x	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 thân 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 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 đột 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 đột 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>
</section>

```

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

Cấu 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

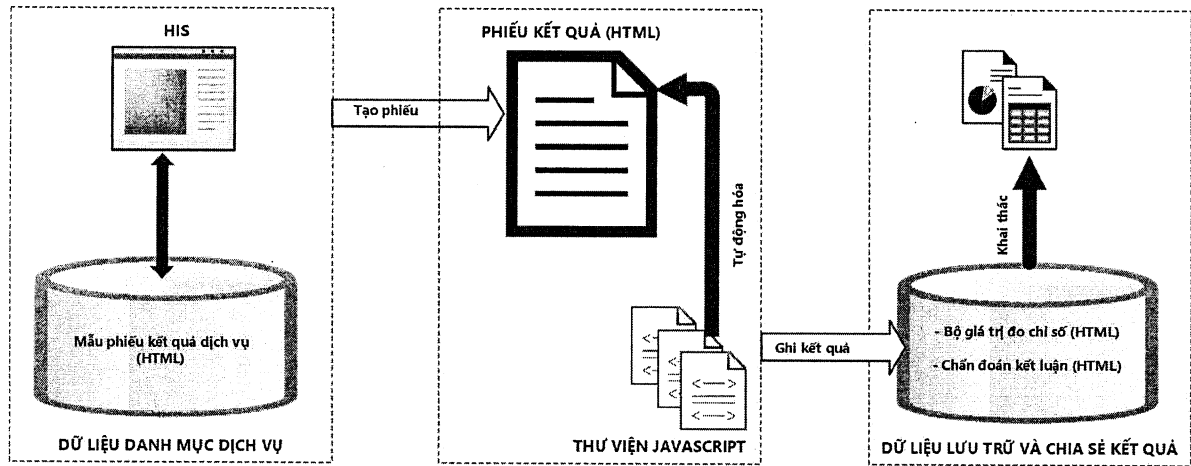
1. Hệ thống hỗ trợ chẩn đoán tự động, lưu trữ, chia sẻ kết quả dịch vụ thăm dò chức năng và chẩn đoán hình ảnh cho hệ thống quản lý thông tin y tế (HIS), hệ thống này bao gồm các thành phần chương trình máy tính được thực hiện trên máy chủ, nhiều máy trạm và các thiết bị ngoại vi phù hợp, hệ thống này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

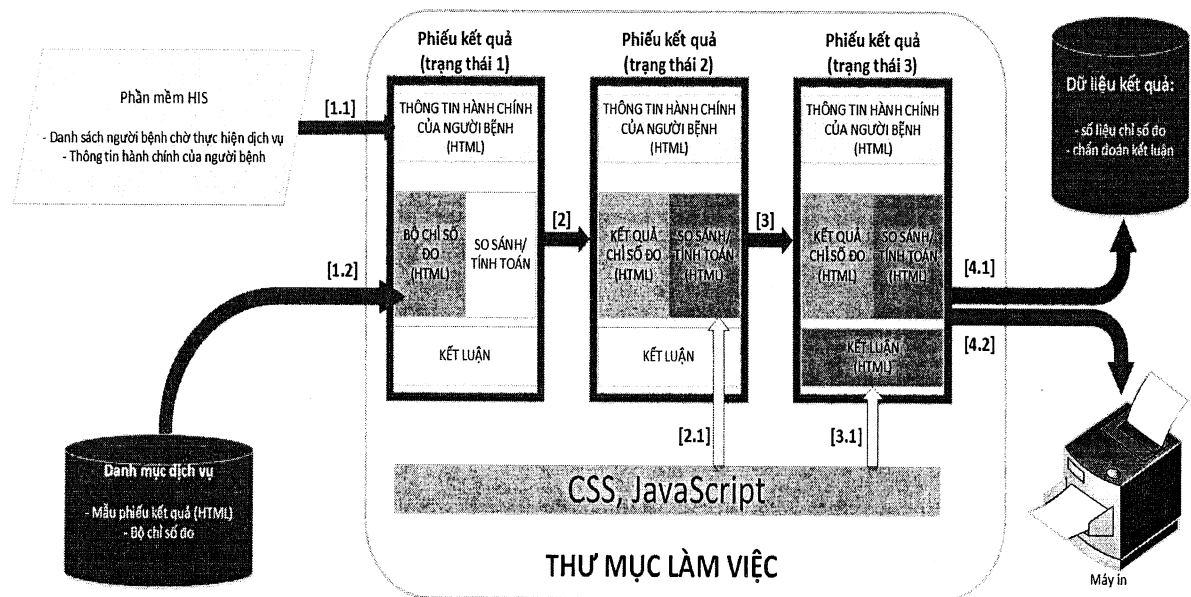
thành phần tạo phiếu kết quả dịch vụ tạo ra phiếu kết quả dịch vụ dưới dạng file HTML cho mỗi người bệnh từ mẫu lấy từ dữ liệu danh mục dịch vụ, được tự động điền sẵn thông tin của người bệnh từ hệ thống HIS, được liên kết với thư viện JavaScript để hỗ trợ tự động tính toán, so sánh từ số đo các chỉ 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

 BỆNH VIỆN ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI KHOA THĂM ĐO - CHỨC NĂNG Tel: 024. 66750821		Mã người bệnh: 00000000 Số hồ sơ: 13000000																																																						
PHIẾU SIÊU ÂM DOPPLER XUYÊN SỌ																																																								
Họ và tên: Phạm Văn Hùng		Giới: Nữ	Tuổi: 25 tuổi																																																					
Chẩn đoán: Đau đầu(R51) Dịch vụ: Siêu âm Doppler xuyên sọ Yêu cầu: Nơi yêu cầu: PK Nội thần kinh G017 - Khoa Khám bệnh																																																								
KẾT QUẢ																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Thông số</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tốc độ dòng chảy trung bình (V/m)</th> <th style="text-align: center;">% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái - phải)</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Động mạch</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">ĐM đốt sống</td> <td style="text-align: center;">Trái:</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Phải:</td> <td style="text-align: center;">36</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">ĐM não giữa</td> <td style="text-align: center;">Trái:</td> <td style="text-align: center;">48</td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">52</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Phải:</td> <td style="text-align: center;">73</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">ĐM não trước</td> <td style="text-align: center;">Trái:</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Phải:</td> <td style="text-align: center;">53</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">ĐM não sau</td> <td style="text-align: center;">Trái:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Phải:</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">Giảm</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ĐM chân nền</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">Bình thường</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ĐM mắt</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Không đo được</td> </tr> </table>		Thông số		Tốc độ dòng chảy trung bình (V/m)		% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái - phải)	Động mạch					ĐM đốt sống	Trái:	40	Bình thường	11	Phải:	36	Bình thường	ĐM não giữa	Trái:	48	Giảm	52	Phải:	73	Bình thường	ĐM não trước	Trái:	40	Giảm	32	Phải:	53	Bình thường	ĐM não sau	Trái:		Giảm		Phải:	16	Giảm		ĐM chân nền		45	Bình thường		ĐM mắt		Không đo được				
Thông số		Tốc độ dòng chảy trung bình (V/m)		% chênh lệch tốc độ dòng chảy hai bên (trái - phải)																																																				
Động mạch																																																								
ĐM đốt sống	Trái:	40	Bình thường	11																																																				
	Phải:	36	Bình thường																																																					
ĐM não giữa	Trái:	48	Giảm	52																																																				
	Phải:	73	Bình thường																																																					
ĐM não trước	Trái:	40	Giảm	32																																																				
	Phải:	53	Bình thường																																																					
ĐM não sau	Trái:		Giảm																																																					
	Phải:	16	Giảm																																																					
ĐM chân nền		45	Bình thường																																																					
ĐM mắt		Không đo được																																																						
KẾT LUẬN																																																								
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.																																																								
Ngày 18 tháng 04 năm 2018 Người đọc kết quả Bs. Bùi Mỹ Hạnh																																																								

Khu vực 1

Khu vực 2

Khu vực 3

Khu vực 4

Hình 3B

		Mã người bệnh: 18060000 Số hồ sơ: 18060000	
BỆNH VIỆN ĐẠI HỌC Y HÀ NỘI KHOA THĂM DÒ CHỨC NĂNG Tel: 024 96750821		PHIẾU SIÊU ÂM DOPPLER XUYÊN SỌ (Mã dịch vụ 01.0208.0004)	
Họ và tên: Phạm Văn Hùng Giới tính: ☐ Nam ☒ Nữ Tuổi: 25			
Chẩn đoán: Đau đầu(R51) Dịch vụ: Siêu âm Doppler xuyên sọ Yêu cầu chụp:			
Nơi yêu cầu: PK Nội thần kinh G017 - Khoa Khám bệnh			
Thông số			
Động mạch		Tốc độ dòng chảy trung bình (V _m)	
ĐM đốt sống	Trái	40	☒ Bình thường ☐ Tăng ☐ Giảm
	Phải	35	☒ Bình thường ☐ Tăng ☐ Giảm
ĐM não giữa	Trái	45	☐ Bình thường ☐ Tăng ☒ Giảm
	Phải	73	☒ Bình thường ☐ Tăng ☐ Giảm
ĐM não trước	Trái	40	☐ Bình thường ☐ Tăng ☒ Giảm
	Phải	55	☒ Bình thường ☐ Tăng ☐ Giảm
ĐM não sau	Trái		☐ Bình thường ☐ Tăng ☐ Giảm
	Phải	25	☐ Bình thường ☐ Tăng ☒ Giảm
ĐM thân nền		45	☒ Bình thường ☐ Tăng ☐ Giảm
ĐM mắt		☒ Không đảo dòng ☐ Đảo dòng	
Tổng hợp Lưu kết quả Nhập lại		Ngày: 15 tháng 06 năm 2018 Người đọc kết quả:	
KẾT LUẬN - 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.		BS. Bùi Mỹ Hạnh	

Khu vực 1

Khu vực 2

Khu vực 3

Khu vực 4

Hình 3C

Ảnh 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

Hình 3D

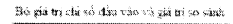
Ghi chú có thể đã sử dụng

Ghi chú có thể đã sử dụng

Ghi chú có thể đã sử dụng

Ghi chú có thể đã sử dụng

Hình 3E



Nội dung chào đón kết hôn