ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

BÁO CÁO TỔNG KẾT

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SỐ HỖ TRỢ QUẢN LÝ CƠ SỞ VẬT CHẤT TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT, ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Mã số: T2023-06-33

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Nguyễn Đức Sỹ**

Đơn vị: **Khoa Sư phạm Công nghiệp**

Chương trình đào tạo: Sư phạm kỹ thuật công nghiệp

Đà Nẵng, Tháng 03 năm 2025

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

BÁO CÁO TỔNG KẾT

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SỐ HỖ TRỢ QUẢN LÝ CƠ SỞ VẬT CHẤT TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT, ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Mã số: T2023-06-33

Xác nhận của cơ quan chủ trì đề tài **KT. HIỆU TRƯỞNG** **PHÓ HIỆU TRƯỞNG**	**Chủ nhiệm đề tài**
PGS. TS. Võ Trung Hùng	**TS. Nguyễn Đức Sỹ**

DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU

STT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn
1	Ngô Tấn Thống	Khoa Cơ khí, cơ khí chế tạo
2	Nguyễn Thị Ái Lành	Khoa Cơ khí, cơ điện tử

ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH

STT	Tên đơn vị	Địa chỉ
	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng.	48 Cao Thắng, Thanh Bình, Hải Châu, Đà Nẵng

MỤC LỤC

MỤC LỤC i
DANH MỤC BẢNG BIỂU ii
DANH MỤC HÌNH ẢNH iii
MỞ ĐẦU 1
1. Lý do chọn đề tài và tính cấp thiết của đề tài 1
2. Mục đích nghiên cứu 1
3. Phạm vi, đối tượng và phương pháp nghiên cứu 2
4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài: 2
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI 3
1.1 Tổng quan về hệ thống WebGIS 3
1.2 Bản đồ WebGIS trong trường học 7
1.3 Thực trạng cơ sở vật chất của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật 11
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ GIAO DIỆN THỰC NGHIỆM 17
2.1 Cơ sở thiết kế 17
2.2 Lựa chọn cấu trúc giao diện 20
CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM VÀ KẾT LUẬN 25
3.1 Cơ sở xây dựng mô hình nghiệp vụ 25
3.2 Nhập liệu và chạy thử nghiệm 26
3.3 Kiểm tra lỗi và hiệu chỉnh 45
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ 50
1. Kết luận 50
2. Kiến nghị 51

TÀI LIỆU THAM KHẢO

THUYẾT MINH DỀ TAI KHCN

HỢP DỒNG TRIỂN KHAI ĐỀ TÀI

BẢNG MỤC LỤC MINH CHỨNG SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI

BỘ MINH CHỨNG SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. **C**ơ sở dữ liệu sử dụng trong bộ công cụ 24
Bảng 3.1. Bảng phân quyền..... 25
Bảng 3.2. Lớp tòa nhà 27
Bảng 3.3. Lớp phòng học 27
Bảng 3.4. Lớp phòng chức năng..... 28
Bảng 3.5. Lớp dữ liệu tiện ích 28
Bảng 3.6. Lớp Road Data (Roads Layer)..... 29
Bảng 3.7. Bảng mô tả màu sắc tương ứng với các khu chức năng 36

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Hệ thống WEBGIS (Ảnh ESRI) 4
Hình 2.1. Các thư viện thường sử dụng để phát triển webgis 18
Hình 2.2. Hệ thống Geoserver và OpenLayers 19
Hình 2.3. Kiến trúc WebGIS 20
Hình 2.4. Kiến trúc chi tiết một WebGIS phát triển trên Openlayers và Geoserver 22
Hình 3.1. Giao diện làm việc chính của bản đồ tương tác trường Đại học Sư phạm trên máy tính 31
Hình 3.2. Tác vụ quản lý dữ liệu chung của bản đồ tương tác. 34
Hình 3.3. Hiển thị của bản đồ trên điện thoại 35
Hình 3.4. Hiển thị chi tiết khu A1 37
Hình 3.5. Cửa sổ tìm kiếm của bản đồ tương tác 38
Hình 3.6. Kết quả tìm kiếm được trả về 39
Hình 3.7. Hiển thị tất cả các khoa 40
Hình 3.8. Hiển thị tất cả các phòng 41
Hình 3.9. Hiển thị tất cả các xưởng thực hành, thí nghiệm 42
Hình 3.10. Hiển thị tất cả tiện ích trong trường 43
Hình 3.11. Thông tin hiển thị tại vị trí trỏ chuột 44
Hình 3.12. Thông tin chi tiết hiển thị theo khai báo 45

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐH SƯ PHẠM KỸ THUẬT

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

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: Xây dựng bản đồ số hỗ trợ quản lý cơ sở vật chất trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng
- Mã số: T2023-06-33
- Chủ nhiệm: Nguyễn Đức Sỹ
- Thành viên tham gia: Ngô Tấn Thống, Nguyễn Thị Ái Lành
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng
- Thời gian thực hiện: 03/2024 – 02/2025

2. Mục tiêu:

Xây dựng hệ thống bản đồ trực tuyến về cơ sở vật chất của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, cơ sở 48 Cao Thắng.

3. Tính mới và sáng tạo:

Sử dụng nền tảng của WebGIS trong xây dựng bản đồ cơ sở vật chất.

4. Tóm tắt kết quả nghiên cứu:

Bản đồ tương tác được phát triển theo công nghệ WebGIS cho trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật đã được thiết kế hoàn thiện. Hệ thống được phát triển dựa trên nền tảng mã nguồn mở Openlayer,Geo Server, MySQL và một số công cụ khác. Bộ công cụ hoạt động hiệu quả trên cả máy tính và các thiết bị di động đã thoả mãn các yêu cầu về giao diện, chức năng và phân quyền người sử dụng.

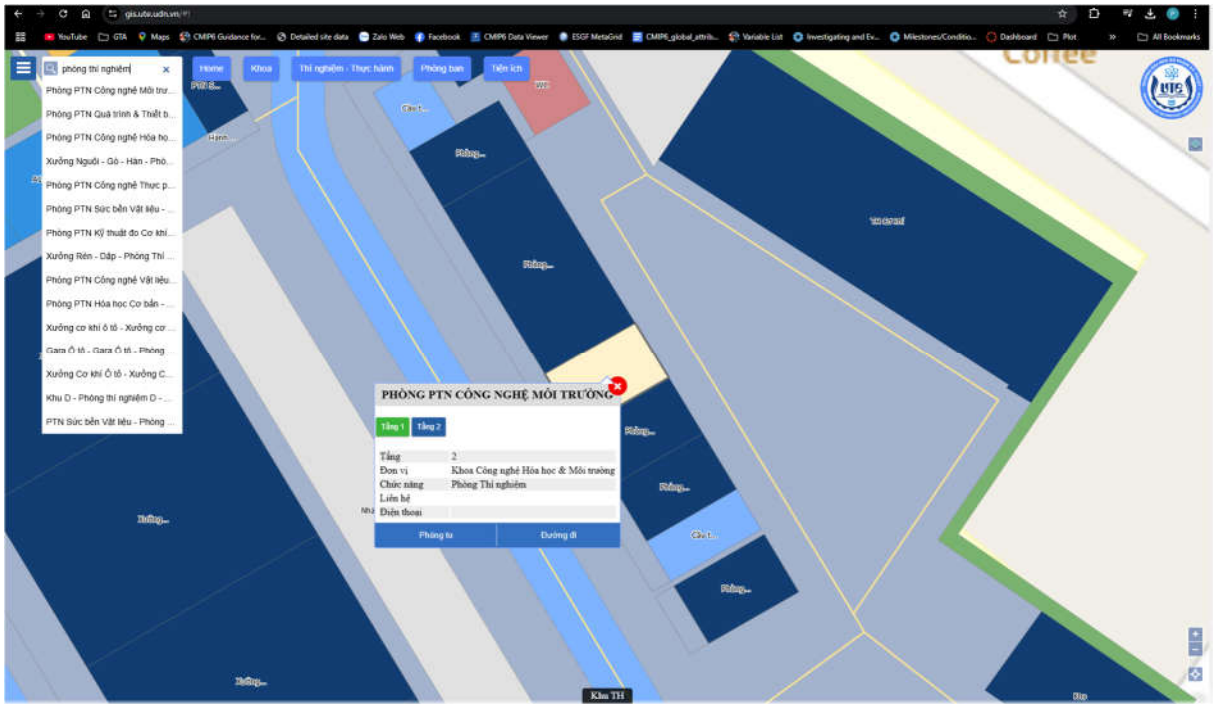
5. Tên sản phẩm:

gis.ute.udn.vn/

6. Hiệu quả, phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và khả năng áp dụng:

Ứng dụng hiệu quả cho sinh viên và giảng viên tra cứu cơ sở vật chất trong khuôn viên nhà trường.

7. Hình ảnh, sơ đồ minh họa chính:



TM. Hội đồng Khoa **Chủ tịch**	Ngày 26 tháng 03 năm 2025 **Chủ nhiệm đề tài**
	Nguyễn Đức Sỹ

XÁC NHẬN CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS. TS. Võ Trung Hùng

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General information:

Project title: A digital map construction for facilities management at University of Technology and Education - The University of Danang.

Code number: T2023-06-33

Coordinator: Nguyen Duc Sy

Project members: Ngo Tan Thong, Nguyen Thi Ai Lanh

Implementing institution: University of Technology and Education - The University of Danang

Duration: from 02/2024 to 02/2025

2. Objective(s): Building an online map for facilities management at The University of Technology and Education, 48 Cao Thang.

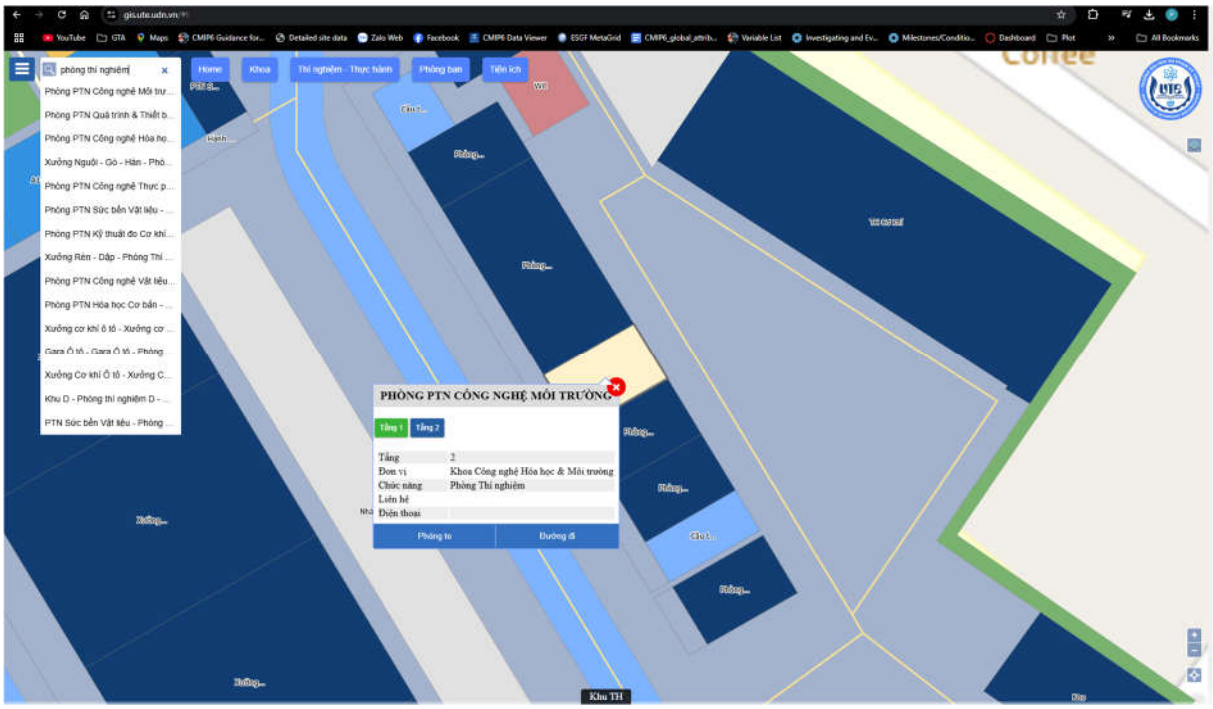
3. Creativeness and innovativeness: Implementation of WebGIS for facilities map construction.

4. Research results: The research has successfully built and designed an interactive map of the University of Technology and Education based on WebGIS technology. The application is developed by using different Open Source software: Openlayer,Geo Server, MySQL,… It can be accessed on desktop web browsers and also by mobile browsers on all smart phones that satisfy particular conditions: interface requirements, functionality and user decentralization.

5. Products: gis.ute.udn.vn/

6. Effects, transfer alternatives of research results and applicability: The results achieving in this project give effective support for lecturers and students in their looking for campus facilities.

7. Result illustration:


phòng thí nghiệm
Phòng PTN Công nghệ Môi trư...
Phòng PTN Quá trình & Thiết b...
Phòng PTN Công nghệ Hóa họ...
Xưởng Nguội - Gò - Hàn - Phó...
Phòng PTN Công nghệ Thực p...
Phòng PTN Sức bền Vật liệu - ...
Phòng PTN Kỹ thuật đo Cơ khí...
Xưởng Rèn - Dập - Phòng Thí ...
Phòng PTN Công nghệ Vật liệu...
Phòng PTN Hóa học Cơ bản - ...
Xưởng cơ khí ô tô - Xưởng cơ ...
Xưởng Cơ khí Ô tô - Xưởng C...
Khu D - Phòng thí nghiệm D - ...
PTN Sức bền Vật liệu - Phòng ...
Home
Khoa
Thí nghiệm - Thực hành
Phòng ban
Tiện ích
PHÒNG PTN CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG
Tầng 1
Tầng 2
Tầng 2
Đơn vị Khoa Công nghệ Hóa học & Môi trường
Chức năng Phòng Thí nghiệm
Liên hệ
Điện thoại
Phóng to
Đường đi
Khu TH

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài và tính cấp thiết của đề tài

Cơ sở vật chất nhà trường là một trong những thành tố chính cấu thành quá trình dạy học bên cạnh mục tiêu, nội dung chương trình đào tạo, phương pháp dạy học, giảng viên và sinh viên. Các thành tố này có quan hệ biện chứng với nhau, giúp đảm bảo thực hiện tốt quá trình dạy học. Chính vì vậy, cơ sở vật chất là một trong các tiêu chuẩn khẳng định chất lượng giáo dục của nhà trường. Bởi vai trò quan trọng của cơ sở vật chất nhà trường, thời gian gần đây, Chính phủ và các ban ngành Nhà nước đã có nhiều văn bản chỉ đạo đảm bảo cơ sở vật chất cho ngành giáo dục, chỉ đạo các đơn vị giáo dục thực hiện sửa chữa, sắp xếp cơ sở vật chất, thiết bị dạy học hiện có một cách hợp lý, nâng cao hiệu quả sử dụng; xây dựng kế hoạch đầu tư tăng cường cơ sở vật chất, thiết bị dạy học để thực hiện chương trình trong năm học. Bên cạnh sự đầu tư từ bên ngoài, như ngân sách Nhà nước và sự đóng góp của xã hội, việc đảm bảo điều kiện cho hoạt động giáo dục, dạy học cần sự chung tay của đội ngũ cán bộ quản lý, giảng viên, nhân viên của các trường trong việc sử dụng hiệu quả và thường xuyên bảo dưỡng cơ sở vật chất, phương tiện.

Tuy nhiên việc quản lý số hóa cơ sở vật chất trong nhà trường hiện tại còn chưa được chú trọng, vì vậy còn gây nhiều khó khăn trong việc tìm kiếm nhu cầu sử dụng cho cả giảng viên lẫn sinh viên, đặc biệt là tân sinh viên. Với đề tài "**Xây dựng bản đồ số hỗ trợ quản lý cơ sở vật chất trường đại học sư phạm kỹ thuật, đại học đà nẵng**" được thực hiện trên trên nền tảng của WebGIS sẽ đáp ứng được nhu cầu này của cả giảng viên và sinh viên.

2. Mục đích nghiên cứu

Chuyển đổi số trong giáo dục là ứng dụng công nghệ kỹ thuật số và hệ thống thông tin Internet vào lĩnh vực giáo dục để nâng cao chất lượng giảng dạy, học tập và quản lý giáo dục. Bao gồm cải tiến phương pháp giảng dạy, cải tiến các thiết bị, dụng cụ hỗ trợ học tập, nâng cao trải nghiệm của học sinh, sinh viên

và người tham gia đào tạo.

Chuyển đổi số giúp tạo ra môi trường học tập nơi mà mọi thứ kết nối với nhau. Sự kết hợp mới mẻ của công nghệ, bảo mật nhằm thu hẹp khoảng cách địa lý để tạo ra trải nghiệm trong học tập, đồng thời tăng cường sự tương tác của mọi người. Tuy nhiên, công tác chuyển đổi số trong giáo dục cũng đặt ra một số thách thức, bao gồm việc đảm bảo truy cập công bằng đến công nghệ, đào tạo và hỗ trợ cho giáo viên và học sinh, và đảm bảo an toàn và bảo mật thông tin trong môi trường số.

Nhằm hỗ trợ cho sinh viên, giảng viên của nhà trường, đặc biệt là tân sinh viên và giảng viên thỉnh giảng trong công tác hỗ trợ tìm kiếm, tra cứu cơ sở vật chất bằng số hóa được thuận tiện và nhanh chóng.

3. Phạm vi, đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Phạm vi và đối tượng nghiên cứu của đề tài gồm phòng học, phòng thí nghiệm, phòng làm việc của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tại cở sở 48 Cao Thắng.

Đối tượng nghiên cứu là Bản vẽ sơ đồ thiết kế xây dựng của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tại cở sở 48 Cao Thắng.

Đề tài sử dụng phương pháp nghiên cứu số xây dựng thuật toán trên nền tảng WebGIS.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Ý nghĩa khoa học: bản đồ số cơ sở vật chất sẽ gớp phần vào sự thành công của đề án chuyển đổi số của nhà trường.

Ý nghĩa thực tiễn: Kết quả nghiên cứu này ứng dụng tốt cho sinh viên, giảng viên của nhà trường, đặc biệt là tân sinh viên và giảng viên thỉnh giảng trong công tác hỗ trợ tìm kiếm, tra cứu cơ sở vật chất bao gồm phòng làm việc, phòng học, xưởng thực hành thí nghiệm,…

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Tổng quan về hệ thống WebGIS

Trong thời gian gần đây trên thế giới, hệ thống WebGIS mang thông tin địa lý vào tay người dân, cung cấp một nền tảng trong việc tích hợp GIS với các ngành, lĩnh vực đáp ứng và hỗ trợ con người trong công tác quản lý, tra cứu và khai thác một các đúng đắn mọi thông tin về địa lý. Một số ứng dụng WebGIS tiêu biểu đã được Nhà xuất bản xây dựng thành công và ứng dụng rộng rãi có thể kể đến như: GIS Chính phủ, GIS Phòng cháy chữa cháy, GIS Phòng chống lụt bão, biến đổi khí hậu…

WebGIS là hệ thống thông tin địa lý phân tán trên một mạng các máy tính để tích hợp, trao đổi các thông tin địa lý trên World Wilde Web. Trong cách thực hiện nhiệm vụ phân tích GIS, dịch vụ này gần giống như là kiến trúc Client-Server của Web. Xử lý thông tin địa lý được chia ra thành các nhiệm vụ ở phía server và phía client. Một client tiêu biểu là trình duyệt web và server-side bao gồm một Web server có cung cấp một chương trình phần mềm WebGIS. Client thường yêu cầu một ảnh bản đồ hay vài xử lý thông tin địa lý qua Web đến server ở xa. Server chuyển đổi yêu cầu thành mã nội bộ và gọi những chức năng về GIS bằng cách chuyển tiếp yêu cầu tới phần mềm WebGIS. Phần mềm này trả về kết quả, sau đó kết quả này được định dạng lại cho việc trình bày bởi trình duyệt hay những hàm từ các plug-in hoặc Java applet. Server sau đó trả về kết quả cho client để hiển thị, hoặc gởi dữ liệu và các công cụ phân tích đến client để dùng ở phía client.

WebGIS thích hợp với các cơ sở dữ liệu bản đồ, GIS từ rất bé cho đến rất lớn, có khả năng tuỳ biến cao, phù hợp với nhiều loại hình tổ chức. WebGIS có tiềm năng lớn trong việc làm cho thông tin địa lý trở nên hữu dụng và sẵn sàng gửi đến người dùng với số lượng lớn.

Theo Harder 1998: WebGIS là hệ thống phức tạp cung cấp truy cập trên mạng với những chức năng như: bắt giữ hình ảnh, lưu trữ, hợp nhất dữ liệu, điều khiển bằng tay, phân tích và hiển thị dữ liệu không gian (Hình 1.1).

Hình 1.1. Hệ thống WEBGIS (Ảnh ESRI)

Cơ sở dữ liệu không gian sẽ được dùng để quản lý và truy xuất dữ liệu không gian, được đặt trên data server. Nhà kho hay nơi lưu trữ (clearing house) được dùng để lưu trữ và duy trì những siêu dữ liệu (dữ liệu về dữ liệu - metadata) về dữ liệu không gian tại những data server khác nhau. Dựa trên những thành phần quản lý dữ liệu, ứng dụng server và mô hình server được dùng cho ứng dụng hệ thống để tính toán thông tin không gian thông qua các hàm cụ thể. Tất cả kết quả tính toán của ứng dụng server sẽ được gởi đến web server để thêm vào các gói HTML, gởi cho phía client và hiển thị nơi trình duyệt web. Xem hình minh họa dưới đây. Lưu ý là tất cả các thành phần đều được kết nối nhau thông qua mạng Internet.

Các bước xử lý:

- Client gởi yêu cầu của người sử dụng thông qua giao thức HTTP đến webserver.

- Web server nhận yêu cầu của người dùng gởi đến từ phía client, xử lý và chuyển tiếp yêu cầu đến ứng dụng trên server có liên quan.

- Application server (chính là các ứng dụng GIS) nhận các yêu cầu cụ thể đối với ứng dụng và gọi các hàm có liên quan để tính toán xử lý. Nếu có yêu cầu dữ liệu nó sẽ gởi yêu cầu dữ liệu đến data exchange server (server trao đổi dữ liệu).

- Data exchange server nhận yêu cầu dữ liệu và tìm kiếm vị trí của những dữ liệu này sau đó gởi yêu cầu dữ liệu đến server chứa dữ liệu (data server) tương ứng cần tìm.

- Data server dữ liệu tiến hành truy vấn lấy ra dữ liệu cần thiết và trả dữ liệu này về cho data exchange server.

- Data exchange server nhận dữ liệu từ nhiều nguồn data server khác nhau nằm rải rác trên mạng. Sắp xếp dữ liệu lại theo logic của yêu cầu dữ liệu, sau đó gởi trả dữ liệu về cho application server.

- Application server nhận dữ liệu trả về từ các data exchange server và đưa chúng đến các hàm cần sử dụng, xử lý chúng tại đây và kết quả được trả về cho web server.

- Web server nhận về kết quả xử lý, thêm vào các ngữ cảnh web (HTML, PHP...) để có thể hiển thị được trên trình duyệt và cuối cùng gởi trả kết quả về cho trình duyệt dưới dạng các trang web.

Hiện nay, có rất nhiều giải pháp bản đồ trực tuyến được các nhà phát triển xây dựng và cập nhật như Mapbender, MapBuilder, MapGuide Open Source, MapServer, OpenLayers, Geoserver chúng đều là các phần mềm mã nguồn mở hỗ trợ xây dựng các ứng dụng về bản đồ trên nền web. Nếu kết hợp xây dựng WebGIS trên phần mềm mã nguồn mở thì sẽ có được các lợi ích mà phần mềm mã nguồn mở mang lại như chi phí đầu tư về phần mềm giảm, tận dụng được các thành quả ý tưởng chung của cộng đồng, tính chất an toàn cao, mạnh hơn, tùy biến tương tác nhiều hơn [1].

Phần lớn những phần mềm mã nguồn mở về GIS đáp ứng cả nhu cầu của cộng đồng mã nguồn mở lẫn các công ty tư nhân để phát triển, tích hợp, hỗ trợ kỹ thuật và đào tạo. Nhờ vào tính mở của các phần mềm loại này, các công ty loại nhỏ và trung bình có thể dễ dàng cung cấp các giải pháp và dịch vụ của họ sau khi phát triển thêm từ các mã nguồn mở. Để có thể phát triển các ứng dụng thông tin địa lý trên các phần mềm mã nguồn mở đòi hỏi các lập trình viên có kỹ thuật cao và nhiều kinh nghiệm. Đòi hỏi sự hiểu biết sâu về công nghệ Web, ngôn ngữ Web cũng như các hệ thống dữ liệu địa lý. Các phần mềm GIS thương mại hiện nay được đa phần người dùng GIS chuyên nghiệp sử dụng. Trong đó, đáng chú ý là các sản phẩm của hãng ESRI, như:

- Những phần mềm ArcGIS Desktop cho phép tạo, phân tích, vẽ bản đồ, quản lý, chia sẻ và xuất bản thông tin địa lý.

- Những module mở rộng của ArcGIS như Spatial Analyst, 3D Analyst, Network Analyst …

- ArcSDE là phần mềm cho máy chủ cho phép nhiều người dùng truy cập vào hệ cơ sở dữ liệu không gian địa lý được lưu trữ trong hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ.

- ArcIMS là giải pháp cung cấp những bản đồ động, dữ liệu GIS và dịch vụ qua Web. - MapObject, ArcEngine, ArcGIS Server là những công cụ để phát triển các ứng dụng GIS. Sản phẩm của ESRI với ưu điểm là xây dựng hệ thống Web – GIS nhanh, có thể kết hợp với các công nghệ nền khác, với các hợp phần do người lập trình tự phát triển và bản thân những phần mềm của hãng ESRI có những công cụ mà các phần mềm GIS mã nguồn mở chưa phát triển được. Tuy nhiên, chi phí chuyển giao công nghệ còn cao và chỉ phù hợp với các dự án lớn.

WebGIS được ứng dụng ngày càng nhiều ở các nước phát triển như: Hoa Kỳ, Nhật Bản,… các ứng dụng WebGIS đưa vào thực tế mang lại nhiều hiệu quả về kinh tế - xã hội – môi trường cho nhiều cường quốc, trong đó có hệ thống WebGIS hỗ trợ phát triển cộng đồng tại tỉnh Shimane - Nhật Bản, được phát

triển bởi Trung tâm nghiên cứu vùng núi (Mountainous Region Research Center – MRRC).

Tại Việt Nam tình hình nghiên cứu và ứng dụng WebGIS trong những năm gần đây luôn được quan tâm, các đề tài có giá trị như: Ứng dụng công nghệ WebGIS để xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ khai thác tiềm năng du lịch bền vững tỉnh Quảng Trị, Ứng dụng công nghệ mã nguồn mở xây dựng WebGIS phục vụ công tác tư vấn địa điểm thi đại học – cao đẳng trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh,… Mộ số trang WebGIS có thể tham khảo demo [2-4].

1.2 Bản đồ WebGIS trong trường học

Công nghệ bản đồ GeoServer là một máy chủ mã nguồn mở với mục đích kết nối những thông tin địa lý có sẵn tới các Geoweb (trang Web địa lý) sử dụng chuẩn mở. Được bắt đầu bởi một tổ chức phi lợi nhuận có tên The Open Planning Project (TOPP), nhằm mục đích hỗ trợ việc xử lý thông tin không gian địa lý với chất lượng cao, đơn giản trong sử dụng, là phần mềm mã nguồn mở nhằm cung cấp và chia sẻ dữ liệu. Được kỳ vọng sẽ trở thành một phương thức đơn giản để kết nối những nguồn thông tin có sẵn từ Google Earth, NASA World Wind nhằm tạo ra các dịch vụ Webmap như Google Maps, Windows Live Local và Yahoo Maps. GeoServer được viết bằng ngôn ngữ Java, cho phép người sử dụng chia sẻ và chỉnh sử dữ liệu không gian địa lý (geospatial data). Là một dự án mang tính cộng đồng, GeoServer được phát triển, kiểm thử và hỗ trợ bởi nhiều nhóm đối tượng và tổ chức khác nhau trên toàn thế giới. GeoServer là sự phối hợp các chuẩn hoạt động của Open Geospatial Consortium (OGC), Dịch vụ bản đồ (WMS-Web Map Service), Web Feature Service (WFS). GeoServer là thành phần nền tảng của Geospatial Web. Geoserver cho phép người dùng hiển thị thông tin không gian của mình về thế giới. Cung cấp chuẩn Dịch vụ bản đồ (Web Map Service - WMS), GeoServer có thể tạo bản đồ và xuất ra nhiều định dạng. OpenLayers, một thư viện bản đồ hoàn toàn miễn phí, được tích hợp cùng GeoServer giúp cho công việc tạo bản đồ trở nên đơn giản hơn bao giờ hết.

GeoServer hỗ trợ rất nhiều style bản đồ. Tương thích với chuẩn Web Feature Service (WFS), GeoServer cho phép chia sẻ và chỉnh sửa dữ liệu đang được dùng để hiển thị bản đồ. Các đặc trưng của Geoserver: GeoServer cho phép xuất dữ liệu linh hoạt dựa vào việc hỗ trợ các chuẩn KML, GML, Shapefile, GeoRSS, Portable Document Format, GeoJSON, JPEG, GIF, SVG, PNG... GeoServer có thể đọc được nhiều định dạng dữ liệu, bao gồm PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE, DB2, MySQL, Shapefiles, GeoTIFF, GTOPO30 và nhiều loại khác. Bên cạnh đó, GeoServer còn có thể chỉnh sửa dữ liệu nhờ những thành phần xử lý của Chuẩn Web Feature Server. GeoServer được xây dựng trong bộ GeoTools, được viết bởi ngôn ngữ Java. MapServer cũng được coi là một sản phẩm mã nguồn mở, có nhiều chức năng tương tự. Sự khác biệt giữa hai sản phẩm là Mapserver được phát triển trong môi trường cũ, được viết bởi ngôn ngữ C và hoạt động nhờ CGI, còn GeoServer được viết bằng ngôn ngữ Java. GeoServer phân biệt với MapServer bởi nó có giao diện đồ họa, giúp đơn giản hơn trong việc cấu hình, và thực thi chức năng sửa đổi dựa vào Web Feature Server, cho phép chỉnh sửa thông tin không gian cả trên Web cũng như trên máy trạm Desktop. Ưu điểm lớn nhất của MapServer là tốc độ thực thi nhanh hơn GeoServer, nhưng từ phiên bản 1.6 trở đi của GeoServer thì tốc độ của hai sản phẩm đã tương đương. GeoServer hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu không gian địa lý len Google Earth thông qua đặc tính 'network link' sử dụng KML.

Bản đồ luôn là công cụ mạnh mẽ để hiểu thế giới của chúng ta. Tuy nhiên, ngày nay, bản đồ thậm chí còn có tiềm năng lớn hơn nữa nhờ tính tương tác. Bản đồ và ứng dụng tương tác có thể lưu trữ và truyền tải nhiều dữ liệu và trải nghiệm hơn nhiều so với bản đồ tĩnh trong quá khứ. Khả năng phóng to, mở cửa sổ bật lên, kiểm soát những gì hiển thị trên bản đồ và thay đổi cách hiển thị không chỉ là những công cụ bổ sung dành cho trình đọc bản đồ; chúng là những chiều hướng mới trong lập bản đồ. Một bản đồ tương tác duy nhất hiện có thể thực hiện công việc của nhiều bản đồ tĩnh cùng một lúc. Đặc biệt, trong bối cảnh

sự phát triển của các thiết bị di động, bản đồ tương tác ngày càng trở nên phổ biến.

Bản đồ khuôn viên trường tương tác cải thiện đáng kể khả năng điều hướng cho sinh viên, giảng viên và khách tham quan bằng cách cung cấp hướng dẫn theo thời gian thực đến nhiều tòa nhà, phòng học và cơ sở khác nhau. Sinh viên và khách tham quan mới thường gặp khó khăn khi tìm đường trong khuôn viên trường đại học rộng lớn và bản đồ tương tác có thể giúp giải quyết thách thức này bằng cách cung cấp hướng dẫn từng bước. Ngoài ra, việc tích hợp các tính năng trợ năng, chẳng hạn như tuyến đường dành giao thông nội bộ, vị trí thang máy và bãi đậu xe được chỉ định, đảm bảo rằng tất cả người dùng, bao gồm cả những người khiếm thị, đều có thể điều hướng khuôn viên trường một cách hiệu quả.

Ngoài chức năng điều hướng cơ bản, bản đồ tương tác có thể được tích hợp với các dịch vụ thiết yếu của trường đại học, cho phép sinh viên và nhân viên truy cập thông tin có liên quan ngay trong tầm tay. Bản đồ có thể hiển thị thông tin cập nhật theo thời gian thực về lịch học, giờ mở cửa của tòa nhà. Hơn nữa, bằng cách liên kết bản đồ với hệ thống đặt phòng, sinh viên có thể kiểm tra tình trạng sẵn có của không gian học tập và giảng đường. Mức độ kết nối này hợp lý hóa cuộc sống hàng ngày trong khuôn viên trường và thúc đẩy môi trường học tập có tổ chức hơn.

An toàn khuôn viên trường là ưu tiên hàng đầu và bản đồ tương tác có thể đóng vai trò quan trọng trong công tác chuẩn bị ứng phó khẩn cấp. Bằng cách đánh dấu lối thoát hiểm, trạm sơ cứu, văn phòng an ninh và nơi trú ẩn khẩn cấp, bản đồ giúp người dùng nhanh chóng xác định vị trí các dịch vụ thiết yếu khi cần.

Bản đồ tương tác có thể là công cụ hữu ích để tăng cường sự tham gia của cộng đồng trường đại học. Bằng cách làm nổi bật các địa điểm chính như thư viện, trung tâm sinh viên, cơ sở thể thao và các địa danh văn hóa, bản đồ đóng

vai trò như một hướng dẫn ảo cho cả sinh viên hiện tại và tương lai. Bản đồ cũng có thể giới thiệu các sự kiện đang diễn ra cho sinh viên và các sinh viên tương lai và các nhà tài trợ khám phá khuôn viên trường từ xa có thể sử dụng bản đồ tương tác để hiểu rõ hơn về cơ sở hạ tầng và các dịch vụ của trường, nâng cao trải nghiệm tổng thể của họ.

Bản đồ tương tác thường được phát triển bằng công nghệ Hệ thống thông tin địa lý trên nền tảng dựa trên Internet, thường được gọi là hệ thống WebGIS. Không giống như bản đồ tĩnh truyền thống, WebGIS cho phép tương tác theo thời gian thực, cho phép người dùng phóng to, thu nhỏ, tìm kiếm các vị trí cụ thể và phủ các lớp dữ liệu khác nhau. Bằng cách tận dụng cơ sở dữ liệu không gian và điện toán đám mây, các hệ thống WebGIS cung cấp các giải pháp lập bản đồ động có thể truy cập từ bất kỳ thiết bị nào có kết nối Internet, giúp chúng trở nên cực kỳ linh hoạt và thân thiện với người dùng.

Nền tảng WebGIS được xây dựng bằng cách kết hợp cơ sở dữ liệu không gian địa lý, máy chủ web và các khuôn khổ giao diện tương tác. Các công nghệ như ArcGIS Online, Google Maps API, Leaflet và OpenLayers cho phép các nhà phát triển tạo bản đồ tích hợp trực quan hóa dữ liệu theo thời gian thực, phân tích không gian và các dịch vụ định vị địa lý. Các nền tảng này sử dụng dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu GIS, chẳng hạn như PostgreSQL với PostGIS hoặc Geodatabase của Esri, để quản lý và xử lý thông tin địa lý một cách hiệu quả. Ngoài ra, WebGIS sử dụng các ngôn ngữ phát triển web như JavaScript, HTML và CSS để tạo ra các giao diện thân thiện với người dùng, cung cấp khả năng điều hướng và tương tác liền mạch.

Việc sử dụng WebGIS để phát triển các bản đồ tương tác mang lại nhiều lợi ích. Đầu tiên, nó cho phép quản lý dữ liệu tập trung, cho phép các trường đại học, doanh nghiệp và cơ quan chính phủ cập nhật dữ liệu không gian theo thời gian thực mà không yêu cầu người dùng tải xuống các phiên bản mới. Thứ hai, các hệ thống WebGIS hỗ trợ nhiều định dạng dữ liệu, bao gồm hình ảnh vệ tinh,

lớp vectơ và mô hình độ cao, khiến chúng trở thành các công cụ linh hoạt cho nhiều ứng dụng. Hơn nữa, WebGIS thúc đẩy sự cộng tác bằng cách cho phép nhiều người dùng truy cập và phân tích dữ liệu địa lý cùng lúc, thúc đẩy việc ra quyết định và lập kế hoạch tốt hơn.

Trong bối cảnh của một trường đại học, bản đồ tương tác dựa trên WebGIS có thể nâng cao khả năng điều hướng trong khuôn viên trường, quản lý cơ sở vật chất và lập kế hoạch ứng phó khẩn cấp. Sinh viên có thể xác định vị trí giảng đường, thư viện và khu vực giải trí, trong khi các giảng viên có thể sử dụng phân tích không gian để nghiên cứu cơ sở hạ tầng của trường và tối ưu hóa việc phân bổ nguồn lực. Hơn nữa, WebGIS cho phép tích hợp các sáng kiến về môi trường và phát triển bền vững, chẳng hạn như giám sát không gian xanh, theo dõi các tòa nhà tiết kiệm năng lượng và lập kế hoạch các tuyến đường giao thông thân thiện với môi trường.

1.3 Thực trạng cơ sở vật chất của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật

Về cơ sở vật chất của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật đảm bảo đủ phục vụ đào tạo với tổng diện tích tại cơ sở 1 là 40.645 m^2, diện tích sàn xây dựng 24.957 m^2 bao gồm 7 khu: Khu giảng đường với 41 phòng học lý thuyết trên 3.500 chỗ ngồi; Khu Thí nghiệm với 17 phòng thí nghiệm được trang bị và bổ sung thiết bị, máy móc mới và đầy đủ, 06 phòng máy tính nối mạng và máy tính cá nhân với hơn 400 máy; Khu xưởng thực hành với quy mô 13 xưởng; Khu Thư viện với 3892 đầu sách (73.382 bản), 500 tài liệu được upload lên mạng; Khu Ký túc xá với gần 800 chỗ ở và các dịch vụ hỗ trợ SV; Khu Hành chính với gần 20 phòng làm việc; Khu giáo dục thể chất với nhà luyện tập, sân bóng đá, sân bóng chuyền, bóng rổ... Tuy nhiên việc bố trí phòng học và các khu không lại phân tán và khó khăn trong việc tìm kiếm.

Thông tin phòng làm việc và xưởng thưc hành thí nghiệm như Bảng 1.1 và Bảng 1.2.

Bảng 1.1. Thông tin diện tích phòng làm việc tại cơ sở 48 Cao Thắng

Số thứ tự	**Tên phòng Làm việc**	**Diện tích (m^2)**
1	Văn Thư	31,2
2	Phòng Kế hoạch tài chính	62,4
3	Phòng Khoa học và Hợp tác QT	20,8
4	Phòng Họp QT	60
5	Phòng Họp 1	96
6	Phòng Tổ chức Hành chính	17,6
7	Phòng Nhân sự	17,6
8	Phòng Trưởng phòng KH&HTQT	17,6
9	Phòng Trưởng phòng TCHC	17,6
10	Phòng làm việcHiệu phó 1	17,6
11	Phòng làm việc Hiệu Trưởng	33
12	Văn phòng Công đoàn, Đảng	22
13	Phòng làm việcHiệu phó 2	22
14	Phòng Hội đồng trường	22
15	Phòng Trưởng phòng Đào tạo	22
16	Phòng Trưởng phòng CTSV	22
17	Phòng Trưởng phòng KT&ĐBCLGD	16,5
18	Phòng KT&ĐBCLGD	60

Số thứ tự	Tên phòng Làm việc	Diện tích (m^2)
19	Phòng Đào tạo	96
20	Phòng TTHLTT	32
21	Phòng Thanh tra Pháp chế	32
22	Khoa Điện - Điện tử	64
23	Khoa KT XD	64
24	Khoa CNHHMT	64
25	Phòng Y tế	32
26	Khoa Cơ khí	64
27	Khoa Công nghệ số	64,8
28	Trung tâm NC chuyển giao CN	43,2
29	Khoa SPCN	70,56

Bảng 1.2. Thông tin diện tích xưởng thực hành, thí nghiệm tại cơ sở 48 Cao Thắng

Số thứ tự	Tên phòng Làm việc	Diện tích (m^2)
1	Xưởng Rèn - Dập	198
2	Xưởng Gò - Hàn	239
3	Xưởng Nguội	252
4	Xưởng Đúc	252

Số thứ tự	Tên phòng Làm việc	Diện tích (m^2)
5	Xưởng Chế tạo máy	525
6	Xưởng CNC	315
7	Xưởng Sản xuất tự động	210
8	Xưởng Nhiệt - Máy lạnh	525
9	Xưởng Cơ khí Ô tô	525
10	Xưởng TH Thiết Kế Kiến trúc	97,5
11	Xưởng TH xây dựng & Bãi thực tập tay nghề XD	240
12	Xưởng điện tử	88,5
13	Xưởng Điện 1 (Xưởng 1)	525
14	Xưởng Điện 2 (Xưởng 2)	525
15	Nhà Thực nghiệm	221
16	Phòng TN công nghệ Vật liệu	59,1
17	Phòng TN Hóa Cơ bản	59,1
18	Phòng TN công nghệ môi trường	59,1
19	Phòng TN Quá trình Thiết bị	177,3
20	Phòng TN Công nghệ Hóa học	59,1
21	Phòng TN công nghệ Thực phẩm	108,3
22	Phòng TN công nghệ Sinh học	54,1
23	Phòng TN Hóa - Vi sinh	54,1

Số thứ tự	Tên phòng Làm việc	Diện tích (m^2)
24	Phòng TN Kiểm định chất lượng Công trình	25
25	Phòng TN XD Cầu đường	155
26	Phòng thí nghiệm Xây dựng	162
27	Phòng TN Sức bền Vật liệu	40
28	Phòng TN Kỹ thuật đo	57
29	Phòng TN máy điện	88,5
30	Phòng TN tự động hóa	97,5
31	Phòng TN Điện Tử	58,5
32	Phòng TN Điện tử Viễn Thông	48
33	Phòng TN Hệ thống nhúng và VĐK	73,5
34	Phòng Thí nghiệm Cơ điện tử	210
35	Phòng nghiên cứu triển khai các đề tài cấp Nhà nước và cấp Bộ	90
36	Phòng máy tính số 1 (40 máy)	73,5
37	Phòng máy tính số 2 (40 máy)	88,5
38	Phòng máy tính số 3 (65 máy)	106,5
39	Phòng máy tính số 4 (40 máy)	97,5
40	Phòng máy tính Điện tử - Truyền thông (40 máy)	90
41	Xưởng thực hành tin học xây dựng	90

Số thứ tự	Tên phòng Làm việc	Diện tích (m^2)
42	Phòng máy tính khoa Cơ Khí (40 máy)	88,5
43	Khu thực hành thí nghiệm khu D	1784

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ GIAO DIỆN THỰC NGHIỆM

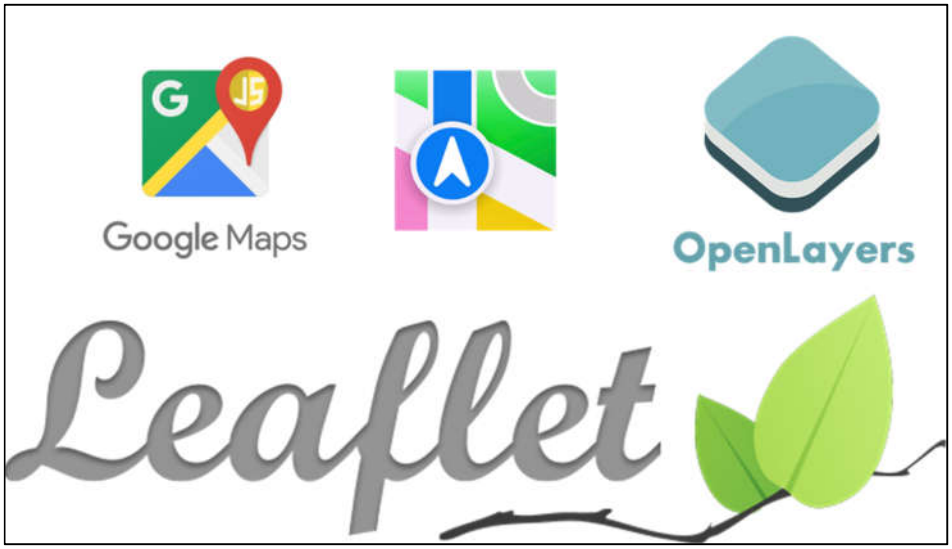
2.1 Cơ sở thiết kế

Bản đồ tương tác là một hệ thống thông tin bao gồm cấu hình phần cứng và phần mềm máy tính cho phép chia sẻ bản đồ, dữ liệu không gian và các hoạt động xử lý địa lý trong toàn bộ mạng riêng của một người và xa hơn nữa bằng cách sử dụng các giao thức truyền thông web phổ biến như HTTP và WebSockets. Trong bản đồ tương tác, tài nguyên thường được gửi từ một máy tập trung (hoặc máy chủ) theo yêu cầu. Các tổ chức có thể chọn triển khai bản đồ tương tác để chia sẻ khả năng tính toán và tài nguyên giữa các phòng ban trên mạng nội bộ cục bộ, trong khi những tổ chức khác có thể sử dụng bản đồ tương tác như một phương tiện để phổ biến thông tin cho nhiều người dùng (Plewe, 1997). Trong một số tình huống, người dùng cá nhận có thể tương tác, cập nhật, đóng góp dữ liệu trong môi trường trực tuyến.

Bản đồ tương tác làm giảm nhu cầu cài đặt phần mềm phức tạp của người dùng cuối để làm việc với thông tin địa lý, vì hầu hết các hoạt động có thể được thực hiện trong trình duyệt web hoặc ứng dụng di động nhẹ. Do đó, đối với bản đồ tương tác, người sử dụng không cần phải quá am hiểu về hệ thống GIS nhưng cũng có thể tiếp cận và hiển thị các thông tin cần thiết cho mục đích sử dụng. Việc triển khai WebGIS trên các máy chủ của riêng một người yêu cầu đầu tư đáng kể vào phần cứng, phần mềm và cơ sở hạ tầng kết nối, cũng như các kỹ năng để liên kết và định cấu hình các thành phần đó.

Có hai loại hình bản đồ tương tác được sử dụng phổ biến hiện này là bản đồ tương tác trả phí và bản đồ tương tác mã nguồn mở. Được biết đến rộng rãi nhất trong các loạt bản đồ tương tác có trả phí là bộ GIS Online của ESRI (Mỹ) gồm có ArcGIS Online, ArcGIS Enterprise và ArcGIS Pro, hỗ trợ các mẫu triển khai đám mây, tại chỗ. Các ứng dụng mã nguồn mở thì phong phú hơn, có nhiều tùy chọn cho nhà phát triển đưa bản đồ vào một trang web. Nhiều nhà cung cấp thương mại lớn về dữ liệu bản đồ Google maps, Bing maps, Apple map cung

cấp các tiện ích sẵn có để các nhà phát triển sử dụng cho các trang web sử dụng. Ngoài ra, nhiều thư viện JavaScript mã nguồn mở đã được phát triển để giúp các tác giả trang web xây dựng trên các dịch vụ dữ liệu bản đồ khác dễ dàng hơn như Leaflet, Openlayer,… được cung cấp dưới dạng các API (Application Programming Interface) để người dùng phát triển các ứng dụng tương ứng [5].



Hình 2.1. Các thư viện thường sử dụng để phát triển webgis

Google Maps, Bing Maps và Apple maps đã thiết lập nhiều tiêu chuẩn thực tế về cách hoạt động của bản đồ web. Hiện nay, các tiện ích Google Maps được sử dụng thường xuyên nhất trên web. Việc phát triển dựa trên nền tảng WebGIS của Google dễ dàng hơn các nền tảng khác do không phải thuê máy chủ cũng như phát triển các thuật toán khác. Nhà phát triển chỉ cần URL iframe tùy chỉnh có thể được tạo từ trang web bản đồ (tìm kiếm / tùy chỉnh chế độ xem và sau đó chọn "chia sẻ") hoặc bằng cách tự tạo chuỗi truy vấn URL (cần có tài khoản và khóa API của nhà phát triển). Nhưng đổi lại, khi lượng truy cập người dùng lớn và cơ sở dữ liệu phức tạp thì cần phải yêu cầu khóa API và được phải trả phí theo cách sử dụng mới có thể phát triển được.

Leaflet là một nền tảng mã nguồn mở phổ biến để xây dựng các ứng dụng WebGIS. Việc phát triển của Leaflet thuận lợi hơn Google Map API và

Openlayer khi không có các API khai báo, và các tiện ích tương tự như nhúng bản đồ có thể được tạo bằng một vài lệnh gọi đến các phương thức thư viện. Nhưng khi lượng người dùng lớn và đòi hỏi chuyên sâu, Leaflet trở nên yếu thế hơn khi so sánh với một số nền tảng khác.

OpenLayers là một trong những thư viện mã nguồn mở lâu đời nhất để tạo bản đồ WebGIS từ dữ liệu bản đồ ở các định dạng chuẩn. Tương tự như Leaflet, nó không được liên kết với bất kỳ dịch vụ bản đồ cụ thể nào nên hoàn toàn miễn phí để phát triển. Một WebGIS phát triển trên Openlayer sẽ phức tạp hơn khi phát triển hơn khi sử dụng mã nguồn Leaflet. Tuy nhiên khi xử lý các vấn đề phức tạp về phân tích không gian, Openlayer sẽ thuận tiện và hiệu quả hơn khi dùng Leaflet (Hình 2.2). Vì vậy, các ứng dụng GIS sẽ sử dụng thư viện OpenLayers.

Hình 2.2. Hệ thống Geoserver và OpenLayers

Dựa trên các yêu cầu của bộ công cụ và những tính năng của các mã nguồn WebGIS, nền tảng OpenLayers thỏa mãn các yêu cầu cả về tính năng xử lý cũng như khả năng cập nhật và phát triển. Để hiển thị và tương tác với cơ sở dữ liệu, công cụ được phát triển theo định hướng dịch vụ hiển thị bản đồ (Web Map Services) để cung cấp bản đồ trên nền Web. Các tính năng hình học của dữ liệu không gian sẽ được trả về dưới dạng một hình ảnh bản đồ trong đó các tính năng có hình học và thuộc tính mà khách hàng có thể sử dụng để hiển thị thông tin và không dùng được trong phân tích không gian địa lý.

2.2 Lựa chọn cấu trúc giao diện

Kiến trúc của một hệ thống WebGIS tương tự với kiến trúc Client-Server (Client Side - Server Side) của Web (Fu, 2015) Hệ thống của một WebGIS Server gồm các thành phần sau (Hình 2.3):

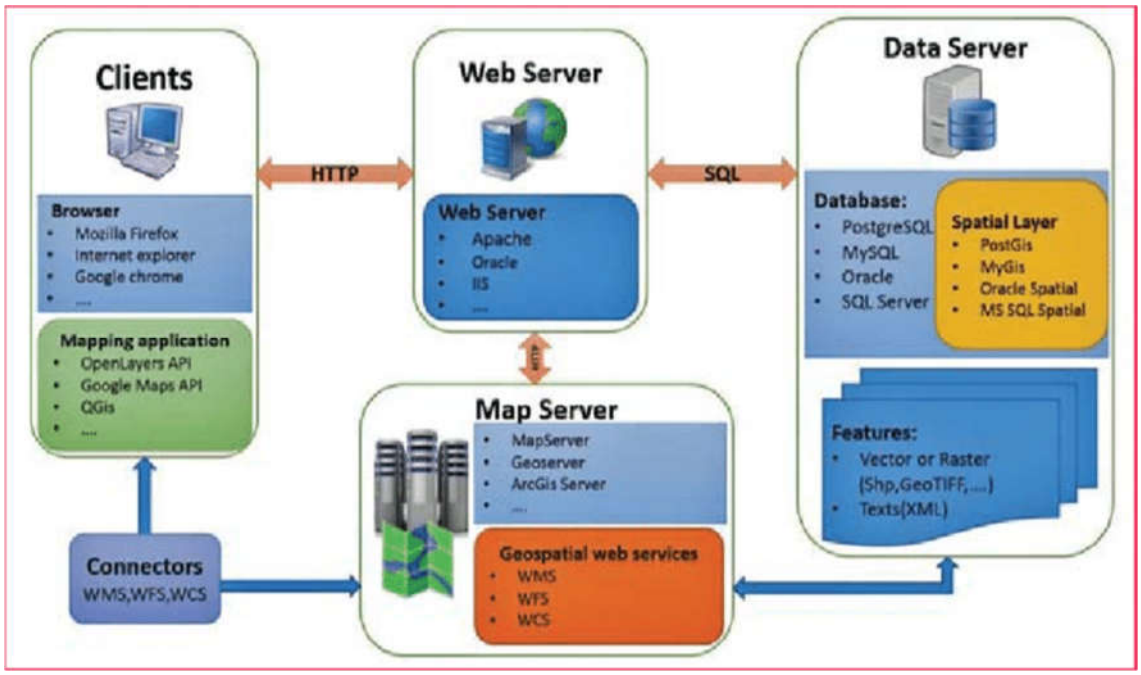
Hình 2.3. Kiến trúc WebGIS

- GIS Server: là nơi quản lý dữ liệu GIS như maps, address locators, tạo ra các dịch vụ bản đồ (services) cung cấp cho phía client, nhận yêu cầu từ client, xử lý và trả về kết quả. Các máy chủ GIS gồm hai phần riêng biệt: Server Object Manager (SOM) và Server Object Containers (SOC). Như tên gọi, SOM quản lý các dịch vụ đang chạy trên máy chủ. Khi có yêu cầu sử dụng dịch vụ bản đồ, SOM sẽ cung cấp trả về yêu cầu cho khách hàng. SOM kết nối với một hoặc nhiều SOC. Các máy chủ SOC chứa dịch vụ mà SOM quản lý. Tùy thuộc vào cách cấu hình, bạn có thể chạy các SOM và SOC trên các máy khác nhau và có thể có nhiều máy SOC.

- Web Server: Chứa ứng dụng web sử dụng dữ liệu nguồn tại GIS Server.

- Clients: có thể là trình duyệt máy tính hoặc di động kết nối tới dịch vụ bản đồ. Một client tiêu biểu là trình duyệt web và server-side bao gồm một Web server có cung cấp một chương trình phần mềm WebGIS. Client thường yêu cầu một ảnh bản đồ hay vài xử lý thông tin địa lý qua Web đến server ở xa. Server chuyển đổi yêu cầu thành mã nội bộ và gọi những chức năng về GIS bằng cách chuyển tiếp yêu cầu tới phần mềm WebGIS. Phần mềm này trả về kết quả, sau đó kết quả này được định dạng lại cho việc trình bày bởi trình duyệt hay những hàm từ các plug-in hoặc Java applet. Server sau đó trả về kết quả cho client để hiển thị, hoặc gởi dữ liệu và các công cụ phân tích đến client để dùng ở phía client.

- Data Server: là dữ liệu GIS nguồn từ máy chủ (Shape file, Database) được đóng gói thành định dạng *.mxd, address locators, geodatabases... để đưa lên GIS Server. Cơ sở dữ liệu không gian sẽ được dùng để quản lý và truy xuất dữ liệu không gian, được đặt trên data server. Nhà kho hay nơi lưu trữ (clearing house) được dùng để lưu trữ và duy trì những siêu dữ liệu (dữ liệu về dữ liệu - metadata) về dữ liệu không gian tại những data server khác nhau. Dựa trên những thành phần quản lý dữ liệu, ứng dụng server và mô hình server được dùng cho ứng dụng hệ thống để tính toán thông tin không gian thông qua các hàm cụ thể. Tất cả kết quả tính toán của ứng dụng server sẽ được gởi đến web server để thêm vào các gói HTML, gởi cho phía client và hiển thị nơi trình duyệt web. Xem hình minh họa dưới đây. Lưu ý là tất cả các thành phần đều được kết nối nhau thông qua mạng Internet.



Hình 2.4. Kiến trúc chi tiết một WebGIS phát triển trên Openlayers và Geoserver

Bộ công cụ được phát triển bằng các ngôn ngữ chính như Java, JavaScript và PHP. Thực hiện nhiệm vụ xử lý các thao tác, lưu trữ thông tin, đảm nhận vai trò trung gian, truyền nhận dữ liệu giữa người sử dụng với Web Server với các ứng dụng như sau:

- Sử dụng các phần mềm mã nguồn mở.

- Hệ quản trị CSDL: PostgreSQL, kết hợp PostGIS là phần mở rộng của PostgreSql, hỗ trợ lưu trữ dữ liệu dạng Geodatabase và truy vấn không gian trên cơ sở dữ liệu.

- QGIS: là một phần mềm mã nguồn mở, được sử dụng để xử lý dữ liệu thông tin địa lý. Đây là một trong những phần mềm miễn phí tốt nhất và được sử dụng rỗng rãi nhất hiện nay. Phần mềm có giao diện thân thiện, dễ sử dụng, cung cấp nhiều tính năng, công cụ hữu ích. Bên cạnh những công cụ có sẵn trong phần mềm, người dùng còn có thể tải về một kho các ứng dụng plugin do mọi người chia sẻ.

- GeoServer: Xử lý các thao tác phát sinh trong bản đồ như: phóng to, thu nhỏ, tra cứu thông tin. Nó là phần trung gian giữa Apache Tomcat và phần cơ sở dữ liệu, tiếp nhận yêu cầu từ Apache Tomcat rồi truy vấn đến phần cơ sở dữ liệu để lấy thông tin, sau đó tiến hành xử lý và trả về kết quả cho Apache Tomcat. GeoServer hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu không gian địa lý lên Google Earth thông qua đặc tính 'network link' sử dụng KML.

- Apache Tomcat: đảm nhận trách nhiệm phát sinh giao diện và các thư viện Script để tương tác với Client, đóng vai trò trung gian là cầu nối giữa Client và GeoServer, nó sẽ gửi yên cầu của Client đến GeoServer và nhận dữ liệu trả về để gửi lại cho Client.

Dữ liệu đóng vai trò là trung tâm lưu trữ dữ liệu dữ liệu địa lý hiển thị cơ sở cơ sở hạ tầng, cơ sở vật chất và các cơ sở dữ liệu khác của trường. Cơ sở dữ liệu sử dụng trong đề tài nằm ở mô hình dữ liệu không gian và mô hình dữ liệu phi không gian hay còn gọi là dữ liệu thuộc tính. Các dữ liệu không gian thể hiện các đặt trưng của vùng được mô tả dưới dạng các "vector" cấu trúc bao gồm thể hiện ở ba dạng chính là điểm, đường, và vùng. Một dạng dữ liệu không gian GIS khác được xử lý như là hình ảnh, hoặc "Raster" là tập hợp các điểm ảnh (pixel) xếp liên tiếp theo hàng và cột từ trái qua phải và từ trên xuống.

Các dữ liệu không gian thể hiện hình dạng đặc trưng, vị trí và mối quan hệ với các dữ liệu khác trong hệ thống. Ở phương diện khác, các dữ liệu địa lý được lưu trữ dưới dạng các lớp dữ liệu cùng với các bảng thuộc tính khác nhau, dựa vào các vị trí tham chiếu, đơn vị đo và các hệ tọa độ để có thể xác định vị trí không gian thuộc tính không gian của đối tượng. Dữ liệu thuộc tính thể hiện các thông tin liên quan đến mục đích của dự án. Là cơ sở của các phép phân tích áp dụng trong GIS (Bảng 2.1).

Bảng 2.1. **C**ơ sở dữ liệu sử dụng trong bộ công cụ

STT	Dữ liệu	Mô tả	Định dạng
1	Dữ liệu toà nhà	Mô tả đường ranh giới, (biên ngoài) của các toà nhà trong khuôn viên trường.	ESRI *shp
2	Dữ liệu phòng học	Mô tả các phòng học tại khác khu trong khuôn viên trường.	ESRI *shp
3	Dữ liệu phòng chức năng	Mô tả các phòng chức năng, phòng khác khu trong khuôn viên trường.	ESRI *shp
4	Dữ liệu tiện ích	Mô tả các tiện ích trong khuôn viên trường.	ESRI *shp
5	Đường bộ	Mô tả các tuyến đường giao thông thuộc cơ sở dữ liệu nền địa lý (bề rộng B>3m) trên địa bàn tỉnh theo tỷ lệ 1:10000	ESRI *shp
6	Bản đồ nền	Sử dụng bản đồ nền Google Satellite maps và Open Street maps	Image (API)

Các dữ liệu được định dạng phù hợp với yêu cầu hiển thị cơ sở dữ liệu địa lý trên Web và lưu trữ trên Data Server, các ứng dụng Server gửi kết quả tính toán đến Web Server, gửi các gói tin đến phía Client và hiển thị thông tin lên trình duyệt. Các lớp dữ liệu được miêu tả và xây dựng trực quan hóa trong biểu đồ lớp thông tin để thuận lợi cho quá trình phát triển và quản lý dữ liệu.

CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM VÀ KẾT LUẬN

3.1 Cơ sở xây dựng mô hình nghiệp vụ

Các nghiệp vụ trên trang bản đồ tương tác được xây dựng dựa trên phân quyền người sử dụng cũng là các tác nhân tác động vào hệ thống. Các điểm tác nhân tham gia vào hệ thống vào hệ thống cơ sở dữ liệu (Bảng 3.1):

Bảng 3.1. Bảng phân quyền

STT	Tên tác nhân	Vai trò	Ghi chú
1	Người dùng thông thường	Có thể xem và truy vấn thông tin về phòng học, phòng chức năng, các khu chức năng, và các khu tiện ích trong khuôn viên trường.	
2	Quản trị hệ thống	Đối tượng chịu trách nhiệm quản lý cơ sở dữ liệu, cập nhật, thay đổi một số thiết lập trong hệ thống.	Tham gia vào các use-case quản trị hệ thống.

- Người dùng thông thường: là người dùng không được phân quyền trong hệ thống chỉ có thể xem được một số thông tin mặt định trên trang web như thao tác với bản đồ và truy vấn thông tin về các phòng học, phòng chức năng trong trường. Người dùng này có thể sử dụng trực tiếp website mà không cần đăng nhập.

- Người quản trị: Ngoài các chức năng như của người dùng thông thường, người quản trị còn có thể cập nhật thêm các thông số của các đối tượng trên bản đồ. Có thể bật tắt các lớp dữ liệu (layer) để cho phép hiển thị/không hiển trị trên bản đồ. Người quản trị được cung cấp một tài khoản và mật khẩu

quản trị để đăng nhập vào website. Người quản trị cũng có chức năng kiểm duyệt các thông tin đóng góp của người dân cũng như liên kết các thông tin liên.

3.2 Nhập liệu và chạy thử nghiệm

Dựa trên các yêu cầu của bản đồ tương tác trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, nhóm tác giả đã lập trình được một trang WebGIS mã nguồn mở hoạt động trên nền tảng internet. Công cụ được sử dụng trên cả máy tính và điện thoại thông minh, giúp sinh viên có thể chủ động tiếp cận với các khu chức năng ngay cả khi ngoài thực địa. Bản đồ được hiển thị trên các bản đồ nền của Google Maps hoặc Openstreet Maps để sinh viên dễ dàng xác định vị trí của các phòng học và khu vực chức năng một cách trực quan nhất.

Việc phát triển thành công bản đồ tương tác của trường đại học sư phạm kỹ thuật đòi hỏi phải lựa chọn cẩn thận Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu (DBMS) để lưu trữ và quản lý dữ liệu không gian hiệu quả. Các tùy chọn như PostgreSQL với PostGIS, Esri Geodatabase hoặc MySQL với các tiện ích mở rộng không gian cung cấp các giải pháp mạnh mẽ để xử lý thông tin địa lý, đảm bảo tích hợp liền mạch với các ứng dụng lập bản đồ. Các hệ thống này cho phép truy vấn, lưu trữ và truy xuất hiệu quả các tập dữ liệu không gian, khiến chúng trở nên lý tưởng để quản lý cơ sở hạ tầng của trường đại học.

Để đảm bảo tính chính xác và đầy đủ, bản đồ tương tác phải kết hợp nhiều nguồn dữ liệu, bao gồm bản đồ GPS, bản thiết kế của trường đại học trên các file CAD và hình ảnh vệ tinh. Các bản thiết kế các khu chức năng trong trường chủ yếu được cung cấp bởi Phòng cơ sở vật chất dưới định dang CAD cung cấp bố cục tòa nhà và chi tiết cơ sở chính xác. Hình ảnh vệ tinh nâng cao khả năng trực quan hóa bằng cách cung cấp tổng quan có độ phân giải cao về môi trường khuôn viên trường, cải thiện khả năng phân tích không gian. Các lớp dữ liệu được mô tả cụ thể ở như các Bảng 3.2 đến 3.6:

Bảng 3.2. Lớp tòa nhà

Trường dữ liệu	**Loại dữ liệu**	**Mô tả**
Building_ID	Integer (Primary Key)	Mã định danh duy nhất cho mỗi tòa nhà
Name	Text	Tên tòa nhà, khu chức năng
Type	Text	(Giảng đường, Hành chính, Tiện ích, Thư viện, Phòng thí nghiệm thực hành v.v.)
Year_Built	Integer	Năm Xây dựng
Total_Floors	Integer	Số tầng
Area_sqm	Float	Diện tích
GeoLocation	Geometry (Polygon)	Vị trí không giang
Managememnt	Text	Người quản lý
Contact	Integer	Thông tin liên hệ

Bảng 3.3. Lớp phòng học

Trường dữ liệu	**Loại dữ liệu**	**Mô tả**
Classroom_ID	Integer (Primary Key)	Mã định danh duy nhất cho mỗi lớp học
Building_ID	Integer (Foreign Key)	Mã định danh duy nhất cho mỗi tòa nhà (Liên kết với lớp toà nhà)
Room_Name	Text	Tên phòng (A101)
Capacity	Integer	Số lượng học sinh tối đa mà phòng có thể chứa

Type	Text	(Hội trường giảng đường, Phòng thí nghiệm, Phòng hội thảo, Phòng máy tính, v.v.)
Equipment	Text	Thiết bị có sẵn (Máy chiếu, Bảng trắng, Hệ thống âm thanh)
GeoLocation	Geometry (Point)	Vị trí không gian của lớp học

Bảng 3.4. Lớp phòng chức năng

Trường dữ liệu	**Loại dữ liệu**	**Mô tả**
Room_ID	Integer (Primary Key)	Mã định danh duy nhất cho mỗi phòng chức năng
Building_ID	Integer (Foreign Key)	Mã định danh duy nhất cho mỗi tòa nhà (Liên kết với lớp toà nhà)
Name	Text	Tên phòng (HC107)
Type	Text	Phân loại: Phòng làm việc, Phòng hội nghị, Hội trường, Phòng nghiên cứu, v.v.
Capacity	Integer	Số lượng người tối đa mà phòng có thể chứa
Availability	Boolean	Chỉ ra phòng có sẵn để sử dụng hay không
GeoLocation	Geometry (Point)	Vị trí không gian của phòng

Bảng 3.5. Lớp dữ liệu tiện ích

Trường dữ liệu	**Loại dữ liệu**	**Mô tả**
Utility_ID	Integer (Primary Key)	Mã định danh duy nhất cho từng tiện ích

Type	Text	Điểm lấy nước, ATM, Trạm ý tế, Nhà vệ sinh, sân vận động n, v.v.
Status	Text	Trạng thái: Đang hoạt động, Đang bảo trì, Không hoạt động
GeoLocation	Geometry (Point)	Vị trí không gian của tiện ích

Bảng 3.6. Lớp Road Data (Roads Layer)

Trường dữ liệu	**Loại dữ liệu**	**Mô tả**
Road_ID	Integer (Primary Key)	Mã định danh duy nhất cho đường/lối đi
Name	Text	Tên đường hoặc lối đi
Type	Text	Phân loại: Đường chính, đường dịch vụ, đường dành cho người đi bộ, làn xe đạp
Width_m	Float	Chiều rộng đường tính bằng mét
Length_m	Float	Chiều dài đường tính bằng mét
Surface_Type	Text	Vật liệu: Nhựa đường, Bê tông, Trải nhựa, Không trải nhựa
GeoLocation	Geometry (Polyline)	Biểu diễn không gian của đường

Ngoài ra, đề tài cũng đã thực hiện đo đạc thực địa bằng bộ công cụ GPS để xác định một số địa hình địa vật không được cung cấp trong các bản vẽ CAD. Dữ liệu đường đi được xử dụng từ hai nguồn chủ yếu: Các bản vẽ CAD và Open Stress Maps. Các dữ liệu được số hoá và chuyển đổi sang định dạng của ESRI

shape file (*.shp) bằng phần mềm QGIS V3.28.3. Các dữ liệu không gian và phi không gian được chuyển gỏi sang định dạng Json để có thể tương tác tốt hơn truy cập và tương tác tốt hơn dựa trên web.

Với thiết kế mở cho hệ thống, các tính năng của bản đồ có thể mở rộng kết hợp với các cơ sở dữ liệu thời gian thực, đặc biệt là đối với các tính năng động như tình trạng phòng học, phòng chức năng để có thể tăng cường hiệu quả của công viện. Việc tích hợp các thiết bị Internet vạn vật (IoT) có thể cung cấp nguồn dữ liệu trực tiếp, cho phép người dùng đưa ra quyết định sáng suốt dựa trên các điều kiện hiện tại. Tính năng này đặc biệt hữu ích để giảm tình trạng tắc nghẽn tại các bãi đậu xe và đảm bảo kết nối liền mạch trong khuôn viên trường.

Một số tính năng khác của bộ công cụ cũng đã được phát triển để hỗ trợ sinh viên có thể tìm kiếm phòng học, phòng thí nghiệm một cách dễ dàng hơn. Chức năng xác định vị trí chính xác là một tính năng nâng cao được phát triển cho chế độ hiển thị trên điện thoại. Khi người dùng cho phép, hệ thống sẽ xác định vị trí tương đối chính xác của thiết bị điều này cho phép tìm kiếm, điều hướng đường đi đến một phòng học hoặc phòng chức năng trong trường.

Giao diện phần mềm được thiết kế như một ứng dụng GIS đơn giản trên nền tảng Internet, dễ sử dụng cho đa dạng người dùng. Bản đồ có thể truy cập trực tiếp theo đường link: https://gis.ute.udn.vn/. Giao điện được phân chia thành 3 phần cơ bản: Phần thông tin chung và công cụ, phần quản lý dữ liệu và phần hiển thị được thể hiện ở Hình 3.1.

Hình 3.1. Giao diện làm việc chính của bản đồ tương tác trường Đại học Sư phạm trên máy tính

Phần 1: Thể hiện các thông tin chung của trang web và thông tin trạng trái người dùng. Ngoài ra còn có tab tìm kiếm cho phép người dùng tìm kiếm dữ liệu.

Phần 2: Dùng để quản lý, bật tắt các lớp dữ liệu nền, dữ liệu địa lý, và dữ liệu quy hoạch. Các chú thích của phần hiển thị bản đồ cũng được tích hợp trong phần này.

Phần 3: Phần hiển thị và tương tác chính của bản đồ, có thể hiển thị vị trí của các thuộc tính, đối tượng địa lý. Tại đây người dùng có thể lựa thao tác với bản đồ.

Phần mềm được phát triển bằng ngôn ngữ PHP và Javascript. Bộ công cụ là một web PHP FullStack gồm hai phần Front-End và Back-End. Đối với Front-End, bộ công cụ được lập trình dựa trên 3 ngôn ngữ chính là HTML, CSS,

Javascript,… Đối với phần Back-End, các chức năng web sẽ được lập trình bằng PHP, MySQL,…

JavaScript, theo phiên bản hiện hành, là một ngôn ngữ lập trình kịch bản dựa trên đối tượng được phát triển từ các ý niệm nguyên mẫu. Ngôn ngữ này được dùng rộng rãi cho các trang web, nhưng cũng được dùng để tạo khả năng viết script sử dụng các đối tượng nằm sẵn trong các ứng dụng. Nó vốn được phát triển bởi Brendan Eich tại Hãng truyền thông Netscape với cái tên đầu tiên Mocha, rồi sau đó đổi tên thành LiveScript, và cuối cùng thành JavaScript. Giống Java, JavaScript có cú pháp tương tự C, nhưng nó gần với Self hơn Java.js là phần mở rộng thường được dùng cho tập tin mã nguồn JavaScript.

Phiên bản mới nhất của JavaScript là phiên bản 1.5, tương ứng với ECMA 262 bản 3. ECMAScript là phiên bản chuẩn hóa của JavaScript. Trình duyệt Mozilla phiên bản 1.8 beta 1 có hỗ trợ không đầy đủ cho E4X - phần mở rộng cho JavaScript hỗ trợ làm việc với XML, được chuẩn hóa trong ECMA-357.

JQuery thư viện JavaScript đa trình duyệt được thiết kế để đơn giản hóa lập trình phía máy người dùng của HTML, phát hành vào tháng 1 năm 2006 tại BarCamp NYC bởi John Resig. Được sử dụng bởi hơn 52% trong 10.000 truy cập nhiều nhất các trang web, jQuery là thư viện JavaScript phổ biến nhất được sử dụng ngày nay.

jQuery miễn phí, mã nguồn mở phần mềm, kép cấp phép theo MIT Giấy phép GNU General Public License, phiên bản 2 jQuery của được để làm cho nó dễ dàng hơn để di chuyển một tài liệu, chọn DOM các yếu tố, tạo ra hoạt hình s, xử lý Sự kiện, và phát triển Ajax ứng dụng. jQuery cũng cung cấp khả năng cho các nhà phát triển để tạo ra plug-in s trên đầu trang của thư viện JavaScript. Điều này cho phép các nhà phát triển để tạo ra trừu tượng hóa ở mức độ thấp tương tác và hình ảnh động, hiệu ứng tiên tiến và vật dụng cao cấp, chủ đề có thể. Cách tiếp cận mô-đun để thư viện jQuery cho phép tạo ra các công cụ mạnh mẽ và năng động web và các ứng dụng web.

Về phần Front-end, HTML được dùng để tạo giao diện các trang Web Trình duyệt Web (Web Browser) "đọc" HTML của trang để hiển thị giao diện trang Web, thì CSS sẽ giúp định hình kiểu nội dung này để trang web xuất hiện trước người dùng theo một cách đẹp hơn. Vai trò của JavaScript trong bộ công cụ là ngôn ngữ lập trình thường được dùng để xây dựng tính năng ở phía client. JavaScript được dùng để xây dựng tính năng cho phía client trang web để kết nối người dùng với sever và hệ thống.

Về phần Back-end, PHP là ngôn ngữ chính để xây dựng các tương tác với máy chủ và các câu lệnh SQL sẽ giúp truy vấn dữ liệu địa lý, dữ liệu thuộc tính trên cơ sở dữ liệu (Hình 3.2 – Hình 3.3).

Hình 3.2. Tác vụ quản lý dữ liệu chung của bản đồ tương tác.

Hình 3.3. Hiển thị của bản đồ trên điện thoại

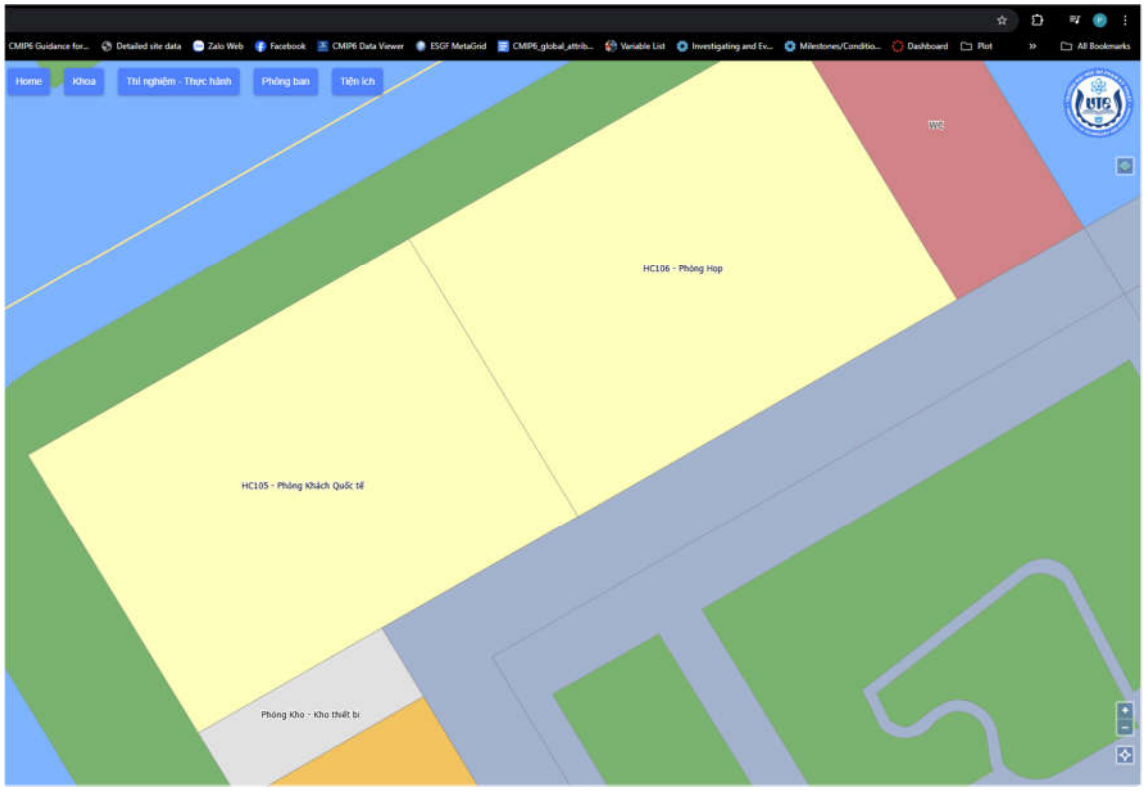
Bản đồ tương tác cho phép người dùng có thể phóng to, thu nhỏ, rê đến những khu vực mong muốn. Các khu chức năng được hiển thị theo từng mức độ phóng to thu nhỏ khác nhau. Ban đầu, các khu chức năng hiển thị theo mức mặt định ở mức độ lớn nhất là các khu chức năng. Khi người dùng phóng to đến một khu vực và một tỷ lệ nhất định, bản đồ chi tiết của khu sẽ được hiển thị (mặt định ở tầng 1) (Hình 3.4) với tên phòng và chức năng tương ứng. Chúc năng của các khu chức năng cũng được thiết lập khác nhau. Cụ thể các bản màu được thể hiện theo Bảng 3.2 như sau:

Bảng 3.7. Bảng mô tả màu sắc tương ứng với các khu chức năng

Chức năng	Bản màu	Màu	Mã HEX	Mã RGB
Phòng Thí nghiệm và xưởng thực hành	Màu xanh đậm		#113d72	Red=17, Green=61, Blue=114
Hành chính	Màu cam đất		#f1c460	Red= 241, Green=196, Blue=96
Tiện ích	Màu hồng nhạt		#d08488	Red=208, Green=132, Blue=136
Phòng học	Màu xanh biển		#3392e1	Red=51, Green=146, Blue=225

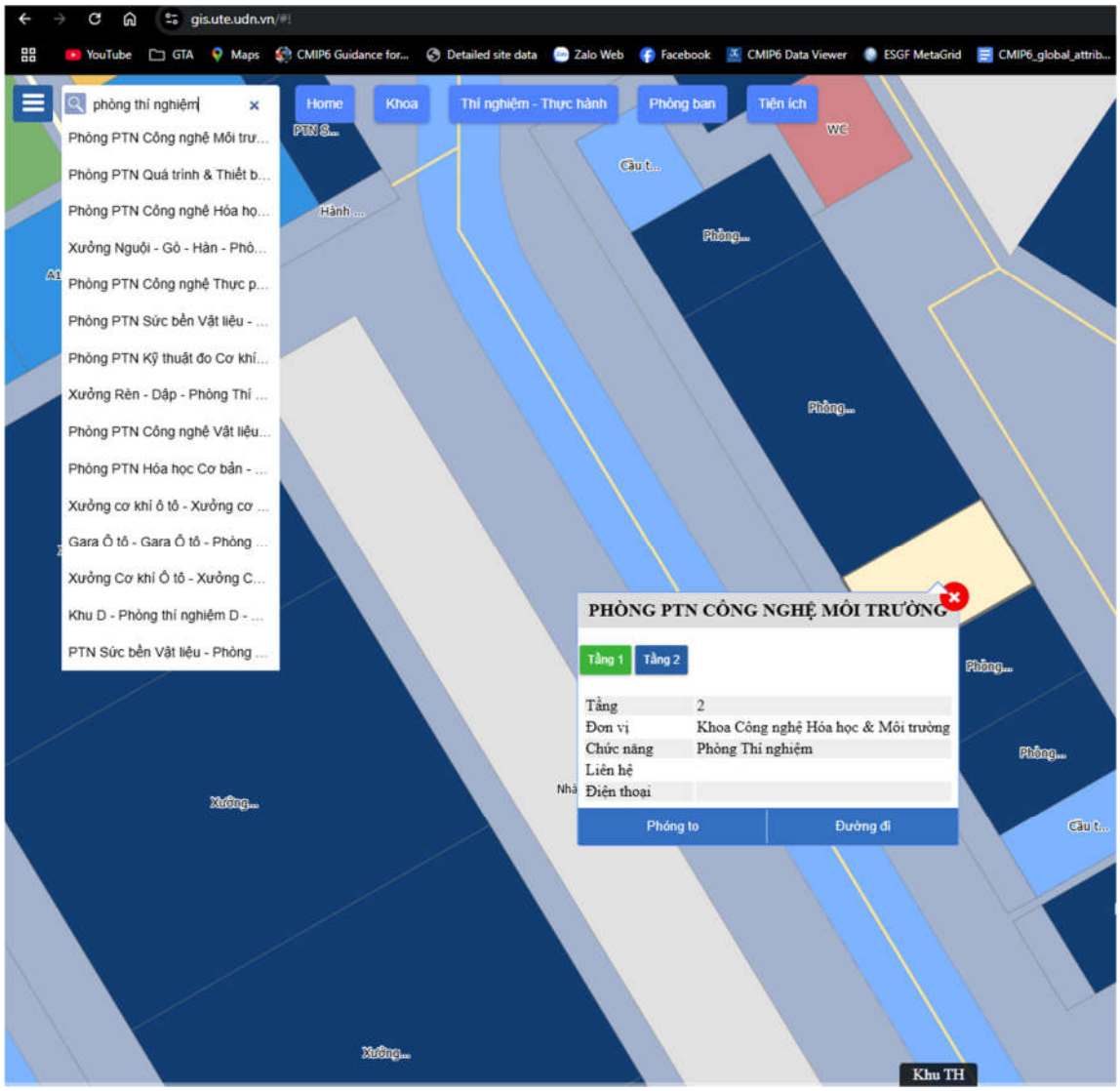
Với mục tiêu cung cấp cụ thể hơn các thông tin cần thiết cho sinh viên cũng như giảng viên, một cửa sổ pop-up hiển thị thông tin chi tết sẽ được bật lên khi được click vào đối tượng. Pop-up bật lên cung cấp chi tiết các thông tin về phòng học, người quản lý và một số thông tin khác phục vụ cho sinh viên và người dùng tìm hiểu thêm về trường. Hệ thống bản đồ tương tác được thiết kế

theo hướng mở, các trang thông tin này để có thể phát triển thêm và tích hợp thêm nhiều thông tin mới ví dụ như thời khoá biểu, hay các thông báo chuyển phòng huỷ lịch học theo thời gian thực.

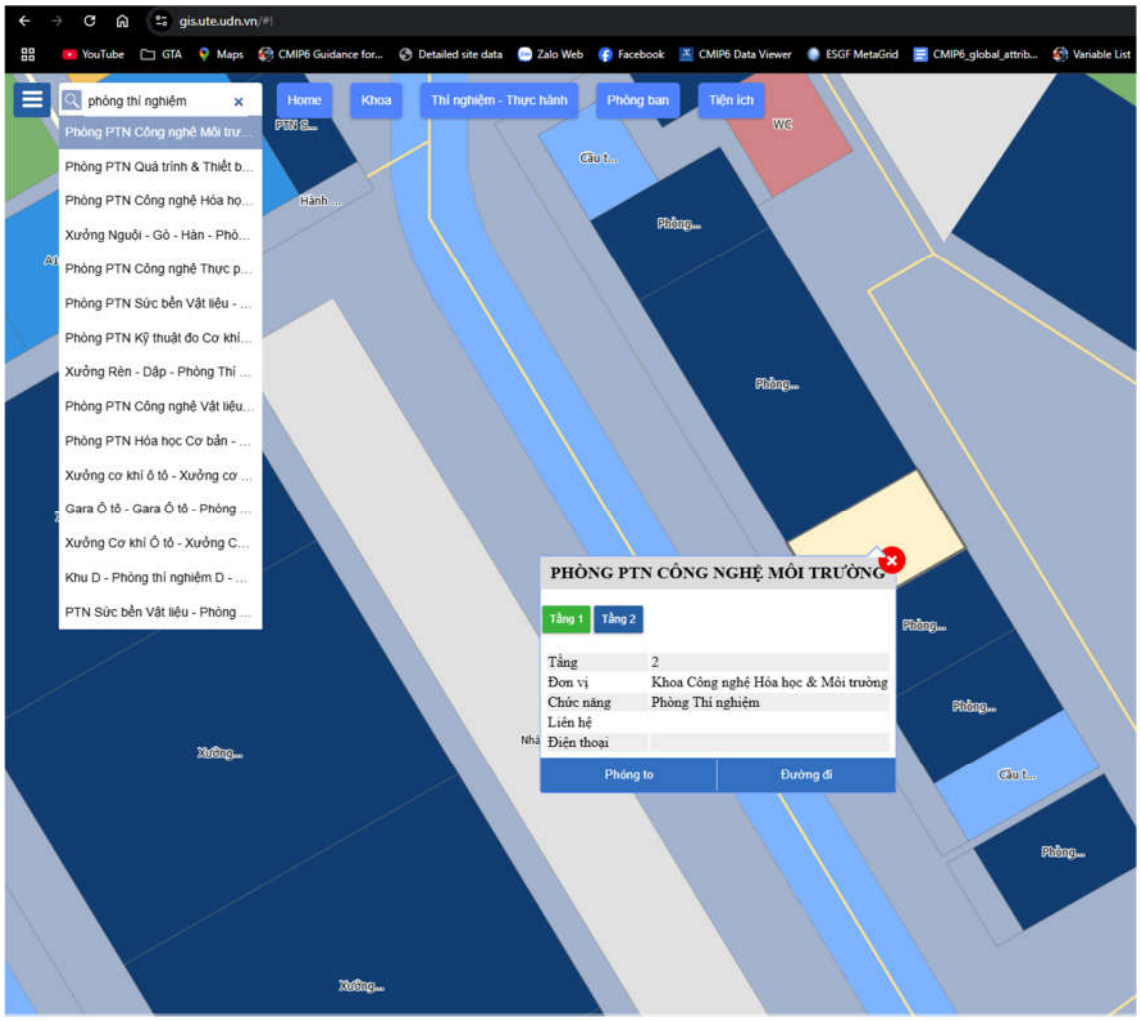


Hình 3.4. Hiển thị chi tiết khu A1

Để sinh viên dễ dàng tìm kiếm các phòng, khu chức năng, bản đồ tương tác đã xây dựng các tab riêng biệt (Khoa, Thí nghiệm, Thực hành, Phòng ban, Tiện ích) để bản đồ trỏ đến các khu chức năng mong muốn. Ví dụ cho cửa sổ tìm kiếm được thể hiện trong Hình 3.5 và kết vả được trả về ở Hình 3.6.



Hình 3.5. Cửa sổ tìm kiếm của bản đồ tương tác

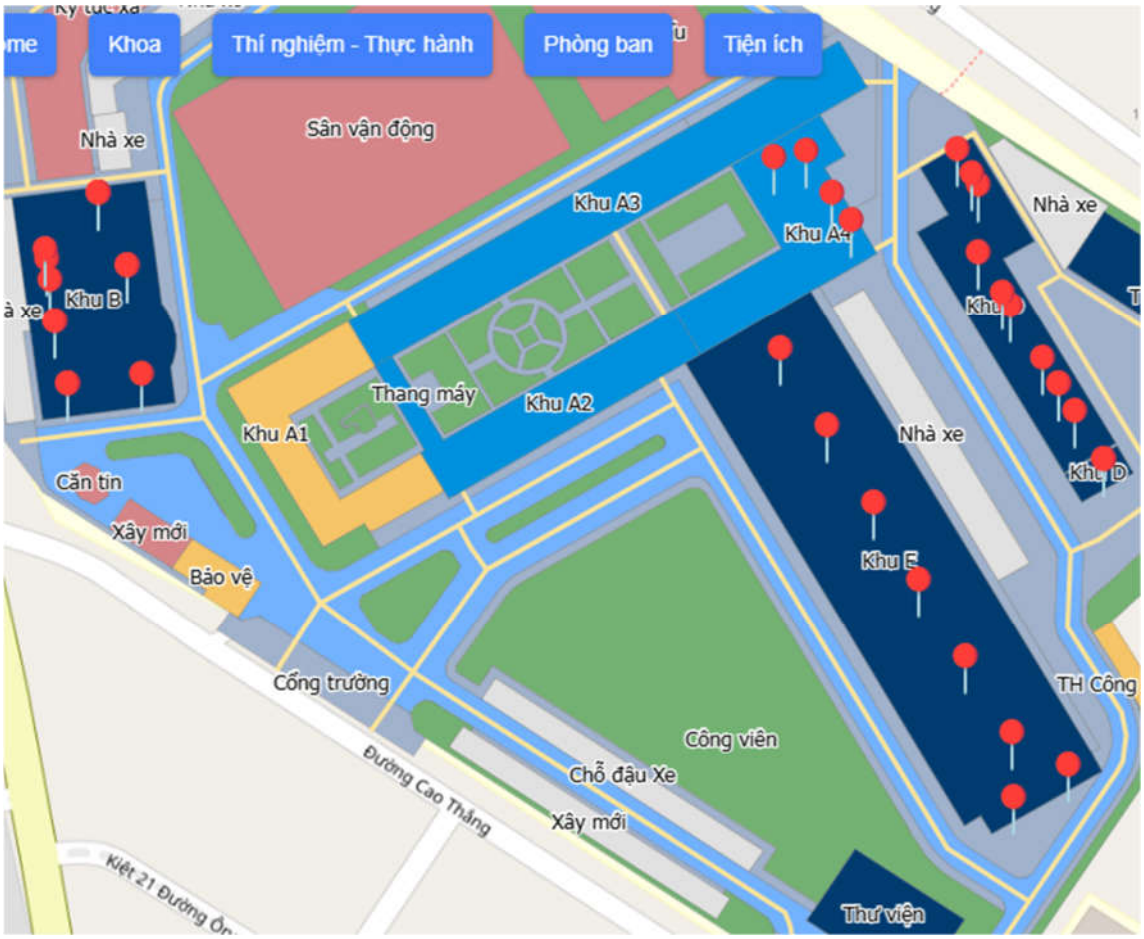


Hình 3.6. Kết quả tìm kiếm được trả về

Ngoài ra, người dùng còn có thể kích vào các tab để xem thông tin chung về các khu vực, xem vị trí hiện tại và dẫn đường đi từ vị trí hiện tại đến điểm tìm kiếm (Hình 3.7 đến Hình 3.12).

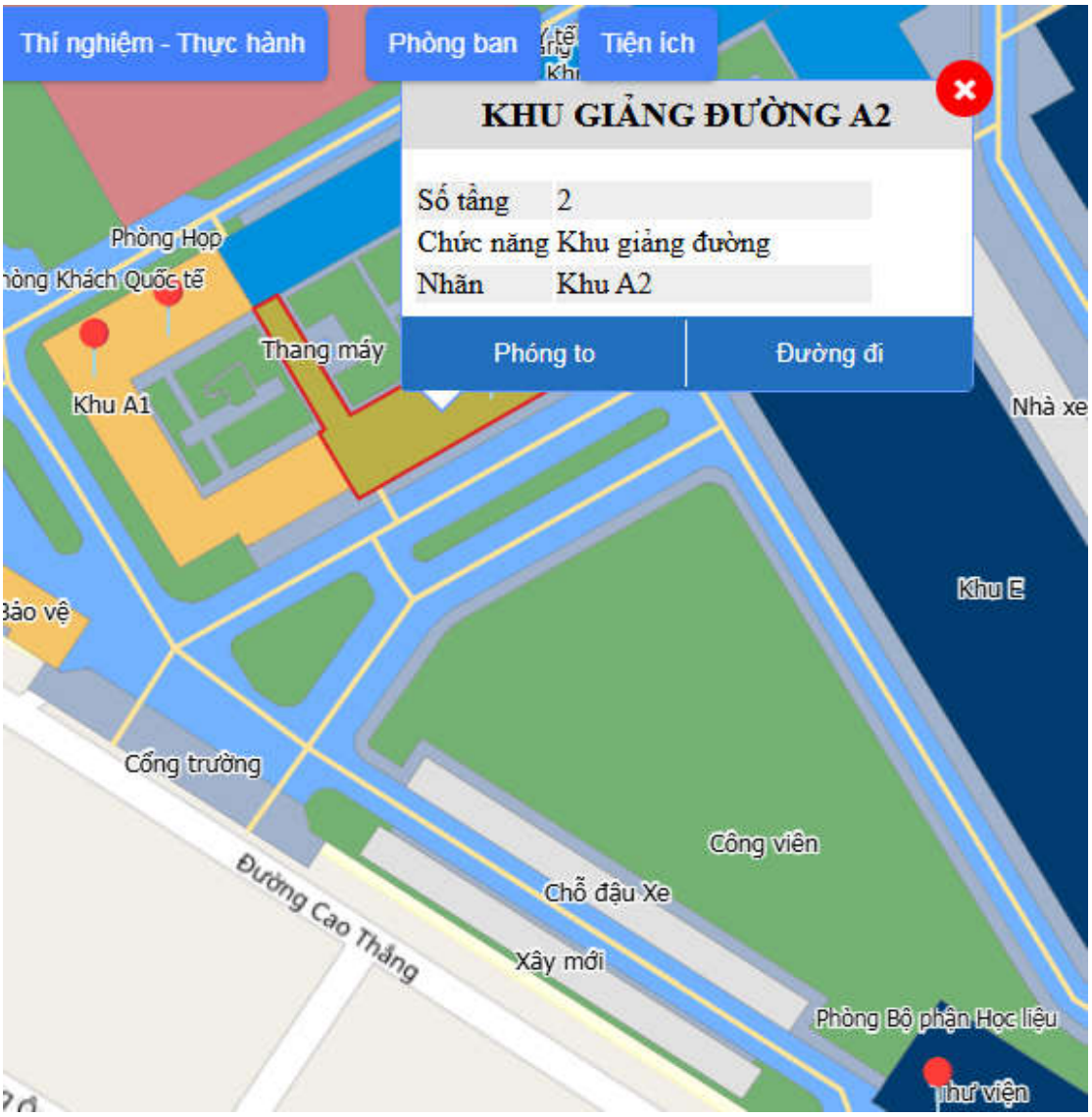
Hình 3.7. Hiển thị tất cả các khoa

Hình 3.8. Hiển thị tất cả các phòng



Hình 3.9. Hiển thị tất cả các xưởng thực hành, thí nghiệm

Hình 3.10. Hiển thị tất cả tiện ích trong trường



Hình 3.11. Thông tin hiển thị tại vị trí trỏ chuột

Hình 3.12. Thông tin chi tiết hiển thị theo khai báo

3.3 Kiểm tra lỗi và hiệu chỉnh

3.3.1 Phương pháp kiểm thử

Phần mềm cần được thông qua quá trình kiểm thử để kiểm tra hoạt động của hệ thống. Mục đích kiểm thử sẽ giúp người phát triển có thể phân tích và phát triển bộ công cụ phù hợp với mục đích của đề tài. Bên cạnh đó, việc kiểm thử còn giúp đánh giá được chất lượng sản phẩm và cho phép đánh giá liệu sản

phẩm hay giải pháp đó đã có thể đưa vào vận hành được chưa.

Việc kiểm thử sẽ thực hiện thông qua kiểm tra tổng quan và kiểm tra chi tiết. Kiểm tra tổng quan các mã nguồn theo nguyên tắc lập trình, kiểm tra các chức năng, mức thành phần, và kiểm tra mức độ ổn định hệ thống.

Kiểm thử hệ thống gồm nhiều loại kiểm tra khác nhau, phổ biến nhất gồm:

- Kiểm tra chức năng: bảo đảm các hành vi của hệ thống thỏa mãn đúng yêu cầu thiết kế.
- Kiểm tra khả năng vận hành: bảo đảm tối ưu việc phân bổ tài nguyên hệ thống, ví dụ phân bổ bộ nhớ nhằm đáp ứng các yêu cầu về thời gian xử lý hay thời gian truy vấn…
- Kiểm tra khả năng chịu tải: bảo đảm hệ thống vận hành đúng dưới áp lực cao, ví dụ trường hợp nhiều người truy xuất cùng một lúc hoặc các tình huống bất thường…
- Kiểm tra khả năng bảo mật: bảo đảm tính toàn vẹn, tính bảo mật của dữ liệu và của hệ thống.
- Kiểm tra khả năng phục hồi: bảo đảm hệ thống có khả năng khôi phục trạng thái ổn định trước đó trong tình huống mất tài nguyên hoặc dữ liệu, điều này đặc biệt quan trọng đối với các hệ thống giao dịch như ngân hàng trực tuyến.

Nhìn từ quan điểm người dùng, các kiểm tra trên rất quan trọng nhằm bảo đảm rằng hệ thống đủ khả năng làm việc trong môi trường thực. Tuy nhiên không nhất thiết phải thực hiện tất cả các loại kiểm tra trên mà tùy yêu cầu và đặc trưng của từng hệ thống, tuỳ khả năng và thời gian cho phép của dự án, khi lập kế hoạch, trưởng dự án sẽ quyết định áp dụng những loại kiểm tra nào.

Các nguyên tắc kiểm thử:

- Nguyên tắc khách quan: người kiểm thử không phải là tác giả của phần mềm đang được kiểm thử.

- Nguyên tắc ngẫu nhiên: dữ liệu và chức năng được chọn để kiểm thử tuy có chủ đích nhưng không phải xuất hiện theo một thứ tự nhất định.

- Nguyên tắc "người sử dụng kém": hệ thống được một người sử dụng có trình độ thấp ở mức chấp nhận được dùng thử, người này có thể gây ra các sự cố không lường trước được của hệ thống.

- Nguyên tắc "kẻ phá hoại": hệ thống rơi vào tay những người có trình độ nghiệp vụ cao, chủ ý để phá hoại. Trình độ ở đây thuộc lĩnh vực công nghệ thông tin hoặc lĩnh vực mà phần mềm đang xây dựng.

3.3.2 Kiểm tra mã nguồn theo nguyên tắc lập trình

Mã nguồn của phần mềm được kiểm tra để đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Mã nguồn có cấu trúc và dễ đọc: Đảm bảo mã nguồn có cấu trúc logic rõ ràng và dễ đọc. Sử dụng các quy ước đặt tên hợp lý cho biến, hàm và lớp để làm cho mã dễ hiểu và bảo trì.

- Tách mã thành các modules hoặc lớp độc lập: Tách chức năng của mã thành các modules hoặc lớp độc lập. Điều này giúp giảm sự phức tạp và dễ dàng quản lý từng phần riêng biệt của mã.

- Xử lý lỗi và ngoại lệ (Error Handling): Xử lý lỗi và ngoại lệ một cách chính xác và ý nghĩa. Ghi log lỗi để dễ dàng theo dõi và sửa lỗi nếu cần.

- Bảo mật: Bảo vệ ứng dụng khỏi các lỗ hổng bảo mật. Sử dụng các phương pháp mã hóa, tránh sử dụng các tham số không an toàn trong URL, và kiểm tra nguồn dữ liệu người dùng để tránh tấn công SQL injection và Cross-site Scripting (XSS).

- Tối ưu hóa hiệu năng: Tối ưu hóa mã để đảm bảo ứng dụng chạy nhanh và hiệu quả. Sử dụng bộ nhớ cache và tối ưu hóa truy vấn cơ sở dữ liệu.

- Quản lý phiên bản (Version Control): Sử dụng hệ thống quản lý phiên bản để theo dõi lịch sử thay đổi mã và dễ dàng phục hồi mã trong trường hợp có lỗi.

3.3.3 Kiểm tra mức thành phần

Kiểm thử đơn vị (Unit Testing): Là mức thành phần nhỏ nhất của kiểm thử phần mềm. Được thực hiện để kiểm tra tính đúng đắn của các đơn vị độc lập trong mã nguồn như hàm, phương thức hoặc lớp. Thường được thực hiện bởi các nhà phát triển và sử dụng các framework kiểm thử đơn vị để tự động hóa quá trình kiểm thử. Mục tiêu chính là xác định và sửa các lỗi phát sinh ở cấp độ đơn vị trước khi tích hợp các thành phần vào nhau.

Kiểm thử tích hợp (Integration Testing): Mức thành phần trung bình của kiểm thử phần mềm. Kiểm tra các tương tác giữa các thành phần khi tích hợp chúng lại với nhau. Mục tiêu chính là đảm bảo tích hợp giữa các thành phần diễn ra một cách chính xác và không gây ra lỗi sau khi kết hợp chúng lại. Có thể sử dụng các kỹ thuật như kiểm thử "bottom-up" (từ đơn vị đến mức cao hơn) hoặc kiểm thử "top-down" (từ mức cao hơn xuống đến đơn vị).

3.3.4 Kiểm tra mức hệ thống

Kiểm tra mức hệ thống là mức kiểm tra lớn nhất của kiểm thử phần mềm. Kiểm tra toàn bộ hệ thống phần mềm đã được tích hợp và hoạt động như một thực thể duy nhất. Mục tiêu chính là đảm bảo rằng hệ thống đáp ứng đúng các yêu cầu chức năng và phi chức năng đã được xác định trước đó.

Kiểm thử có hai mục tiêu là kiểm thử hợp lệ và kiểm thử khiếm khuyết.

- Kiểm thử hợp lệ: để chứng minh cho đội ngũ phát triển và khách hàng thấy phần mềm đã thoả mãn mọi yêu cầu hay chưa? Kiểm thử hợp lệ thành công khi hệ thống đã vận hành như mong đợi.
- Kiểm thử khiếm khuyết: nhằm phát hiện các lỗi hoặc những khiếm khuyết của phần mềm và kiểm tra xem chức năng của nó có chính xác hoặc phù hợp với tài liệu đặc tả của nó hay không.

Các phương pháp kiểm thử hệ thống bao gồm kiểm thử chấp nhận (Acceptance Testing) và kiểm thử phi chức năng (Non-functional Testing) như

kiểm thử hiệu năng và bảo mật. Mỗi mức kiểm thử có mục tiêu và phạm vi riêng biệt, tập trung vào các khía cạnh khác nhau của phần mềm. Quá trình kiểm thử phần mềm bao gồm việc thực hiện các kỹ thuật kiểm thử phù hợp với mức thành phần tương ứng và đảm bảo rằng tất cả các mức kiểm thử được thực hiện đầy đủ và chính xác để đảm bảo chất lượng và độ tin cậy của phần mềm.

3.3.5 Đánh giá và ưu điểm

Đánh giá tổng thể: Bản đồ WebGIS trường Đại học Sư phạm kỹ thuật hoạt động tốt và đáp ứng yêu cầu của người dùng.

Ghi chú: Kiểm tra tính bảo mật của hệ thống, bao gồm xác thực người dùng, quản lý phiên làm việc, phân quyền truy cập và bảo vệ dữ liệu cá nhân.

a. Ưu điểm

- Giao diện người dùng thân thiện, dễ sử dụng và tương tác.

- Tính năng tìm kiếm địa điểm chính xác và đáng tin cậy.

- Hiển thị thông tin các khu phòng rõ ràng, đầy đủ và đáng tin cậy.

- Hiệu suất ổn định với thời gian phản hồi nhanh, tải trang nhanh chóng và khả năng chịu tải tốt.

- Bảo mật thông tin và khắc phục lỗ hổng bảo mật để đảm bảo tính bảo mật của hệ thống.

b. Nhược điểm:

- Phát hiện và báo cáo các lỗ hổng bảo mật đã được đưa ra và khắc phục.

- Phát hiện và báo cáo các lỗ hổng bảo mật như lỗ hổng xác thực, lỗ hổng quyền truy cập và các lỗ hổng khác.

c. Hướng khắc phục

Các lỗi đã được khắc phục và thay đổi để phù hợp hơn với yêu cầu hệ thống.

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Một bản đồ tương tác được phát triển theo công nghệ WebGIS cho trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật đã được thiết kế hoàn thiện. Hệ thống được phát triển dựa trên nền tảng mã nguồn mở Openlayer, Geo Server, MySQL và một số công cụ khác. Bộ công cụ hoạt động hiệu quả trên cả máy tính và các thiết bị di động đã thoả mãn các yêu cầu về giao diện, chức năng và phân quyền người sử dụng.

OpenLayers được phát triển và hỗ trợ bởi rất nhiều tổ chức trên thế giới. OpenLayers cho phép hiển thị bản đồ và các điểm đánh dấu (marker) lên 1 trang web từ nhiều nguồn khác nhau.

OpenLayers cho phép người dùng hiển thị nhiều layer khác nhau từ nhiều nguồn khác nhau cùng 1 lúc. Các nguồn này có thể là 1 WMS, WFS hay những dịch vụ bản đồ web mở khác như GeoRSS, OpenStreetMap, Google Maps/Earth hay các file dữ liệu như GML, KML.... OpenLayers là hoàn toàn miễn phí, mã nguồn mở JavaScript. Không phải trả phí và phức tạp như Google Maps API.

Các chức năng bản đồ như phóng to, thu nhỏ, rê bản đồ, xác định vị trí đã được tích hợp tạo thuận lợi cho người dùng. Công cụ tìm kiếm và truy vấn giúp người dùng tra cứu, tìm kiếm thông tin phòng học và khu chức năng bằng các thang màu khác nhau giúp sinh viên tìm kiếm được phòng học một cách thích hợp.

Công cụ cho phép hiển thị dưới nhiều mức độ phóng to thu nhỏ từ tổng quan đến chi tiết cùng với quản lý cơ sở dữ liệu và tiềm kiếm giúp người dùng có thể dễ dàng xác định đối tượng cần tìm trên bản đồ. Cùng với các chức năng chỉ đường, các pop-up cung cấp chi tiết hơn các thông tin quan trọng cho người dùng.

2. Kiến nghị

Bộ công cụ được phát triển theo định hướng mở có thể tích hợp thêm nhiều thông tin cần thiết trong công tác quản lý cơ sở vật chất, đào tạo cho nhà trường. Đối với công tác quản lý cơ sở vật chất, bản đồ tương tác có thể phát triển thành một hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu xây dựng, dữ liệu vật tư cho một phòng, khu chức năng cụ thể. Đối với công tác đào tạo, hệ thống có thể tích hợp thời khoá biểu thời gian thực để hiển thị trên bản đồ, cung cấp nhiều thông tin hơn cho sinh viên.

Đối với công tác quy hoạch, bản đồ có thể phát triển đến các thành phần khác nhau của các bản đồ quy hoạch như cơ sở hạ tầng, bố trí không gian, cung cấp điện, giao thông, thoát nước, xử lý rác thải,… trong các bản đồ quy hoạch. Bên cạnh đó hệ thống cũng cho phép khớp nối các bản đồ quy hoạch khác nhau, cung cấp các thông tin liên quan cho các đơn vị tư vấn cũng như các phòng ban liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Trọng Đức (2011), GIS căn bản, Nxb Đại học Quốc gia, TP Hồ Chí Minh.

[2]. Nguyễn Ngọc Thạch (2005). Cơ sở viễn thám, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.

[3]. Vũ Lê Ánh (2012), Ứng dụng GIS trong quy hoạch du lịch huyện Ba Vì, TP. Hà Nội, Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.

[4]. Nguyễn Hữu Duy Viễn (2011). Ứng dụng GIS trong quản lý lãnh thổ du lịch Vườn Quốc gia Bidoup – Núi Bà, Kỷ yếu Hội thảo khoa học Ứng dụng GIS toàn quốc 2011 - NXB Nông nghiệp.

[5]. FU, P. 2015. Getting to know Web GIS, Esri Press Redlands, CA.

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

THUYẾT MINH

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SỐ HỖ TRỢ QUẢN LÝ CƠ SỞ VẬT CHẤT TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT, ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Mã số: T2023-06-33

Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Đức Sỹ
Đơn vị: Khoa Sư phạm Công nghiệp

Đà Nẵng, 3/2024

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI
KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

1. TÊN ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SỐ HỖ TRỢ QUẢN LÝ CƠ SỞ VẬT CHẤT TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT, ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG.	**2. MÃ SỐ** **T2023-06-33**

3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU						**4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU**		
Tự nhiên	☐	Kỹ thuật	☒	Môi trường	☐	Cơ bản	Ứng dụng	Triển Khai
Kinh tế; XH-NV	☐	Nông Lâm	☐	ATLĐ	☐			
Giáo dục	☐	Y Dược	☐	Sở hữu trí tuệ	☐	☐	☒	☐

5. THỜI GIAN THỰC HIỆN: 12 tháng (Từ tháng 03 năm 2024 đến tháng 02 năm 2025)

6. CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI

Tên cơ quan: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật
Điện thoại: 0236.3822571
E-mail: dhspktdn@ute.udn.vn
Địa chỉ: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng
Họ và tên thủ trưởng cơ quan chủ trì: PGS.TS. Phan Cao Thọ

7. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Họ và tên: Nguyễn Đức Sỹ — Học vị: Tiến Sỹ
Chức danh khoa học: Giảng viên chính — Năm sinh: 1983
Địa chỉ cơ quan: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng — Địa chỉ nhà riêng:
Điện thoại cơ quan: 0905627917 — Điện thoại nhà riêng :
Di động: 0905627917 — Fax:
E-mail: ndsy@ute.udn.vn

8. NHỮNG THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Nội dung nghiên cứu cụ thể được giao	Chữ ký
1.	Nguyễn Đức Sỹ	Khoa Sư phạm Công nghiệp, trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, ĐHĐN; Chuyên ngành: Xây dựng cầu đường	Khảo sát vị trí, diện tích tổng thể khuôn viên trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật; Xây dựng bản đồ số hóa; Lập tên miền cho bản đồ số; Thu thập tài liệu liên quan về xây dựng bản đồ số hóa.	
2.	Ngô Tấn Thống	Khoa Cơ khí, trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, ĐHĐN; Chuyên ngành: Cơ khí chế tạo	Thu thập dữ liệu, thống kê doanh mục hạ tầng cơ sở vật chất trường Đại	

			học Sư phạm Kỹ thuật; nhập số liệu lên hệ thống.	
3.	Nguyễn Thị Ái Lành	Khoa Cơ khí, trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, ĐHĐN; Chuyên ngành: Cơ điện tử	Thiết kế sơ bộ phân bố giao diện web; Tổng hợp hoàn thiện thuyết minh.	

9. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH

Tên đơn vị trong và ngoài nước	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng.	Cung cấp số liệu về diện tích đất, bản vẽ mặt bằng, danh mục phòng ốc, vị trí các phòng.	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật.

10. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

10.1. Ngoài nước

Trong thời gian gần đây trên thế giới, hệ thống Web GIS mang thông tin địa lý vào tay người dân, cung cấp một nền tảng trong việc tích hợp GIS với các ngành, lĩnh vực đáp ứng và hỗ trợ con người trong công tác quản lý, tra cứu và khai thác một các đúng đắn mọi thông tin về địa lý. Một số ứng dụng Web GIS tiêu biểu đã được Nhà xuất bản xây dựng thành công và ứng dụng rộng rãi có thể kể đến như: GIS Chính phủ, GIS Phòng cháy chữa cháy, GIS Phòng chống lụt bão, biến đổi khí hậu…

WEBGIS thích hợp với các cơ sở dữ liệu bản đồ, GIS từ rất bé cho đến rất lớn, có khả năng tuỳ biến cao, phù hợp với nhiều loại hình tổ chức. WEBGIS có tiềm năng lớn trong việc làm cho thông tin địa lý trở nên hữu dụng và sẵn sàng gửi đến người dùng với số lượng lớn.

Theo Harder 1998: WEBGIS là hệ thống phức tạp cung cấp truy cập trên mạng với những chức năng như: bắt giữ hình ảnh, lưu trữ, hợp nhất dữ liệu, điều khiển bằng tay, phân tích và hiển thị dữ liệu không gian.

Hiện nay, có rất nhiều giải pháp bản đồ trực tuyến được các nhà phát triển xây dựng và cập nhật như Mapbender, MapBuilder, MapGuide Open Source, MapServer, OpenLayers, Geoserver chúng đều là các phần mềm mã nguồn mở hỗ trợ xây dựng các ứng dụng về bản đồ trên nền web. Nếu kết hợp xây dựng WebGIS trên phần mềm mã nguồn mở thì sẽ có được các lợi ích mà phần mềm mã nguồn mở mang lại như chi phí đầu tư về phần mềm giảm, tận dụng được các thành quả ý tưởng chung của cộng đồng, tính chất an toàn cao, mạnh hơn, tùy biến tương tác nhiều hơn.

10.2. Trong nước

Ngày nay, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 và vai trò của Internet ngày càng được khẳng định và không thể thiếu trong quản lý và chia sẻ thông tin của một quốc gia hay địa phương. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của hệ thống mạng toàn cầu – Internet và nhu cầu chia sẽ, tra cứu thông tin trên Internet, người ta bắt đầu quan tâm nghiên cứu đến sự kết hợp công nghệ GIS và công nghệ Web được nghiên cứu tích hợp hay còn gọi là WebGIS.

Ở Việt Nam việc triển khai ứng dụng WebGIS đã và đang mang lại rất nhiều hữu ý cho người phục vụ cho các hoạt động trong đời sống, áp dụng mạnh trong các lĩnh vực thương mại, ngân hàng (ATM), hệ thống chỉ dẫn giao thông, giáo dục-y tế… Mộ số trang WebGIS có thể tham khảo demo.

– WEBGIS CHÍNH PHỦ: http://gis.chinhphu.vn/

– WEBGIS HUẾ: https://gis21.thuathienhue.gov.vn/

– WEBGIS VĨNH PHÚC: http://webgis.vinhphuc.gov.vn/webgis/

…

10.3. Danh mục các công trình đã công bố thuộc lĩnh vực của đề tài của chủ nhiệm và những thành viên tham gia nghiên cứu

11. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Cơ sở vật chất nhà trường là một trong những thành tố chính cấu thành quá trình dạy học, bên cạnh mục tiêu, nội dung, phương pháp dạy học, giảng viên và sinh viên. Các thành tố này có quan hệ biện chứng với nhau, giúp đảm bảo thực hiện quá trình dạy học. Chính vì vậy, cơ sở vật chất là một trong các tiêu chuẩn khẳng định chất lượng giáo dục với trường. Bởi vai trò quan trọng của cơ sở vật chất nhà trường, thời gian gần đây, Chính phủ và các ban ngành Nhà nước đã có nhiều văn bản chỉ đạo đảm bảo cơ sở vật chất cho ngành Giáo dục, chỉ đạo các đơn vị Giáo dục thực hiện sửa chữa, sắp xếp cơ sở vật chất, thiết bị dạy học hiện có một cách hợp lý, nâng cao hiệu quả sử dụng; xây dựng kế hoạch đầu tư tăng cường cơ sở vật chất, thiết bị dạy học để thực hiện chương trình trong năm học. Bên cạnh sự đầu tư từ bên ngoài, như ngân sách Nhà nước và sự đóng góp của xã hội, việc đảm bảo điều kiện cho hoạt động giáo dục, dạy học cần sự chung tay của đội ngũ cán bộ quản lý (CBQL), giảng viên, nhân viên của các trường trong việc sử dụng hiệu quả và thường xuyên bảo dưỡng cơ sở vật chất, phương tiện.

12. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Chuyển đổi số trong giáo dục là ứng dụng công nghệ kỹ thuật số và hệ thống thông tin Internet vào lĩnh vực giáo dục để nâng cao chất lượng giảng dạy, học tập và quản lý giáo dục. Bao gồm cải tiến phương pháp giảng dạy, cải tiến các thiết bị, dụng cụ hỗ trợ học tập, nâng cao trải nghiệm của học sinh, sinh viên và người tham gia đào tạo.

Chuyển đổi số giúp tạo ra môi trường học tập nơi mà mọi thứ kết nối với nhau. Sự kết hợp mới mẻ của công nghệ, bảo mật nhằm thu hẹp khoảng cách địa lý để tạo ra trải nghiệm trong học tập, đồng thời tăng cường sự tương tác của mọi người. Tuy nhiên, công tác chuyển đổi số trong giáo dục cũng đặt ra một số thách thức, bao gồm việc đảm bảo truy cập công bằng đến công nghệ, đào tạo và hỗ trợ cho giáo viên và học sinh, và đảm bảo an toàn và bảo mật thông tin trong môi trường số.

Nhằm hỗ trợ cho sinh viên, giảng viên của nhà trường, đặc biệt là tân sinh viên và giảng viên thỉnh giảng trong công tác hỗ trợ tìm kiếm, tra cứu cơ sở vật chất bằng số hóa được thuận tiện và nhanh chóng, nên nhóm nghiên cứu mạnh dạn đưa ra đề xuất trên và đó cũng là mục tiêu chính của nghiên cứu này.

13. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

13.1. Đối tượng nghiên cứu

Bản vẽ sơ đồ thiết kế xây dựng của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tại cở sở 48 Cao Thắng

13.2. Phạm vi nghiên cứu

Phòng học, phòng thí nghiệm, phòng làm việc của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tại cở sở 48 Cao Thắng

14. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

14.1. Cách tiếp cận

Cách tiếp cận thực tế, làm việc trực tiếp và xây dựng giao diện mô phỏng.

14.2. Phương pháp nghiên cứu

Tìm tòi, khám phá kết hợp tham khảo một số tài liệu có liên quan.

15. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

15.1. Nội dung nghiên cứu

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Tính cấp thiết và giới thiệu tổng quan của đề tài

1.2 Mục tiêu và hướng tiếp cận đề tài

1.3 Phân tích và đưa ra các phương án hỗ trợ tìm kiếm cơ sở vật chất

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ GIAO DIỆN THỰC NGHIỆM

2.1 Cơ sở thiết kế

2.2 Phân tích lựa chọn giao diện

2.3 Bố trí nhập dữ liệu

CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM VÀ KẾT LUẬN

3.1 Cơ sở thực nghiệm

3.2 Nhập dữ liệu và chạy thực nghiệm

3.3 Kiểm tra lỗi và hiệu chỉnh

3.4 Hiệu chỉnh chương trình

3.5 Kết luận, báo cáo.

15.2. Kế hoạch nghiên cứu

STT	Nội dung công việc	Sản phẩm	Thời gian (tháng/năm bắt đầu - tháng/năm kết thúc)	Người thực hiện *(ghi cụ thể họ và tên) – chèn cột số ngày công*
1.	Nghiên cứu tổng quan	Báo cáo tổng quan	03/2024 - 05/024	Nguyễn Đức Sỹ
2.	Thiết kế giao diện và thực nghiệm	Thuyết minh bản thiết kế cho giao diện bản đồ số. Báo cáo kết quả	06/2024-11/2024	Ngô Tấn Thống Nguyễn Thị Ái Lành
3.	Thực nghiệm và đánh giá kết quả	Hệ thống tra cứu cơ sở vật chất Trường Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng.	12/2024-02/2025	Ngô Tấn Thống Nguyễn Đức Sỹ

16. SẢN PHẨM

16.1. Sản phẩm khoa học

- Bài báo đăng hoặc chấp nhận đăng trên tạp chí có tên trong danh mục Scopus/SCIE ☐
- Bài báo đăng trên tạp chí/kỷ yếu được tính điểm trong danh mục HĐCDGSNN ☐
- Sản phẩm khác:

Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm ☐ Tài liệu hướng dẫn thực hành ☐

Bài thực hành/bài thí nghiệm ☐ Giáo trình ☐ Tài liệu tham khảo ☐

16.2. Sản phẩm đào tạo:

Đào tạo Cao học ☐ Đào tạo NCS ☐

Hướng dẫn sinh viên bảo vệ đề tài/đồ án tốt nghiệp ☐

Hướng dẫn sinh viên nghiên cứu khoa học ☐

16.3. Sản phẩm ứng dụng

Chương trình máy tính	☐	Tiêu chuẩn	☐	Chiến lược	☐
Website	☒	Phương pháp	☐	Đề án	☐
Thiết bị máy móc	☐	Tài liệu dự báo	☐	Bản quy hoạch	☐
Dây chuyền công nghệ	☐	Luận chứng kinh tế	☐	Vật liệu	☐
Mô hình	☐	Qui phạm	☐	Mẫu	☐
Sơ đồ, bản thiết kế	☐	Bản kiến nghị	☐	Giống cây trồng	☐
Qui trình công nghệ	☐	Báo cáo phân tích	☐	Giống vật nuôi	☐

16.4. Tên sản phẩm, số lượng và yêu cầu khoa học đối với sản phẩm

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu khoa học
1.	Bản đồ số tra cứu phòng học, phòng thí nghiệm và phòng làm việc của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tại cơ sở 48 Cao Thắng.	01	- Cung cấp tên miền và server để chạy web.

17. HIỆU QUẢ (giáo dục và đào tạo, kinh tế - xã hội)

Sản phẩm là hệ thống web tra cứu, sử dụng làm công cụ tìm kiếm cơ sở vật chất phục vụ người học.

18. PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG

- Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu: Sản phẩm được chuyển giao trực tiếp cho Phòng Cơ sở Vật chất, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật.
- Địa chỉ ứng dụng: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng, 48 Cao Thắng, Thanh Bình, Hải Châu, Đà Nẵng.

19. KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ						
Kinh phí thực hiện đề tài: 15.000.000 đồng						
Trong đó: Nguồn từ Trường: 15.000.000 đồng Các nguồn khác: 0 đồng (ĐVT: VNĐ)						
STT	**Khoản chi, nội dung chi**	**Thời gian thực hiện** *(từ tháng/ năm đến tháng/năm)*	**Tổng kinh phí**	**Nguồn kinh phí**		**Ghi chú**
				Kinh phí từ Trường	**Các nguồn khác**	
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*
1	Chi tiền công lao động trực tiếp	03/2024-02/2025	14.000.000	14.000.000		
2	Chi mua vật tư. nguyên. nhiên. vật liệu					
3	Chi sửa chữa. mua sắm tài sản cố định					
4	Chi hội thảo khoa học. công tác phí					
5	Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ hoạt động nghiên cứu					
6	Chi điều tra. khảo sát thu thập số liệu					
7	Chi văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn		250.000	250.000		
8	Chi họp hội đồng đánh giá. nghiệm thu cấp cơ sở					
9	Chi quản lý chung		750.000	750.000		
10	Chi khác					
	Tổng cộng		**15.000.000**	**15.000.000**	**0**	

Ngày 28 tháng 03 năm 2024
TM. HỘI ĐỒNG KHOA
(ký. họ và tên)

Trần Lê Nhật Hoàng

Ngày 26 tháng 03 năm 2024
Chủ nhiệm đề tài
(ký tên)

Nguyễn Đắc Sỹ

Đà Nẵng. ngày 28 tháng 03 năm 2024
Cơ quan Chủ trì duyệt
KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

PGS. TS. Võ Trung Hùng

BẢNG 1: BẢNG DỰ TRÙ KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

STT	Khoản chi. nội dung chi	Thời gian thực hiện *(từ tháng/ năm đến tháng/năm)*	Tổng kinh phí	Nguồn kinh phí		Ghi chú
				Kinh phí từ Trường	Các nguồn khác	
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*
1	Chi tiền công lao động trực tiếp	03/2024-02/2025	14.040.000	14.040.000		
2	Chi mua vật tư. nguyên. nhiên. vật liệu					
3	Chi sửa chữa. mua sắm tài sản cố định					
4	Chi hội thảo khoa học. công tác phí					
5	Chi trả dịch vụ thuê ngoài phục vụ hoạt động nghiên cứu					
6	Chi điều tra. khảo sát thu thập số liệu					
7	Chi văn phòng. phẩm. thông tin liên lạc. in ấn		210.000	210.000		
8	Chi họp hội đồng đánh giá. nghiệm thu cấp cơ sở					
9	Chi quản lý chung		750.000	750.000		
10	Chi khác					
	Tổng cộng		**15.000.000**	**15.000.000**	**0**	

Bằng chữ: Mười lăm triệu đồng chẵn

MỤC 1a: CÔNG LAO ĐỘNG TRỰC TIẾP THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI
(phân theo tên thành viên thực hiện)

Số TT	Nội dung công việc	Hệ số lao động khoa học	Số người trong nhóm chức danh	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (DM_{CN}) (ĐVT: VNĐ)	Số ngày công (ĐVT: ngày)	Tổng số tháng quy đổi của chức danh/nhóm chức danh (ĐVT: tháng)	Tổng thù lao thực hiện nhiệm vụ (ĐVT: VNĐ)
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)=6/22 ngày*	*(8)=3x5x7*
I	**Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ**						
II	**Nội dung nghiên cứu**					**11,55**	**14.040.000**
1	***Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan***					***1,50***	***2.400.000***
1.1	***Thù lao 01 thành viên chính***	***0,8***	***1***	***2.000.000***	***33,0***	***1,50***	***2.400.000***
	Nguyễn Đức Sỹ	0,8	1	2.000.000	33,0	1,50	2.400.000
2	***Nội dung 2: Thiết kế giao diện và thực nghiệm***				60,5	***2,75***	***2.200.000***
2.1	***Thù lao 01 thành viên chính***	***0,8***	***1***	***2.000.000***	***0,0***	***0,00***	-
	Nguyễn Đức Sỹ	0	1	2.000.000	0,0	0,00	-
2.2	***Thù lao 02 thành viên***	***0,4***	***1***	***2.000.000***	***60,5***	***2,75***	***2.200.000***
	Ngô Tấn Thống	0,4	1	2.000.000	33,0	1,50	1.200.000
	Nguyễn Thị Ái Lành	0,4	1	2.000.000	27,5	1,25	1.000.000
3	***Công việc 3: Thực nghiệm và đánh giá kết quả***				55,0	***2,50***	***3.200.000***
3.1	***Thù lao 01 thành viên chính***	***0,8***	***1***	***2.000.000***	***33,0***	***1,50***	***2.400.000***
	Nguyễn Đức Sỹ	0,8	1	2.000.000	33,0	1,50	2.400.000
3.2	***Thù lao nhóm 01 thành viên***	***0,4***	***1***	***2.000.000***	***22,0***	***1,00***	***800.000***
	Ngô Tấn Thống	0,4	1	2.000.000	22,0	1,00	800.000
4	**Thù lao của chủ nhiệm nhiệm vụ:**	**1**	**1**	**2.000.000**		**2,40**	**4.800.000**
	(TL_{CN} = 1,0 x DM_{CN} x 20% x T)					*(=20% x 12 tháng)*	
5	**Thù lao của thư ký khoa học:**	**0,3**	**1**	**2.000.000**		**2,40**	**1.440.000**
	(TL_{TK} = 0,3 x DM_{CN} x 20% x T)					*(=20% x 12 tháng)*	
III	**Xây dựng báo cáo tổng kết**						
	TỔNG CỘNG					**11,55**	**14.040.000**

MỤC 1b: BẢNG TÍNH THÙ LAO LAO ĐỘNG PHÂN THEO TÊN THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU

STT	Họ và tên	Chức danh	Hệ số	Số ngày *(nếu có)*	Tổng số tháng quy đổi của chức danh (ĐVT: tháng)	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (ĐMCN) (ĐVT: VNĐ)	Thành tiền (ĐVT: VNĐ)
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
1	Nguyễn Đức Sỹ	Chủ nhiệm	1		2,4	2.000.000	4.800.000
2	Nguyễn Đức Sỹ	Thành viên chính	0,8		3	2.000.000	4.800.000
3	Ngô Tấn Thống	Thành viên	0,4		2.5	2.000.000	2.000.000
4	Nguyễn Thị Ái Lành	Thành viên	0,4		1.25	2.000.000	1.000.000
5	Nguyễn Thị Ái Lành	Thư ký khoa học	0,3		2.4	2.000.000	1.440.000
	Tổng				**11.55**	**-**	**14.040.000**

MỤC 7: BẢNG TÍNH CHI VĂN PHÒNG PHẨM, LIÊN LẠC , IN ẤN

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá	Tổng kinh phí	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Kinh phí từ Trường	Nguồn khác
(1)	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6) =(4)x(5)*	*(7)*	*(8)*
	Chi văn phòng phẩm						
1	in thuyết minh, báo cáo	bộ	5	42.000	210.000	210.000	
	Tổng cộng				**210.000**	**210.000**	

MỤC 9: Chi quản lý chung: 5% x 15.000.000 = 750.000

Đà Nẵng ngày 28 tháng 03 năm 2024

Chủ nhiệm đề tài	Cơ quan chủ trì
(ký. ghi họ và tên)	KT. HIỆU TRƯỞNG PHÓ HIỆU TRƯỞNG
Nguyễn Đức Sỹ	PGS. TS. Võ Trung Hùng

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

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

Ngày 01 tháng 04 năm 2024

HỢP ĐỒNG TRIỂN KHAI THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

Số: 33/HĐ-KHCNCS-2023

- Căn cứ Bộ luật dân sự ngày 24 tháng 11 năm 2015;
- Căn cứ Luật khoa học và công nghệ ngày 18 tháng 6 năm 2013;
- Căn cứ Quyết định số 1749/QĐ-TTg ngày 08 tháng 11 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật thuộc Đại học Đà Nẵng;
- Căn cứ Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10 tháng 01 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Tài chính về việc quy định lập dự toán, quản lý sử dụng và quyết toán kinh phí ngân sách nhà nước thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ;
- Căn cứ Quyết định số 216/QĐ-ĐHSPKT ngày 09 tháng 3 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật về việc ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở (cấp Trường) do Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật quản lý;
- Căn cứ Quyết định số 271/QĐ-ĐHSPKT ngày 29 tháng 03 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật về việc phê duyệt kinh phí và giao nhiệm vụ thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Trường;

Sau khi xem xét mục tiêu, nội dung nghiên cứu và sản phẩm khoa học của đề tài KH&CN (sau đây gọi tắt là "*đề tài*"):

"Xây dựng bản đồ số hỗ trợ quản lý cơ sở vật chất Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng".

Mã số: T2023-06-33

Bên A: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật
Đại diện: **PGS.TS. Phan Cao Thọ** Chức vụ: Hiệu trưởng
Địa chỉ: 48 Cao Thắng, Quận Hải Châu, TP. Đà Nẵng
Điện thoại: 0236.3822571 Fax: 0236.3894884
Số Tài khoản: 3716.1.1055693.00000 tại Kho bạc Nhà nước Đà Nẵng

2. Bên B: Ông (Bà): Nguyễn Đức Sỹ là Chủ nhiệm đề tài
- Số CCCD: 051083002739 ngày cấp: 22/06/2023 nơi cấp: Cục Cảnh sát Quản lý Hành chính về trật tự xã hội.
- Số Tài khoản: 5600085522 tại ngân hàng BIDV chi nhánh Hải Vân, Đà Nẵng
- Mã số thuế: 8231717367
- Đơn vị: Khoa Sư phạm Công nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng

- Điện thoại: 0905627917 Email:ndsy@ute.udn.vn

Và các thành viên tham gia thực hiện đề tài theo thuyết minh được duyệt gồm:
Bên B: Ông (Bà) Ngô Tấn Thống là Thành viên chính
- Số CCCD: 0480000539 ngày cấp: 17/04/2021 nơi cấp: Cục Cảnh sát Quản lý Hành chính về trật tự xã hội.
- Số Tài khoản: 5610259227 tại ngân hàng BIDV Đà Nẵng
- Mã số thuế: 0400564064
- Đơn vị: Khoa Cơ Khí, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng
- Điện thoại: 0982010177 Email: ntthong@ute.udn.vn

Cùng thỏa thuận và thống nhất ký kết Hợp đồng thực hiện đề tài KH&CN cấp Trường (sau đây gọi tắt là Hợp đồng) với các điều khoản sau:

Điều 1. Đặt hàng và nhận đặt hàng thực hiện đề tài KH&CN cấp Trường kinh phí từ Quỹ Khoa học và Công nghệ của trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật *(sau đây gọi tắt là Quỹ KH&CN)*

Bên A đặt hàng và Bên B nhận đặt hàng thực hiện đề tài KH&CN cấp trường (sau đây gọi là đề tài) theo các nội dung trong Thuyết minh đề tài đã được phê duyệt (sau đây gọi tắt là Thuyết minh).

Thuyết minh là bộ phận không tách rời của Hợp đồng.

Điều 2. Thời gian thực hiện Hợp đồng

Thời gian thực hiện đề tài là 12 tháng, từ tháng 03 năm 2024 đến tháng 02 năm 2025.

Điều 3. Kinh phí đề tài:

3.1. Kinh phí thực hiện:

- Tổng kinh phí đề tài được cấp từ Quỹ KH&CN là 15.000.000 đồng (Bằng chữ: mười lăm triệu đồng).

- Kinh phí đề tài thực hiện theo phương thức khoán chi từng phần. Các phần công việc được giao khoán và không được giao khoán quy định cụ thể tại Điều 7, Thông tư 27/2015/TTLT-BKHCN-BTC ngày 30 tháng 12 năm 2015 của Bộ Khoa học và Công nghệ - Bộ Tài chính về Quy định khoán chi nhiệm vụ khoa học và công nghệ sử dụng ngân sách nhà nước.

3.2. Tạm ứng và thanh quyết toán kinh phí

- Tạm ứng đợt 1: Ngay sau khi ký kết hợp đồng, bên A sẽ tạm ứng cho bên B tối đa 50% giá trị hợp đồng khi có yêu cầu tạm ứng của bên B.

- Tạm ứng đợt 2: Bên A cấp tạm ứng tối đa 40% tổng giá trị còn lại của hợp đồng khi có đề nghị của bên B và sau khi bên B phải hoàn thành hồ sơ thanh toán tối thiểu bằng 50% mức kinh phí đã tạm ứng các đợt trước đó trên cơ sở đề tài được đánh giá hoàn thành tiến độ thực hiện đợt 1. Bên A thực hiện thanh toán cho bên B theo đúng quy định hiện hành, đồng thời thu hồi cho đến hết số tiền đã tạm ứng. Số tiền tạm ứng đợt 1 chưa được thu hồi thì sẽ được thu hồi trong lần thanh toán cuối cùng.

- Thanh toán đợt cuối: Sau khi đề tài được nghiệm thu chính thức, bên B phải hoàn thành và nộp hồ sơ thanh quyết toán kinh phí tất cả các nguồn kể từ ngày kết thúc nhiệm vụ theo quyết định phê duyệt nhiệm vụ và hợp đồng đã ký kết và trong phạm vi niên độ tài chính. Bên A thanh toán hết giá trị còn lại của hợp đồng từ nguồn do bên A quản lý theo đúng quy định hiện hành.

- Tùy theo kết quả thực hiện hợp đồng mà bên B chịu những xử lý tài chính trong quy định tại điều 6 hợp đồng này.

Điều 4. Quyền và nghĩa vụ của các bên

1. Quyền và nghĩa vụ của Bên A

a) Cung cấp các thông tin cần thiết cho việc triển khai, thực hiện Hợp đồng;

b) Bố trí cho Bên B số kinh phí từ Trường ĐHSPKT, ĐHĐN quy định tại Điều 3 Hợp đồng này theo tiến độ kế hoạch, tương ứng với các nội dung nghiên cứu được phê duyệt;

c) Tổ chức phê duyệt kế hoạch đấu thầu, mua sắm máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu và dịch vụ của đề tài bằng kinh phí do Bên A cấp (nếu có) theo quy định;

d) Trước mỗi đợt cấp kinh phí, trên cơ sở báo cáo tình hình thực hiện đề tài của Bên B, Bên A căn cứ vào sản phẩm, khối lượng công việc đã hoàn thành theo Thuyết minh để cấp tiếp kinh phí thực hiện Hợp đồng. Bên A có quyền thay đổi tiến độ cấp hoặc ngừng cấp kinh phí nếu Bên B không hoàn thành công việc đúng tiến độ, đúng nội dung công việc được giao;

đ) Kiểm tra đột xuất để đánh giá tình hình Bên B thực hiện đề tài theo Thuyết minh. Trường ĐHSPKT, ĐHĐN thực hiện kiểm tra định kỳ đánh giá tình hình thực hiện đề tài theo quy định hiện hành về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Trường;

e) Kịp thời xem xét, giải quyết theo thẩm quyền hoặc trình cấp có thẩm quyền giải quyết kiến nghị, đề xuất của Bên B về điều chỉnh nội dung chuyên môn, kinh phí và các vấn đề phát sinh khác trong quá trình thực hiện đề tài;

g) Tổ chức đánh giá, nghiệm thu kết quả thực hiện đề tài của Bên B theo các yêu cầu, chỉ tiêu trong Thuyết minh;

h) Có trách nhiệm cùng Bên B tiến hành thanh lý Hợp đồng theo quy định hiện hành;

i) Phối hợp cùng Bên B xử lý tài sản được mua sắm bằng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của đề tài sử dụng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN (nếu có) theo quy định của pháp luật;

k) Tiếp nhận kết quả thực hiện đề tài, bàn giao kết quả thực hiện đề tài cho tổ chức đề xuất đặt hàng hoặc tổ chức triển khai ứng dụng sau khi được nghiệm thu;

l) Có trách nhiệm hướng dẫn việc trả thù lao cho tác giả nếu có lợi nhuận thu được từ việc ứng dụng kết quả của đề tài và thông báo cho tác giả việc bàn giao kết quả thực hiện đề tài (nếu có);

m) Ủy quyền cho Bên B tiến hành đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện đề tài (nếu có) theo quy định hiện hành;

n) Thực hiện các quyền và nghĩa vụ khác theo quy định của Luật KH&CN và các văn bản liên quan.

2. Quyền và nghĩa vụ của Bên B

a) Tổ chức triển khai đầy đủ các nội dung nghiên cứu của đề tài đáp ứng các yêu cầu chất lượng, tiến độ và chỉ tiêu theo Thuyết minh;

b) Cam kết thực hiện và bàn giao sản phẩm cuối cùng đáp ứng đầy đủ các tiêu chí đã được phê duyệt;

c) Được quyền tự chủ, tự quyết định việc sử dụng phần kinh phí để thực hiện đề tài theo dự toán kinh phí đề tài, được quyền ký kết hợp đồng thuê khoán chuyên môn với các thành viên tham gia thực hiện; và các hợp đồng khác gồm: mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu, sửa chữa, mua sắm tài sản cố định, dịch vụ thuê ngoài phục vụ nghiên cứu, văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn có giá trị dưới 20 triệu đồng;

d) Yêu cầu Bên A cung cấp thông tin cần thiết để triển khai thực hiện Hợp đồng;

đ) Kiến nghị, đề xuất điều chỉnh các nội dung chuyên môn, kinh phí và thời hạn thực hiện Hợp đồng khi cần thiết;

e) Yêu cầu Bên A cấp đủ kinh phí theo đúng tiến độ quy định trong Hợp đồng khi hoàn thành đầy đủ nội dung công việc theo tiến độ cam kết. Đảm bảo huy động đủ nguồn kinh phí khác theo cam kết. Sử dụng kinh phí đúng mục đích, đúng chế độ hiện hành và có hiệu quả;

g) Đối với các hợp đồng khác được quy định tại điểm c, khoản 2, Điều 4 hợp đồng này có giá trị từ 20 triệu trở lên: Chủ nhiệm đề tài xây dựng kế hoạch mua sắm để gửi Bên A phê duyệt và thực hiện mua sắm theo quy định của pháp luật;

h) Chấp hành các quy định pháp luật trong quá trình thực hiện Hợp đồng. Tạo điều kiện thuận lợi và cung cấp đầy đủ thông tin cho các cơ quan quản lý trong việc giám sát, kiểm tra, thanh tra đối với đề tài theo quy định của pháp luật;

i) Thực hiện việc tự đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở theo quy định hiện hành khi kết thúc đề tài. Sau khi đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở hoàn chỉnh lại hồ sơ theo kết luận của Hội đồng đánh giá cấp cơ sở, Bên B có trách nhiệm chuyển cho Bên A các hồ sơ để Bên A tiến hành việc đánh giá, nghiệm thu theo quy định;

k) Có trách nhiệm quản lý tài sản được mua sắm bằng ngân sách của Trường ĐHSPKT, ĐHĐN hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của đề tài sử dụng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN (nếu có). Chủ nhiệm đề tài có trách nhiệm bàn giao tài sản được mua sắm bằng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của đề tài cho cơ quan chủ quản đề tài để quản lý và sử dụng.

l) Có trách nhiệm cùng Bên A tiến hành thanh lý Hợp đồng theo quy định;

m) Thực hiện việc đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ theo ủy quyền của Bên A đối với kết quả nghiên cứu (nếu có);

n) Chủ nhiệm đề tài giao nộp kết quả thực hiện đề tài cho bộ phận lưu giữ thông tin của cơ quan chủ quản đề tài. Cơ quan chủ quản đề tài xác nhận việc giao nộp kết quả thực hiện đề tài cho chủ nhiệm đề tài.

o) Các sản phẩm khoa học công bố được tính khi có lời ghi nhận Trường ĐHSPKT, ĐHĐN, cụ thể như sau:

+ Đối với bài báo khoa học viết bằng tiếng Anh: "This research is funded by The University of Danang – University of Technology and Education under project number T2023-06-33";

+ Đối với bài báo khoa học viết bằng tiếng Việt: "Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng trong đề tài có mã số T2023-06-33;

Đối với sản phẩm khoa học có lời ghi nhận Trường ĐHSPKT, ĐHĐN và các nguồn kinh phí trong nước khác, Trường ĐHSPKT, ĐHĐN sẽ tính mức độ hoàn thành của sản phẩm đó như sau: Phần công trình được tính cho sản phẩm đề tài này được chia theo tỷ lệ đóng góp của mỗi nguồn kinh phí thực hiện. Trong trường hợp không xác định được cụ thể tỷ lệ đóng góp của mỗi nguồn kinh phí thì phần công trình được tính cho sản phẩm đề tài này sẽ bằng một (01) chia cho số nguồn kinh phí trong nước. Tổng số phần các công trình được tính phải đáp ứng yêu cầu về số lượng theo thuyết minh đề tài đã phê duyệt.

Thời gian thực hiện sản phẩm của đề tài phải trong khoảng thời gian thực hiện đề tài.

p) Chủ nhiệm đề tài cùng với các cá nhân trực tiếp sáng tạo ra kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ được đứng tên tác giả trong đề tài và hưởng quyền tác giả bao gồm cả các lợi ích thu được (nếu có) từ việc khai thác thương mại các kết quả thực hiện đề tài theo quy định pháp luật và các thỏa thuận khác (nếu có);

q) Có trách nhiệm trực tiếp hoặc tham gia triển khai ứng dụng kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ theo yêu cầu của Bên A hoặc tổ chức, cá nhân được Bên A giao quyền sở hữu, sử dụng kết quả thực hiện đề tài;

r) Thực hiện bảo mật các kết quả thực hiện đề tài theo quy định về bảo vệ bí mật của nhà nước;

s) Thực hiện các quyền và nghĩa vụ khác theo quy định Luật KH&CN và các văn bản liên quan.

Điều 5. Chấm dứt Hợp đồng

Hợp đồng này chấm dứt trong các trường hợp sau:

1. Đề tài đã kết thúc và được nghiệm thu.

2. Bên B bị chấm dứt hợp đồng thực hiện đề tài khi có đề nghị thanh lý Hợp đồng của Hội đồng thanh lý đề tài cấp Trường.

Điều 6. Xử lý tài chính khi chấm dứt Hợp đồng

1. Đối với đề tài đã kết thúc và được nghiệm thu:

a) Đề tài đã kết thúc và đánh giá nghiệm thu từ mức "Đạt" trở lên thì Bên A thanh toán đầy đủ kinh phí cho Bên B theo quy định tại Hợp đồng này.

b) Đề tài đã kết thúc, nhưng nghiệm thu mức "không đạt" thì Bên A xem xét, quyết toán kinh phí cho Bên B trên cơ sở kết luận của Hội đồng đánh giá về nguyên nhân, trách nhiệm và những nội dung công việc mà Bên B đã thực hiện có sản phẩm thực tế được đánh giá.

Bên B có trách nhiệm hoàn trả toàn bộ số kinh phí ngân sách nhà nước đã cấp nhưng chưa sử dụng. Đối với khoản kinh phí đã sử dụng được áp dụng xử lý đối với trường hợp đề tài không hoàn thành được quy định tại Điều 16 Thông tư liên tịch số 27/2015/TTLT-BKHCN-BTC ngày 30/12/2015 của Bộ Khoa học và Công nghệ - Bộ Tài chính quy định khoán chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ sử dụng ngân sách Nhà nước.

2. Đối với đề tài chấm dứt khi có căn cứ khẳng định không còn nhu cầu thực hiện:

a) Trường hợp Đề tài chấm dứt khi có căn cứ khẳng định không còn nhu cầu thực hiện thì hai bên cùng nhau xác định khối lượng công việc Bên B đã thực hiện để làm căn cứ thanh toán số kinh phí Bên B đã sử dụng nhằm thực hiện đề tài và thu hồi số kinh phí còn lại đã cấp cho Bên B.

b) Trường hợp hai bên thỏa thuận ký Hợp đồng mới để thay thế và kết quả nghiên cứu của Hợp đồng cũ là một bộ phận cấu thành kết quả nghiên cứu của Hợp đồng mới thì số kinh phí đã cấp cho Hợp đồng cũ được tính vào kinh phí cấp cho Hợp đồng mới và được tiếp tục thực hiện với Hợp đồng mới.

3. Đối với Đề tài bị đình chỉ theo quyết định của cơ quan có thẩm quyền hoặc Hợp đồng bị chấm dứt do Bên B không nộp hồ sơ để đánh giá, nghiệm thu Đề tài theo quy định pháp luật thì Bên A sẽ tiến hành thủ tục thanh lý đề tài theo quy định.

4. Đối với Đề tài không hoàn thành do lỗi của Bên A dẫn đến việc chấm dứt Hợp đồng thì Bên B không phải bồi hoàn số kinh phí đã sử dụng để thực hiện Đề tài, nhưng vẫn phải thực hiện việc quyết toán kinh phí theo quy định của pháp luật.

Điều 7. Xử lý tài sản khi chấm dứt Hợp đồng

1. Khi chấm dứt Hợp đồng, việc xử lý tài sản được mua sắm hoặc được hình thành bằng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN cấp cho đề tài được thực hiện theo quy định pháp luật.

2. Các sản phẩm vật chất của Đề tài sử dụng ngân sách Trường ĐHSPKT, ĐHĐN: nguồn thu khi các sản phẩm này được tiêu thụ trên thị trường sau khi trừ các khoản chi phí cần thiết, hợp lệ, được phân chia theo quy định pháp luật.

Điều 8. Điều khoản chung

1. Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, nếu một trong hai bên có yêu cầu sửa đổi, bổ sung nội dung hoặc có căn cứ để chấm dứt thực hiện Hợp đồng thì phải thông báo cho bên kia ít nhất là 15 ngày làm việc trước khi tiến hành sửa đổi, bổ sung hoặc chấm dứt thực hiện Hợp đồng, xác định trách nhiệm của mỗi bên và hình thức xử lý. Các sửa đổi, bổ sung (nếu có) phải lập thành văn bản có đầy đủ chữ ký của các bên và được coi là bộ phận của Hợp đồng và là căn cứ để nghiệm thu kết quả của đề tài.

2. Khi một trong hai bên gặp phải trường hợp bất khả kháng dẫn đến việc không thể hoặc chậm thực hiện nghĩa vụ đã thỏa thuận trong Hợp đồng thì có trách nhiệm thông báo cho Bên kia trong 10 ngày làm việc kể từ ngày xảy ra sự kiện bất khả kháng. Hai bên có trách nhiệm phối hợp xác định nguyên nhân và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền để giải quyết theo quy định của pháp luật.

3. Hai bên cam kết thực hiện đúng các quy định của Hợp đồng và có trách nhiệm hợp tác giải quyết các vướng mắc phát sinh trong quá trình thực hiện. Bên vi phạm các cam kết trong Hợp đồng phải chịu trách nhiệm theo quy định pháp luật.

4. Mọi tranh chấp phát sinh trong quá trình thực hiện Hợp đồng do các bên thương lượng hòa giải để giải quyết. Trường hợp không hoà giải được thì một trong hai bên có quyền đưa tranh chấp ra để giải quyết theo quy định của pháp luật.

Điều 9. Hiệu lực của Hợp đồng

Hợp đồng này có hiệu lực từ ngày ký. Hợp đồng này được lập thành 06 bản (01 bản gốc và 05 bản chính) và có giá trị như nhau, Bên A giữ 02 bản, Bên B giữ 04 bản có giá trị pháp lý như nhau.

BÊN A	BÊN B
CƠ QUAN CHỦ QUẢN	CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG	
PGS.TS. Phan Cao Thọ	Nguyễn Đức Sỹ

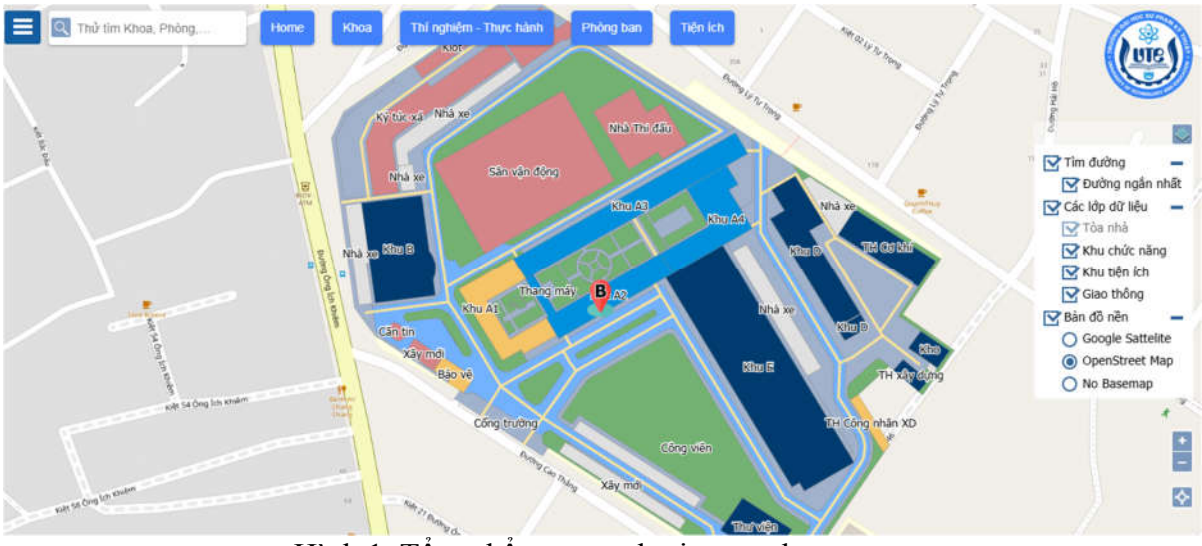
MỤC LỤC MINH CHỨNG SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI

Họ và tên chủ nhiệm đề tài: Nguyễn Đức Sỹ
Mã số đề tài: T2023-06-33

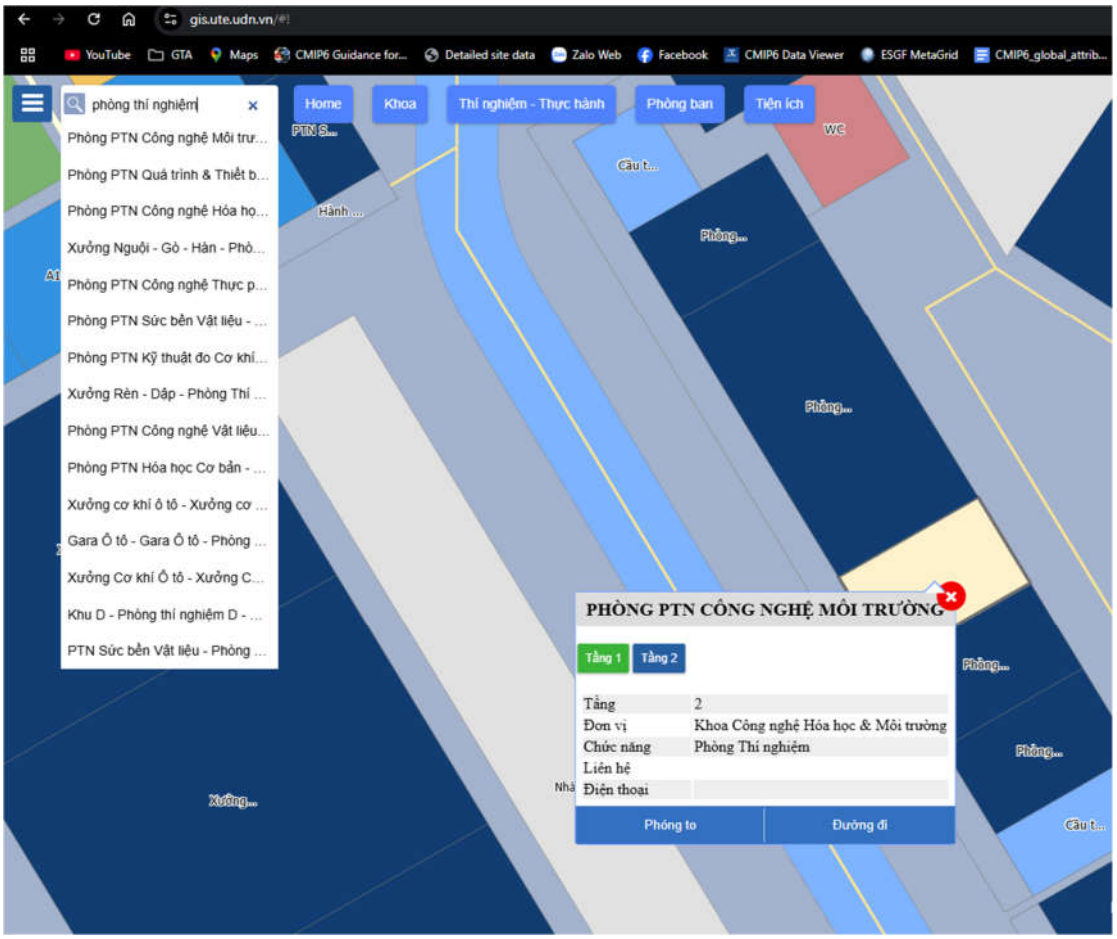
	STT	Tên minh chứng
		SẢN PHẨM ỨNG DỤNG: Bản đồ số tra cứu phòng học, phòng thí nghiệm và phòng làm việc của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật tại cơ sở 48 Cao Thắng.
☑		***Sản phẩm của lĩnh vực công nghệ thông tin:*** Hình 1. Tổng thể trang web gis.ute.udn.vn Hình 2. Cửa sổ tìm kiếm của bản đồ tương tác Hình 3. Hiển thị tất cả các phòng Hình 4. Thông tin chi tiết hiển thị theo khai báo

BỘ MINH CHỨNG SẢN PHẨM CỦA ĐỀ TÀI

Trang web gis.ute.udn.vn



Hình 1. Tổng thể trang web gis.ute.udn.vn



Hình 2. Cửa sổ tìm kiếm của bản đồ tương tác

Hình 3. Hiển thị tất cả các phòng

Hình 4. Thông tin chi tiết hiển thị theo khai báo