

# GIẢI PHÁP LIÊN THÔNG TRONG XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

● HUỲNH LÝ THANH NHÂN - NGUYỄN MINH VI - NGUYỄN QUANG HUY

## TÓM TẮT:

Hiện nay, có rất nhiều phần mềm quản lý nhiệm vụ khoa học - công nghệ, tuy nhiên lại có sự khác nhau ở mỗi đơn vị sở hữu và nơi lưu trữ các phần mềm đó. Điều này dẫn đến vấn đề quản lý dữ liệu bị dư thừa và thiếu cục bộ do có nhiều dữ liệu chứa cùng nội dung.

Bài báo giới thiệu giải pháp liên thông giữa các tổ chức có phần mềm quản lý nhiệm vụ khoa học - công nghệ nhằm đảm bảo dữ liệu được quản lý thống nhất, có thể liên thông, kết nối an toàn và dễ dàng khai thác.

**Từ khóa:** Quản lý khoa học công nghệ, liên thông, cơ sở dữ liệu dùng chung.

## 1. Đặt vấn đề

Trên thị trường hiện nay, nhiều phần mềm quản lý nhiệm vụ và tiềm lực khoa học - công nghệ đã được phát triển nhưng chúng vẫn chưa được thiết kế theo đúng yêu cầu thực tế hoặc không đúng theo thông tư hướng dẫn của Bộ Khoa học và Công nghệ. Đặc biệt, những hệ thống này luôn phát triển một cách rời rạc và tự phát. Vì vậy, vấn đề đặt ra đó là làm sao để những hệ thống quản lý này liên thông và có thể kết xuất dữ liệu qua lại với nhau khi được cho phép quyền sử dụng.

Trong bài báo, nhóm tác giả đưa ra một hệ thống phần mềm từ tổ chức khoa học - công nghệ lên Sở Khoa học và Công nghệ, và từ Sở liên thông lên Bộ Khoa học và Công nghệ. Để giải quyết vấn đề này, cần thực hiện ba bước sau: *Thứ nhất*, phát triển hệ thống phần mềm phải đúng theo quy trình quản lý nhiệm vụ khoa học - công nghệ, được ban hành theo thông tư hướng dẫn về dòng nhất dữ liệu và dễ dàng liên thông. *Thứ hai*, hệ thống có công kết nối đầu vào và đầu ra tương ứng với mô hình, quy trình và dữ liệu liên thông. *Thứ ba*, ngoài việc

thiết kế đồng bộ và có mô hình liên thông thì hệ thống cần phải được xây dựng các chức năng bảo mật và an toàn thông tin.

Việc xây dựng thành công hệ thống phần mềm sẽ hỗ trợ tích cực cho các tổ chức, cá nhân nghiên cứu khoa học nói chung và Sở Khoa học và Công nghệ An Giang nói riêng giúp quản lý nhiệm vụ khoa học - công nghệ một cách nhanh chóng và tiết kiệm nhiều chi phí.

## 2. Tổng quan tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước

Công nghệ thông tin đã được ứng dụng rộng rãi trong công tác quản lý của các cơ quan nhà nước ở nhiều quốc gia. Phần mềm quản lý các đề tài dự án đã được ứng dụng hiệu quả trong nhiều dự án nghiên cứu lớn, nhỏ. Ví dụ, hệ thống quản lý các văn bằng sáng chế, sở hữu trí tuệ, nhân hiệu của Chính phủ Hoa Kỳ (<https://www.uspto.gov/>). Một ví dụ khác, tại các công ty tư nhân như hệ thống phần mềm quản lý các đề tài dự án khoa học - công nghệ của công ty JUSTIA (<https://www.justia.com/>).

Vấn đề liên thông cũng được các nhà nghiên cứu đặc biệt quan tâm, ví dụ như Lecorpio Patent Management (LPM) là hệ thống quản lý bằng sáng chế được xây dựng bởi công ty LECORPIO (<https://www.lecorpio.com>), được thiết kế chức năng quản lý các bằng sáng chế và có cơ chế liên thông với văn phòng bằng sáng chế USPTO của Chính phủ Hoa Kỳ.

Tại Việt Nam, hiện nay đã có một số phần mềm về quản lý hoạt động nghiên cứu khoa học; Phần mềm quản lý đề tài nghiên cứu khoa học của Công ty cổ phần Dịch vụ Tài Thành, Hà Nội; Phần mềm quản lý nghiên cứu khoa học của Công ty cổ phần Công nghệ HiNet Việt Nam, Hà Nội; Phần mềm quản lý nghiên cứu khoa học của Công ty TNHH Phần mềm Hoàng Hà, Hà Nội; Phần mềm quản lý hoạt động nghiên cứu khoa học và công nghệ của Đại học Thái Nguyên.

Hệ thống phần mềm quản lý nhiệm vụ khoa học và công nghệ tỉnh Thừa Thiên Huế hiện đang được vận hành tại địa chỉ <http://data.khoahoc.thuatthienhue.gov.vn/#>. Tuy nhiên, một số quy trình trong việc quản lý nhiệm vụ vẫn còn được thực hiện thủ công, mức độ trực tuyến chưa cao. Nhóm tác giả Nguyễn Tiến Thành và cộng sự đã thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh "Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu tiềm lực khoa học và công nghệ phục vụ công tác nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trên địa bàn tỉnh Quảng Bình" [3], tuy nhiên nghiên cứu này chưa quản lý quy trình thực hiện nhiệm vụ.

Trong bối cảnh đó, tại Trường Đại học An Giang, nhóm tác giả Đoàn Thanh Nghị và các cộng sự đã hoàn thành quá trình thực hiện nhiệm vụ KHCN cấp cơ sở [1], hệ thống cũng đạt nhiều thành công, tuy nhiên đề tài chỉ thực hiện trong phạm vi trường đại học. Trong nghiên cứu đánh giá hiện trạng của nhóm tác giả Huỳnh Lý Thanh Nhân và cộng sự [2], Sở KHCN tỉnh An Giang đã có hệ thống một cửa với các chức năng: Đăng ký đề tài, đăng ký kết quả đề tài, in biên nhận v.v... Hệ thống chỉ dừng lại ở mức cơ bản, đáp ứng đúng thủ tục hành chính nhưng chưa đáp ứng yêu cầu về quy trình đăng ký nhiệm vụ KHCN các cấp, chương trình hỗ trợ chuyên gia trên bộ KHCN, mô hình dự án và chế độ thống kê báo cáo cũng

như cơ chế đồng bộ và liên thông vẫn chưa được giải quyết

### 3. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Đối tượng nghiên cứu

Quy trình, quy định, thông tư hướng dẫn xây dựng cơ sở dữ liệu dùng chung cho ngành Khoa học - công nghệ.

Công nghệ phục vụ việc xây dựng hệ thống thông tin dựa trên nền tảng web

Giai pháp, mô hình liên thông giữa các hệ thống phần mềm với nhau.

Cơ chế bảo mật và an toàn hệ thống thông tin.

#### 3.2. Phương pháp nghiên cứu

Xây dựng cơ sở dữ liệu đáp ứng theo yêu cầu của Thông tư số 10/2017-TT-BKHCN quy định về xây dựng, quản lý, khai thác, sử dụng, duy trì và phát triển cơ sở dữ liệu quốc gia về khoa học và công nghệ. Cơ sở dữ liệu nhiệm vụ KH&CN được thiết kế sao cho đảm bảo tính an toàn và bảo mật cao, tốc độ truy xuất tối ưu, ít dư thừa dữ liệu và được chuẩn hóa ở dạng chuẩn BCNF (Boyce Codd Normal Form).

Xây dựng phần mềm đáp ứng các quy trình quản lý theo hướng dẫn của Thông tư số 10/2014-TT-BKHCN của Bộ KH&CN (Quy định tuyển chọn, giao trực tiếp tổ chức và cá nhân thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp quốc gia sử dụng ngân sách nhà nước). Xây dựng phần mềm theo mô hình MVC (Model View Controller) với mã nguồn mở Laravel [4].

Phương pháp liên thông sử dụng giao thức truyền dữ liệu dạng web-service, là tập hợp các giao thức và tiêu chuẩn mở để trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng hoặc giữa các hệ thống. Các ứng dụng phần mềm được viết bằng nhiều ngôn ngữ lập trình và chạy trên các nền tảng khác nhau, có thể sử dụng các dịch vụ web này để trao đổi dữ liệu qua mạng máy tính (như internet) theo cách tương tự như liên lạc giữa các quá trình trên một máy tính. Thông qua web-service để lấy cơ sở dữ liệu, sau đó trả về bằng giao thức XML (Extensible Markup Language) hoặc JSON (JavaScript Object Notation), từ đó các hệ thống có thể kết nối, trao đổi dữ liệu với nhau [6]. Đối với mã nguồn mở Laravel thì người ta thường sử dụng RESTful API

(application programming interface). Khái niệm RESTful API cũng đơn giản như khái niệm web-service.

Phương pháp xây dựng cơ chế bảo mật và an toàn thông tin được kế thừa từ các tính năng bảo mật mạnh mẽ của mã nguồn mở Laravel như: Chúng sử dụng PDO (PHP Data Objects) để chống lại các tấn công SQL Injection (Structured Query Language) và lỗi Null Character; Sử dụng trường token ẩn để chống lại kiểu tấn công CSRF (Cross-Site Request Forgery); Cung cấp dịch vụ RESTful API đáp ứng các tiêu chuẩn và tiêu chí bảo mật cao nhất như OWASP (Open Web Application Security Project), PCI-DSS (Payment Card Industry Data Security Standard) [5]. Mã hóa dữ liệu theo thuật toán RS256; Cung cấp kỹ thuật ORM (Object Relational Mapping); Cung cấp mô hình lập trình MVC được mã hóa và phân tầng bảo mật dành cho các ứng dụng web.

#### 4. Các chức năng của hệ thống

##### 4.1. Tổng quát về hệ thống

Hệ thống phần mềm bao gồm 10 phân hệ quản lý chính như: Phân hệ quản lý hệ thống; Phân hệ quản lý thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ; Phân hệ quản lý chương trình hỗ trợ ứng dụng, chuyển giao tiến bộ khoa học và công nghệ

trên địa bàn tỉnh An Giang; Phân hệ quản lý kê khai, thu thập thông tin về nhiệm vụ khoa học và công nghệ; Phân hệ quản lý việc đăng ký và lưu trữ kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ; Phân hệ quản lý thông tin về ứng dụng kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ; Phân hệ quản lý thông tin về tiềm lực nghiên cứu khoa học và công nghệ; Phân hệ quản lý trao đổi, kết nối thông tin; Phân hệ quản lý thông kê, báo cáo; Phân hệ quản lý kết xuất công thông tin khoa học và công nghệ.

Sơ đồ trường hợp sử dụng (Use-case diagram) của hệ thống được trình bày trong Hình 1.

##### 4.2. Mô hình liên thông

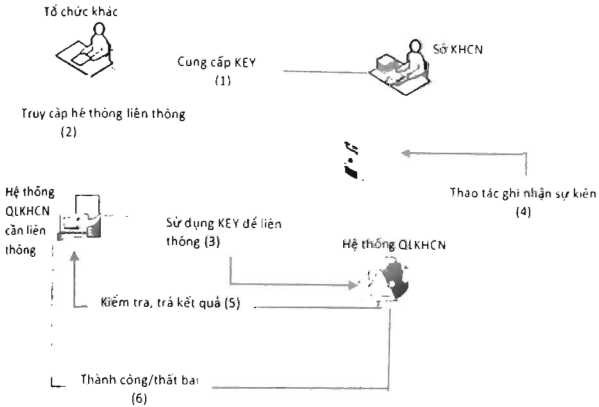
Chức năng liên thông được một tổ chức quản lý chứa nhiều dữ liệu (ví dụ ở đây là Sở Khoa học và Công nghệ) sẽ tạo ra một mã hoặc gọi là khóa (KEY), sau đó cung cấp KEY này cho một tổ chức nhất định (KEY sẽ là định danh của tổ chức cần liên thông). Tổ chức có thể dùng KEY này để truy cập vào các chức năng liên thông và sử dụng các chức năng đó theo các quy định và quyền truy cập.

Để thực hiện liên thông dữ liệu, các tổ chức có thể dùng phần mềm giả lập hoặc tự lập trình một ứng dụng riêng để sử dụng các dịch vụ liên thông này của Sở KH&CN. Mỗi hành động truy cập vào hệ thống liên thông đều được ghi nhật ký (log)

Hình 1: Sơ đồ tổng quát hệ thống phần mềm



**Hình 2: Mô hình liên thông tổng quan**



lại để đảm bảo rủi ro cho hệ thống. Mô hình liên thông dữ liệu được biểu diễn như Hình 2.

**4.3. Kỹ thuật liên thông**

Công liên thông được xây dựng dựa trên mô hình MVC Laravel và RESTful API. Bên cạnh đó, kỹ thuật xác thực bằng token được cung cấp bởi Laravel. Hệ thống này giúp chúng ta dễ dàng xác thực các yêu cầu truy cập bằng việc kết hợp các token đã được khởi tạo từ hệ thống và KEY được tạo ra từ người dùng. Sau khi xác thực thành công, hệ thống tiến hành cho phép thực hiện các chức năng liên thông. Tại đây, hệ thống được bổ sung thêm việc kiểm tra các ràng buộc về các thông tin cập nhật, nếu vi phạm sẽ không thực hiện được liên thông dữ liệu vì sẽ làm sai lệch dữ liệu của hệ thống chủ (hệ thống của Sở Khoa học và Công nghệ). Sau khi kiểm tra, nếu hợp lệ hệ thống sẽ tiến hành cho phép thao tác liên thông lên cơ sở dữ liệu chính.

Các phương thức chính trong RESTful API: GET (Sử dụng để lấy một đối tượng), POST (Để tạo một đối tượng), PUT (Để chỉnh sửa, thay thế

một đối tượng), DELETE (Được dùng để xóa bỏ một đối tượng).

Trong Laravel có hỗ trợ rất nhiều thư viện quản lý API key còn được gọi là quản lý thư viện khóa. Hệ thống đã sử dụng thư viện ApiKeyServiceProvider có sẵn trong Laravel với nhiều hỗ trợ ưu việt và đặc biệt là rất dễ sử dụng. Các thao tác trên API key gồm: Tạo một khóa ngẫu nhiên với lệnh có sẵn, vô hiệu hóa, kích hoạt, xóa và xem danh sách.

Để các máy trạm có thể thao tác lên máy chủ, họ phải tuân thủ đúng các quy tắc được đặt ra như sau: Đường dẫn chỉ cho phép truy cập với khai báo header "X-Authziation" có giá trị là khóa đã kích hoạt. Mỗi yêu cầu khóa API thành công sẽ được ghi lại trong bảng api\_key\_access\_events với thông tin sau "api\_key\_id, ip\_address, url, created\_at, updated\_at".

**4.4. Thu thập và dữ liệu liên thông**

Quy trình liên thông tổ chức: Sở Khoa học và Công nghệ cung cấp khóa cho tổ chức, tổ chức triển khai xây dựng phần mềm hoặc dùng phần mềm hỗ trợ để lấy thông tin của chính mình từ

Sơ, nếu muốn cập nhật cũng sử dụng khóa được cấp để cập nhật thông tin. Các dữ liệu này đều có dạng Json. Dữ liệu liên thông tổ chức gồm có: Tên đơn vị, địa chỉ, lĩnh vực khoa học, số cá nhân tiến sĩ, số cá nhân thạc sĩ, số cá nhân đại học, kinh nghiệm và thành tựu, cơ sở vật chất kỹ thuật, hợp tác quốc tế, tài sản trí tuệ, v.v. tự có

Quy trình liên thông cá nhân: Tổ chức dùng khóa đã được cung cấp để lấy thông tin của cá nhân. Ở đây, để có thể nhập thông tin cá nhân tổ chức cần cập nhật mã quản lý cá nhân cho hệ thống trước tiên. Sau khi cập nhật mã cá nhân tổ chức có thể dùng mã này để cập nhật thông tin cá nhân được cấp mã. (Lưu ý nếu thông tin cập nhật sai lệch tổ chức cập nhật sẽ chịu trách nhiệm). Dữ liệu liên thông cá nhân gồm có: Họ và tên, giới tính, ngày sinh, dân tộc, chức danh, học hàm, học vị, trình độ chuyên môn, chuyên ngành đào tạo, địa chỉ, fax, email, lĩnh vực nghiên cứu, thông tin về các công bố khoa học và công nghệ, sáng chế và giải pháp hữu ích

#### **4.5. Kết quả thực hiện**

Cơ sở dữ liệu được thiết kế khoảng 145 bảng, trong đó có các bảng chính như: Tổ chức, cá nhân, đề xuất, đề tài, dự án, đề tài cơ sở, hỗ trợ ứng dụng, hội đồng, hội đồng xét duyệt danh mục, hội

đồng tuyến chọn, hội đồng thẩm định kinh phí, hội đồng nghiệm thu, tài khoản khách, liên thông, thông kê

Phần mềm được thiết kế với đầy đủ các chức năng bao gồm các phân hệ chính. Phần mềm có khả năng liên thông, kết nối dữ liệu với các hệ thống thông tin của các tổ chức khoa học - công nghệ khác. Cơ chế bảo mật cũng được tích hợp vào hệ thống phần mềm.

#### **5. Kết luận**

Ngày nay, việc xây dựng một phần mềm dùng chung cho tất cả tổ chức là điều không khả thi vì mỗi tổ chức, cá nhân lại có cách quản lý khác nhau. Nhiều tổ chức ngày càng quan tâm đến việc xây dựng phần mềm quản lý khoa học - công nghệ, tuy nhiên những hệ thống quản lý này dần dần đã xuất hiện những hạn chế.

Bài báo đề xuất nhiều giải pháp để giải quyết những khó khăn hiện nay của các tổ chức khoa học - công nghệ như: Xây dựng cơ sở dữ liệu dùng chung, thiết kế phần mềm quản lý đúng quy trình, tích hợp công liên thông và đề xuất áp dụng nhiều cơ chế bảo mật. Khi dữ liệu được liên thông và thông nhất với nhau thì việc quản lý, truy xuất, tham khảo, kế thừa các kết quả nghiên cứu khoa học sẽ được thực hiện một cách dễ dàng và nhanh chóng.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

- 1 Đoàn Thanh Nghị, (2017). *Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu và phần mềm quản lý hoạt động nghiên cứu khoa học và công nghệ* - đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở, Trường Đại học An Giang
- 2 Huỳnh Lý Thanh Nhân, (2019). *Nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu nhiệm vụ và tiềm lực khoa học công nghệ trên địa bàn tỉnh An Giang*, đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh.
- 3 Nguyễn Tiên Thanh, (2010). *Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu tiềm lực khoa học và công nghệ phục vụ công tác nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trên địa bàn tỉnh Quảng Bình*, đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh.
- 4 Martin Bean (2015) *Laravel 5 Essentials*. Packt Publishing.
- 5 Peltier Thomas R (2014) *Information Security Fundamentals*. New York, USA: CRC Press.
- 6 Lekha V Bhandari and Avinash P. Wadhe (2014). Review Paper on Web Service Security. *International Journal on Computer Science and Engineering*

Ngày nhận bài: 19/4/2020

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 29/4/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 9/5/2020

*Thông tin tác giả:*

1. ThS. HUỖNH LÝ THANH NHÂN

2. ThS. NGUYỄN MINH VI

3. ThS. NGUYỄN QUANG HUY

Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

## INTERCONNECTION APPROACH FOR BUILDING SCIENCE AND TECHNOLOGY MANGEGAMENT SOFTWARE

● Master. **HUYNH LY THANH NHAN**

● Master. **NGUYEN MINH VI**

● Master. **NGUYEN QUANG HUY**

An Giang University

Vietnam National University - Ho Chi Minh City

### ABSTRACT:

There are a lot of scientific and technological task management software and organizations use different software, hence data are stored in separate locations, despite that they have the same content. This issue results in the redundancy and the local lack of data, costing time and money to collect data again. This paper introduces the interconnection solution for linking different scientific and technological task management software together in order to ensure that data are uniformly managed, safely connected, easily interconnected and exploited.

**Keywords:** Scientific and technological task management, interconnection, shared database.