

XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU THỰC NGHIỆM MẪU MÔ Y SINH HỌC TẠI VIỆN 69

Lê Tài Thế^{1*}, Tường Phi Vương¹, Đào Văn Tiến¹
Trần Danh Nhân¹, Nguyễn Đức Trường¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xây dựng phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu thực nghiệm mẫu mô y sinh học tại Viện 69.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu kết hợp tiến cứu, tổng hợp tham vấn chuyên gia về xây dựng phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu thực nghiệm mẫu mô y sinh học theo kiến trúc 3 tầng, kết hợp mô hình lập trình 3 lớp MVC, ứng dụng web-based. Khảo sát khả năng áp dụng phần mềm trên 22 bác sĩ, nghiên cứu viên đang công tác tại Viện 69.

Kết quả: Xây dựng thành công phần mềm Data Management Software V69 - version 2024 có khả năng quản lý, nhập - xuất - lưu trữ dữ liệu, tìm kiếm, tra cứu, dựng biểu đồ so sánh số liệu. 100% người tham gia sử dụng phần mềm đồng ý và hoàn toàn đồng ý trên 8 nội dung khảo sát (về giao diện, trường dữ liệu, cách nhập - quản lý - khai thác dữ liệu, mức độ hữu dụng - bảo mật và khả năng đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ). Phần mềm hoàn toàn phù hợp với yêu cầu quản lý dữ liệu thực nghiệm, phục vụ hiệu quả nhiệm vụ trung tâm và công tác nghiên cứu khoa học, quản lý thông tin chung của Viện 69; giao diện dễ sử dụng, cấu hình bảo đảm an toàn, bảo mật cơ sở dữ liệu và hệ thống.

Kết luận: Phần mềm Data Management Software V69 - version 2024 bảo đảm quản lý đầy đủ, khoa học và tiện dụng cơ sở dữ liệu thực nghiệm mẫu mô y sinh học, đáp ứng tốt các yêu cầu nhiệm vụ tại Viện 69 hiện tại và tương lai.

Từ khóa: Phần mềm, quản lý dữ liệu, cơ sở dữ liệu, mô hình chủ - khách.

ABSTRACT

Objectives: To build a management software for the experimental biomedical tissue sample database at Institute 69.

Subjects and methods: A combined retrospective and prospective study, incorporating expert consultation, was conducted to design experimental biomedical tissue sample database management software. The software was developed using a three-tier architecture integrated with a three-layer MVC programming model, and implemented as a web-based application. Its applicability was evaluated through a survey of 22 doctors and researchers currently working at Institute 69.

Results: The Data Management Software V69 - version 2024 was successfully developed with capabilities including data management, import-export-storage, search, information retrieval, and generation of comparative charts. All users (100%) agreed or strongly agreed with all 8 survey items, which assessed interface design, data fields, data entry-management-utilization, usefulness, security, and suitability for assigned tasks. The software fully meets the requirements for managing experimental data, effectively supporting the core mission, research activities, and general information management. It features a user-friendly interface and secure system configuration, ensuring both database and system security.

Conclusions: The Data Management Software V69 - version 2024 ensures comprehensive, scientific, and practical management of experimental biomedical tissue sample databases, fully meeting both current and future task requirements of Institute 69.

Keywords: Data management software, Database, Client-Server Mode.

Chịu trách nhiệm nội dung: Lê Văn Quân, Email: levanquanc9@vmmu.edu.vn

Ngày nhận bài: 24/4/2025; mời phản biện khoa học: 4/2025; chấp nhận đăng: 13/8/2025.

¹Bộ Tư lệnh Lãng Chủ tịch Hồ Chí Minh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Viện 69 (Bộ Tư lệnh Lãng Chủ tịch Hồ Chí Minh) thành lập ngày 14/5/1976 theo quyết định của Bộ Quốc phòng. Viện có nhiệm vụ trực tiếp tiến hành

toàn bộ công tác y tế, nghiên cứu khoa học công nghệ để giữ gìn lâu dài và bảo vệ an toàn tuyệt đối thi hài Chủ tịch Hồ Chí Minh [4]. Năm 1895, Menhikov - Razvendelkov phát minh phương pháp

ướp bảo quản lâu dài thi hài [6] và được các nhà khoa học Liên-xô (cũ) áp dụng thành công trong bảo quản thi hài nhiều người, nổi bật như thi hài lãnh tụ Lê-nin. Năm 1967, bác sĩ Nguyễn Gia Quyền là một trong ba người Việt Nam đầu tiên tiếp cận, học tập kĩ thuật này. Năm 1969, cùng với sự giúp đỡ của các chuyên gia hàng đầu của Liên-xô trong lĩnh vực ướp bảo quản, chúng ta đã thực hiện thành công việc ướp bảo quản lâu dài thi hài Chủ tịch Hồ Chí Minh [5].

Tại Việt Nam, Viện 69 là cơ sở duy nhất trực tiếp thực hiện nghiên cứu, phát triển kĩ thuật ướp bảo quản lâu dài thi hài. Trải qua hơn 55 năm phát triển chuyên ngành, Viện 69 đã tiến hành ướp bảo quản nhiều mẫu mô y sinh học và các đối tượng mẫu thực nghiệm, thực hiện các mục tiêu nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ và kĩ thuật. Những năm gần đây, ứng dụng khoa học công nghệ, chuyển đổi số trong quản lí cơ sở dữ liệu (CSDL), quản lí thông tin được áp dụng rộng rãi ở hầu hết các lĩnh vực lao động và đời sống. Với sự phát triển nhanh chóng của các nền tảng khoa học công nghệ, việc sử dụng phần mềm quản lí CSDL tại các cơ quan đơn vị là rất cần thiết. Nhiệm vụ quản lí CSDL thực nghiệm chung tại Viện 69 đã được Tư lệnh Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh chấp thuận tiến hành nghiên cứu thực hiện [3] nhằm bảo đảm quản lí đầy đủ, khoa học và tiện dụng các thông tin thực nghiệm. Do vậy, việc thiết kế, nghiên cứu xây dựng phần mềm có đủ các tính năng, đáp ứng tốt yêu cầu quản lí, dễ thao tác và có tính bảo mật cao là rất cần thiết.

Từ thực tiễn trên, chúng tôi triển khai nghiên cứu này nhằm xây dựng phần mềm quản lí CSDL thực nghiệm mẫu mô y sinh học tại Viện 69 (gọi tắt là phần mềm quản lí CSDL thực nghiệm).

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng phục vụ nghiên cứu, xây dựng và đánh giá phần mềm gồm: hồ sơ các mẫu thực nghiệm; các thông tin chung khu thực nghiệm; chỉ tiêu xây dựng trường CSDL; phiếu khảo sát hiệu quả sử dụng phần mềm quản lí CSDL). Nghiên cứu thực hiện tại Viện 69 từ tháng 6/2024 đến tháng 12/2024.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: hồi cứu kết hợp tiến cứu, tổng hợp tham vấn chuyên gia.

- Các bước tiến hành nghiên cứu:

+ Xác định chức năng và mô hình cấu trúc: căn cứ vào yêu cầu nhiệm vụ, xác định phần mềm chuyên dụng cần có khả năng quản lí, nhập - xuất - lưu trữ dữ liệu, tìm kiếm, tra cứu, dựng biểu đồ số

liệu; cấu hình dễ sử dụng, bảo đảm an toàn, bảo mật hệ thống và CSDL.

+ Xây dựng phần mềm: đáp ứng chức năng và mô hình cấu trúc đã xác định, sử dụng thiết kế cấu trúc lập trình 3 lớp MVC (Model - View - Controller), dựa trên ứng dụng web-based và mô hình thiết kế theo công nghệ Client-Server Model [4]. Tạo dựng, thu thập CSDL dưới dạng kí hiệu, chữ viết, chữ số, hình ảnh, âm thanh hoặc dạng tương tự khác (theo Điều 3, Luật Giao dịch điện tử số 20/2023/QH15 ngày 22/6/2023) và sắp xếp, phù hợp với nhu cầu truy cập, khai thác, chia sẻ, quản lí, cập nhật thông qua phương tiện điện tử [2]. Thiết kế các trường CSDL (Field - một phần nhỏ của các bản ghi/dữ liệu) chứa dữ liệu thể hiện thuộc tính chủ thể cần quản lí trong các bảng. Xây dựng phần mềm cho phép người dùng cuối tạo, bảo vệ, đọc, cập nhật và xóa dữ liệu trong CSDL, bảo đảm tính toàn vẹn dữ liệu, tính đồng bộ dữ liệu và tính bảo mật thông tin [7], [9].

+ Đánh giá tính năng hiệu quả của phần mềm: chọn 22 cán bộ chuyên môn thường xuyên thực hiện nhiệm vụ liên quan đến việc quản lí, nhập - xuất - lưu trữ dữ liệu, tìm kiếm, tra cứu, dựng biểu đồ so sánh số liệu... tại Viện 69. Sau khi được giới thiệu, hướng dẫn cách sử dụng và thực hành trực tiếp phần mềm, người tham gia khảo sát trả lời 8 nội dung đánh giá trên phiếu in sẵn, gồm: (1) Giao diện phần mềm dễ sử dụng; (2) Các trường dữ liệu đã đầy đủ thông tin; (3) Cách nhập dữ liệu nhanh chóng; (4) Mức độ bảo mật tốt; (5) Giúp công tác quản lí thông tin tốt hơn; (6) Giúp công tác khai thác thuận lợi hơn; (7) Các tiện ích có trong phần mềm rất hữu dụng, tiện lợi; (8) Phần mềm phù hợp với yêu cầu quản lí tài nguyên của Viện 69. Mỗi nội dung chọn 1 trong 5 mức độ đánh giá (theo thang đo Likert, 1932 [8]), gồm mức 1: rất không đồng ý; mức 2: không đồng ý; mức 3: đồng ý; mức 4: rất đồng ý; mức 5: hoàn toàn đồng ý.

- Đạo đức nghiên cứu: nghiên cứu được Hội đồng khoa học Viện 69 và BTL Lăng chấp thuận.

- Xử lí số liệu: áp dụng phương pháp thống kê y học định lượng tỉ lệ % cho giá trị trung bình các nội dung khảo sát bằng phần mềm SPSS Statistics Version 26.

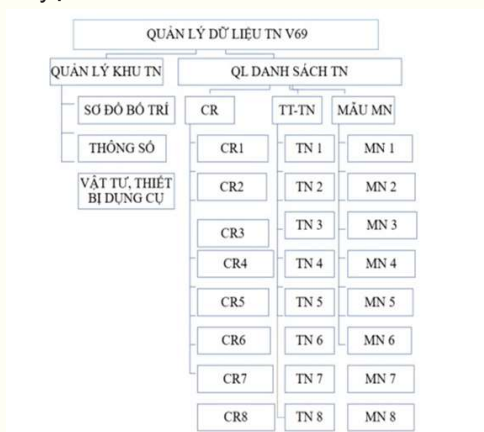
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Thiết kế trường dữ liệu tổng thể phần mềm

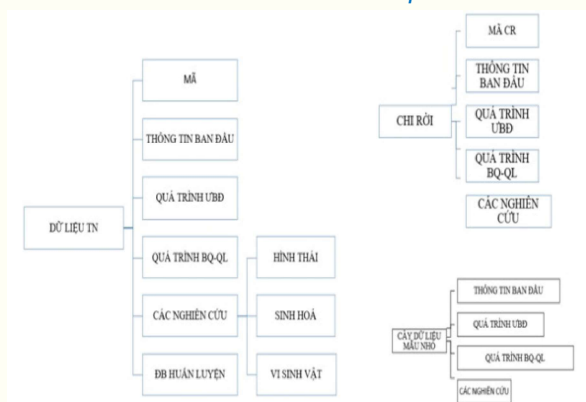
Hồi cứu thông tin, nghiên cứu các hồ sơ tài liệu, các thiết kế đề tài và báo cáo khoa học tại Viện 69, chúng tôi thiết kế phần mềm đáp ứng yêu cầu quản lí các chỉ tiêu thông tin dữ liệu thực nghiệm mẫu mô y sinh học tại Viện 69 gồm hai phần: (1) Quản lí

thông tin khu thực nghiệm; (2) Quản lý dữ liệu các thực nghiệm.

Trong hai phần nêu trên, quản lý dữ liệu các thực nghiệm là nội dung chính. Phần này được thiết kế đầy đủ các trường, gồm mã thực nghiệm, tuổi, giới tính, đặc điểm chung, năm ướp, thông tin bảo quản - quản lý; kết quả nghiên cứu các đề tài, công tác huấn luyện...



Hình 1. Các chỉ tiêu cần quản lý.



Hình 2. Các CSDL cần quản lý.

3.2. Xây dựng phần mềm quản lý CSDL

- Thiết kế tổng thể phần mềm: mô hình kiến trúc tổng thể chia thành các nhóm người dùng:

+ Quản trị viên: quản lý, phân quyền người dùng và thao tác được toàn bộ các chức năng của phần mềm.

+ Người nhập liệu: được quyền nhập - xuất dữ liệu trên phần mềm (quản lý vật tư trang bị, sơ đồ và dữ liệu về các mẫu thực nghiệm).

+ Người tra cứu thông tin: được quyền tra cứu thông tin trên hệ thống (tìm kiếm, xem chi tiết, thống kê...), thực hiện các chức năng không có khả năng tương tác với dữ liệu của phần mềm.

- Mô hình kiến trúc phần mềm: xây dựng bảo đảm duy trì thiết kế theo kiến trúc 3 tầng kết hợp mô hình lập trình 3 lớp MVC (Model - View -

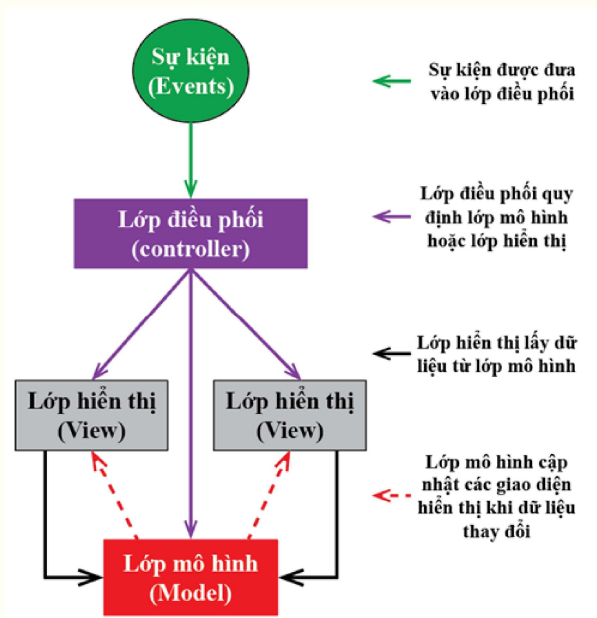
Controler) và được xây dựng dưới dạng ứng dụng web-based. Trong đó, kiến trúc 3 tầng gồm:

+ Tầng giao diện người dùng: phần mềm nằm trên máy tính cá nhân của người dùng. Người dùng sử dụng phần mềm truy cập đến hệ thống nằm trên máy chủ thông qua địa chỉ của hệ thống. Dựa vào các yêu cầu truy vấn của người sử dụng, tầng ứng dụng, cụ thể là server nằm trên máy chủ sẽ gọi mở ứng dụng, xử lý các truy vấn, sau đó trả về kết quả và hiển thị lên trình duyệt cho người dùng.

+ Tầng máy chủ ứng dụng: server nằm trên máy chủ, chứa đựng server làm nhiệm vụ xử lý các truy vấn của người dùng từ trình duyệt thông qua giao thức HTTP Request và trả kết quả về tầng giao diện người dùng qua giao thức HTTP Response.

+ Tầng máy chủ CSDL: chứa hệ quản trị CSDL phục vụ cho việc vận hành hệ thống. Máy chủ có thể là một máy chủ riêng, tách biệt với máy chủ ứng dụng, song cho phép máy chủ ở tầng ứng dụng có thể kết nối. Mỗi khi phần mềm nằm trên tầng ứng dụng có yêu cầu truy vấn CSDL, tầng ứng dụng sẽ mở kết nối tới tầng CSDL và yêu cầu hệ quản trị tại tầng CSDL xử lý. Tầng CSDL sau khi nhận được kết quả từ hệ quản trị CSDL sẽ trả về cho phần mềm trên tầng ứng dụng.

- Mô hình lập trình 3 lớp MVC (hình 3):



Hình 3. Kết cấu phân tầng 3 lớp mô hình lập trình, sử dụng quản lý phần mềm.

+ Lớp Controller: làm nhiệm vụ tiếp nhận các yêu cầu của người dùng, điều hướng triệu gọi lớp Model tương ứng thực thi xử lý dữ liệu và lựa chọn lớp View tương ứng làm nhiệm vụ hiển thị kết quả. Bên cạnh đó, Controller còn làm nhiệm vụ phát

sinh lên các sự kiện trong quá trình tương tác, xử lý các đối tượng có trong ứng dụng.

+ Lớp View: chịu trách nhiệm cung cấp giao diện cho toàn bộ người dùng, hiển thị dữ liệu đã được xử lý và trả về từ lớp Model.

+ Lớp Model: chứa các thành phần xử lý nghiệp vụ chính của ứng dụng, xử lý các sự kiện và xử lý các tương tác với tầng CSDL.

Mô hình MVC thể hiện quy trình lập trình, xử lý thông tin chuyên nghiệp. Với mô hình này, người lập trình có thể tập trung xây dựng nghiệp vụ cho từng lớp mà không ảnh hưởng tới việc xây dựng các lớp còn lại. Mọi giao tiếp giữa các lớp sẽ thông qua API của từng lớp. Với thiết kế phân tầng, mềm dẻo như trên, phần mềm dễ dàng được triển khai trên máy chủ riêng cho tầng ứng dụng và tầng CSDL.

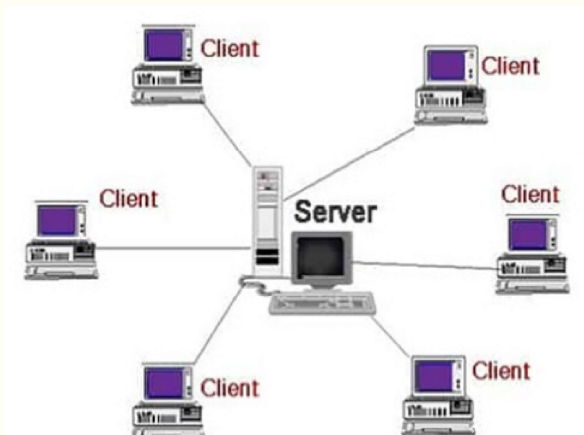
- Mô hình tổ chức cơ sở dữ liệu gồm các khối dữ liệu chính sau:

+ Khối dữ liệu quản lý khu quản lý - bảo quản thực nghiệm: vật tư, trang thiết bị, sơ đồ bố trí và các điều kiện bảo đảm.

+ Khối dữ liệu mẫu thực nghiệm: quản lý quá trình, dữ liệu nghiên cứu các mẫu thực nghiệm.

+ Khối dữ liệu quản trị: lưu trữ dữ liệu về quản trị phần mềm như người dùng, nhóm người dùng... của hệ thống.

- Mô hình triển khai: hệ thống quản lý dữ liệu thực nghiệm triển khai theo mô hình Client - Server. Đây là một kiến trúc phổ biến, đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai và vận hành các ứng dụng phần mềm, là nền tảng của nhiều ứng dụng hiện đại, từ các hệ thống quản lý thông tin doanh nghiệp, tổ chức đến các nền tảng thương mại điện tử. Mô hình này phân chia rõ ràng chức năng giữa máy khách (client) và máy chủ (server), tạo nên sự tương tác hiệu quả và tối ưu hóa tài nguyên hệ thống.



Hình 4. Mô hình Client-Server [1].

Ưu điểm nổi bật của mô hình là khả năng kiểm soát tập trung đã được tích hợp sẵn (mọi thông tin cần thiết đều đặt ở một vị trí duy nhất). Tính năng này giúp cho mọi sự cố trong mạng đều được giải quyết ở cùng một nơi thống nhất. Đồng thời, việc cập nhật cơ sở tài nguyên, dữ liệu dễ dàng hơn rất nhiều; khả năng bảo mật cao (mọi dữ liệu đều được bảo vệ một cách tối đa nhờ vào hệ thống kiến trúc tập trung của mạng). Thông qua đó, giúp người dùng kiểm soát truy cập (chỉ những người được cấp quyền truy cập thì mới được thực hiện các thao tác cần thiết); đáp ứng khả năng mở rộng (người dùng cần sử dụng bất cứ lúc nào cũng đều có thể tăng được số lượng tài nguyên của mình); đáp ứng khả năng truy cập (người sử dụng đều có khả năng đăng nhập vào hệ thống máy tính). Những đặc điểm này tạo thuận lợi rất lớn khi có nhiều vị trí khác nhau cùng truy cập, khai thác thông tin [1].

- Kết quả thiết kế tính năng của phần mềm: quản trị hệ thống của phần mềm với chức năng phân quyền và bảo vệ thông tin như sau:

+ Quản lý người dùng: chức năng cho phép người quản trị hệ thống quản lý người dùng của hệ thống theo phân cấp tương ứng. Hệ thống sử dụng mô hình quản lý người dùng gồm 03 loại tài khoản, tương ứng với 3 vai trò trên hệ thống (quản trị viên, người nhập liệu, người tra cứu thông tin). Khi thực hiện đăng nhập vào hệ thống, bắt buộc phải nhập đúng tên đăng nhập và mật khẩu đã được người quản trị viên cấp trước đó.

+ Quản lý loại mẫu thực nghiệm và các thông tin về mẫu: cho phép người quản trị thêm - sửa - xóa thông tin các loại mẫu thực nghiệm cần quản lý trên hệ thống phục vụ cho quá trình lưu trữ dữ liệu. Hệ thống thông tin quản lý theo các chỉ tiêu đã xác định.

+ Quản lý khu thực nghiệm: gồm các chức năng quản lý sơ đồ, quản lý thông số, quản lý vật tư khu thực nghiệm.

Các thiết kế và tính năng trên cũng góp phần vào công tác bảo mật và lưu giữ thông tin tốt. Có thể kiểm soát và phân cấp sử dụng đúng mục đích, đúng các yêu cầu và quy định đã đề ra trong đơn vị.

Phần mềm quản lý dữ liệu thực nghiệm (Data Management Software V69 - version 2024) được hội đồng, tổ chuyên gia đánh giá nghiệm thu và chấp thuận kết quả phần mềm đạt yêu cầu nhiệm vụ nghiên cứu đề ra.

3.3. Khảo sát khả năng ứng dụng của phần mềm Management Software V69 - version 2024

- Nghiên cứu đã xây dựng bộ câu hỏi khảo sát và tiến hành khảo sát trên 22 bác sĩ, nghiên cứu viên đang công tác tại Viện 69 với các vai trò khác

nhau (quản trị viên, người nhập liệu, người tra cứu thông tin) sau khi được giới thiệu, hướng dẫn sử dụng và thực hành trực tiếp trên phần mềm Data Management Software V69 - version 2024. Phiếu câu hỏi gồm 8 nội dung, mỗi nội dung được đánh giá theo 5 mức độ trong thang đo Likert [8].

Phiếu đánh giá dựa trên thang đo Likert đã được nhiều nhà khoa học của các lĩnh vực khác nhau như y tế, khoa học xã hội, giáo dục, quản trị, tâm lý... sử dụng và ứng dụng rộng rãi, phổ biến trên khắp thế giới và cho thấy đã hỗ trợ nghiên cứu có giá trị khoa học cao.



Hình 5. Giao diện trang chủ của phần mềm.

- Kết quả đánh giá về khả năng ứng dụng phần mềm trong thực hiện nhiệm vụ:

Bảng 1. Kết quả đánh giá về ứng dụng phần mềm Management Software V69 - version 2024

Nội dung đánh giá	Kết quả đánh giá (n = 22)	
	Rất đồng ý	Hoàn toàn đồng ý
Nội dung 1	6 (27,3%)	16 (72,7%)
Nội dung 2	6 (27,3%)	16 (72,7%)
Nội dung 3	5 (22,7%)	17 (77,3%)
Nội dung 4	1 (4,5%)	21 (95,5%)
Nội dung 5	0	22 (100%)
Nội dung 6	5 (22,7%)	17 (77,3%)
Nội dung 7	7 (31,8%)	15 (68,2%)
Nội dung 8	0	22 (100%)

Kết quả cho thấy, 100% người tham gia khảo sát đều đồng ý hoặc hoàn toàn đồng ý với tất cả 8 nội dung khảo sát. Không có nội dung nào được đánh giá ở mức đồng ý, không đồng ý hoặc rất không đồng ý. Đặc biệt, nội dung 5 (phần mềm giúp công tác quản lý thông tin tốt hơn) và nội dung 8 (phần mềm phù hợp với yêu cầu quản lý tài nguyên của Viện 69) được 100% ý kiến đánh giá ở mức hoàn toàn đồng ý.

Những kết quả này cho thấy phần mềm Data Management Software V69 - version 2024 hoàn toàn phù hợp với yêu cầu quản lý CSDL thực nghiệm tại Viện 69 và có đủ năng lực phục vụ công tác chuyên môn của đơn vị.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng thành công phần mềm Data Management Software V69 - version 2024. Phần mềm có khả năng quản lý, nhập - xuất - lưu trữ dữ liệu, tìm kiếm, tra cứu, dựng biểu đồ số liệu. 100% người sử dụng phần mềm đồng ý và hoàn toàn đồng ý về giao diện, trường dữ liệu, cách nhập - quản lý - khai thác dữ liệu, mức độ hữu dụng - bảo mật và khả năng đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ của phần mềm. Phần mềm bảo đảm quản lý đầy đủ, khoa học và tiện dụng cơ sở dữ liệu, thân thiện và bảo mật, đáp ứng tốt các yêu cầu nhiệm vụ tại Viện 69 hiện tại và tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FPT Cloud (2024), "Client Server là gì? Tìm hiểu mô hình Client Server từ A-Z", <https://fptcloud.com/client-server/>
2. Quốc hội (2023), *Luật Giao dịch điện tử*, Luật số 20/2023/QH15 ngày 22/6/2023, Nhà xuất bản Chính trị quốc gia Sự Thật.
3. Ban Quản lý Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh (2023), *Về việc phê duyệt danh mục nhiệm vụ khoa học và công nghệ thực hiện năm 2024*, Quyết định số 1060/QĐ-BQLL ngày 23/6/2023.
4. Bộ Quốc phòng (1976), *Về việc thành lập Viện 69, Bộ Tư lệnh Bảo vệ Lăng Chủ tịch Hồ Chí Minh*, Quyết định số 109/QĐ-QP ngày 14/5/1976 của Bộ Quốc phòng.
5. Viện 69 (2019), *Viện 69, quá trình xây dựng và trưởng thành 1967 - 2019*, Nhà xuất bản Quân đội nhân dân.
6. Alekseenko S.N, Redko A.N, Kovelina T.A, Nikulina E.L, Veselova D.V (2020), "The fate of the scientist as a reflection of the epoch: in memory of the first rector of the Kuban State Medical University Nikolai F Melnikov-Razvedenkov", *Innovative medicine of Kuban* (2020), 73-78. doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-73-78.
7. Database Management System (DBMS): Definition; 28 Mar 2024, <https://datascientest.com/en/database-management-system-dbms-definition>
8. Joshi, Ankur, Kale, Saket, Chandel, Satish, Pal, Dinesh (2015), "Likert Scale: Explored and Explained", *British J. of Applied Science & Technology*, 7, 396-403, 10.9734/BJAST/2015/14975.
9. Naik, Shefali (2014), Concepts of Database Management System.
10. Sulyman, Shakirat (2014), "Client-Server Model", *IOSR Journal of Computer Engineering*, 16, 57-71. 10.9790/0661-16195771. □