

HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

NGUYỄN THỊ HUYỀN TRANG

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ CÂY TRỒNG
NÔNG NGHIỆP HUYỆN KIM SƠN, TỈNH NINH BÌNH TRÊN
NỀN TẢNG WEBGIS**

Ngành:	Công nghệ thông tin
Mã số:	8 48 02 01
Người hướng dẫn:	TS. Phạm Quang Dũng PGS.TS. Lê Thị Giang

NHÀ XUẤT BẢN HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP – 2024

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, các kết quả nghiên cứu được trình bày trong đề án là trung thực, khách quan và chưa từng dùng để bảo vệ lấy bất kỳ học vị nào.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện đề án đã được cảm ơn, các thông tin trích dẫn trong đề án này đều được chỉ rõ nguồn gốc.

Hà Nội, ngày... tháng... năm 2024

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Huyền Trang

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian học tập, nghiên cứu và hoàn thành đề án, tôi đã nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của các thầy cô giáo, sự giúp đỡ, động viên của bạn bè, đồng nghiệp và gia đình.

Nhân dịp hoàn thành đề án, cho phép tôi được bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới TS. Phạm Quang Dũng và PGS.TS. Lê Thị Giang đã tận tình hướng dẫn, dành nhiều công sức, thời gian và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề án.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới Ban Giám đốc, Ban Quản lý đào tạo, Khoa Công nghệ thông tin - Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Bộ môn Mạng và Hệ thống thông tin đã tận tình giúp đỡ tôi trong quá trình học tập, thực hiện đề tài và hoàn thành đề án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban chủ nhiệm nhóm đề tài “Ứng dụng phần mềm WebGIS trong quản lý và phát triển nông nghiệp trên địa bàn huyện Kim Mô và huyện Kim Sơn tỉnh Ninh Bình” đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi được thực tập trong suốt quá trình thực hiện đề án.

Tôi xin chân thành cảm ơn tập thể lãnh đạo, cán bộ các xã, huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình thực hiện đề án.

Xin chân thành cảm ơn gia đình, người thân, bạn bè, đồng nghiệp đã tạo mọi điều kiện thuận lợi và giúp đỡ tôi về mọi mặt, động viên khuyến khích tôi hoàn thành đề án.

Mặc dù có nhiều cố gắng nhưng do thời gian có hạn và kiến thức còn hạn chế nên không tránh khỏi những sai sót. Vì vậy, tôi rất mong nhận được sự góp ý, hướng dẫn của các thầy cô giáo để đề án của tôi được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2024

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Huyền Trang

MỤC LỤC

Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục chữ viết tắt	vi
Danh mục bảng	vii
Danh mục hình	viii
Trích yếu luận văn	x
Thesis summary	xii
Phần 1. Mở đầu	1
1.1. Tên đề án	1
1.2. Đặt vấn đề	1
1.2.1. Mục đích	2
1.2.2. Yêu cầu	3
Phần 2. Tổng quan tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước	5
2.1. Tình hình nghiên cứu trong nước	5
2.2. Tình hình nghiên cứu ngoài nước	9
2.3. Nêu tên Đề án và tính thời sự, tầm quan trọng của Đề án	10
Phần 3. Nội dung và phương pháp nghiên cứu	12
3.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu	12
3.2. Nội dung nghiên cứu	12
3.3. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu	12
3.3.1. Phương pháp nghiên cứu	12
3.3.2. Xử lý số liệu	13
3.4. Công nghệ sử dụng	16
3.4.1. Công nghệ phát triển ứng dụng WebGIS	16
3.4.2. Công nghệ phát triển ứng dụng	19
3.4.3. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	22
Phần 4. Phân tích thiết kế hệ thống và kết quả xây dựng hệ thống	24
4.1. Phân tích thiết kế hệ thống	24

4.1.1.	Phân tích dữ liệu thu thập	24
4.1.2.	Phân tích yêu cầu người dùng.....	25
4.1.3.	Phân tích về yêu cầu phân quyền.....	26
4.2.	Thiết kế cơ sở dữ liệu	27
4.2.1.	Kỳ báo cáo	27
4.2.2.	Đơn vị hành chính	27
4.2.3.	Danh mục dữ liệu dùng chung.....	27
4.2.4.	Phân hệ quản lý cây trồng.....	28
4.3.	Mô hình thực thể liên kết.....	29
4.3.1.	Mô hình thực thể liên kết phân quản lý cây trồng	29
4.3.2.	Mô hình thực thể liên kết phân hệ phân quyền.....	32
4.4.	Phân tích các trường hợp sử dụng use case	34
4.4.1.	Biểu đồ Use case tổng quát.....	35
4.4.2.	Use case “Quản lý đơn vị hành chính”	35
4.4.3.	Use case “Quản lý kỳ báo cáo”	36
4.4.4.	Use case “Quản lý loại hình kinh tế”	37
4.4.5.	Use case “Quản lý cơ sở kinh doanh”	39
4.4.6.	Use case “Quản lý loại bệnh”	40
4.4.7.	Biểu đồ Use case “Quản lý cây trồng”	41
4.4.8.	Biểu đồ Use case “Quản lý sản xuất trồng trọt”	42
4.4.9.	Use case “Quản lý dịch bệnh trồng trọt”	44
4.4.10.	Use case “Quản lý chuyển đổi sử dụng đất”	45
4.4.11.	Use case “Quản lý thiên tai”	46
4.4.12.	Use case “Quản lý cơ sở chế biến”	47
4.4.13.	Use case “Hiển thị thông tin địa điểm lên bản đồ”	48
4.5.	Kết quả xây dựng hệ thống.....	48
4.5.1.	Chức năng người sử dụng.....	48
4.5.2.	Giao diện quản trị	50
4.5.3.	Giao diện phân quyền	53
4.5.4.	API sử dụng chung	54

Phần 5. Kết luận và đề nghị.....	55
5.1. Kết luận.....	55
5.2. Đề nghị	55
Tài liệu tham khảo	57

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Tên đầy đủ
API	Application Programming Interface
CSDL	Cơ sở dữ liệu
CSS	Cascading Style Sheets
DBMS	Database Management System
GIS	Geographic Information System
HTML	HyperText Markup Language
SEO	Search Engine Optimization
SQL	Structured Query Language
SSR	Server-side rendering
TNHH MTV	Trách nhiệm hữu hạn một thành viên
W3C	World Wide Web Consortium
WebGIS	Web-Based GIS
XML	Extensible Markup Language

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Dữ liệu sản xuất trồng trọt.....	14
Bảng 3.2. Dữ liệu về tình hình kinh doanh phân bón, thuốc bảo vệ thực vật.....	14
Bảng 3.3. Dữ liệu về sản xuất ứng dụng công nghệ cao.....	15
Bảng 3.4. Dữ liệu về mô hình liên kết, hợp tác xã sản xuất	15
Bảng 3.5. Dữ liệu về dịch bệnh tại địa phương	15
Bảng 3.6. Dữ liệu về chuyển đổi cây trồng tại địa phương xã Lai Thành	16
Bảng 3.7. Dữ liệu về tình hình sơ chế, chế biến	16
Bảng 3.8. Bảng so sánh hệ quản trị CSDL MySQL với Microsoft SQL Server	23
Bảng 4.1. Bảng các tiêu chí quan tâm trong quản lý trồng trọt	24

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Phần mềm WebGIS quản lý tàu biển của Vishipel.....	5
Hình 2.2. Ứng dụng WebGIS và mã nguồn mở KVWMAP trong xây dựng hệ thống thông tin môi trường.....	6
Hình 2.3. Trang bản đồ hiện trạng hệ thống thủy lợi của thành phố Cần Thơ	7
Hình 2.4. Ứng dụng WebGIS quản lý khu đô thị EcoPark.....	7
Hình 2.5. Ứng dụng WebGIS quản lý 10 lưu vực sông lớn nhất Việt Nam	8
Hình 3.1. Cấu trúc ba tầng của WebGIS.....	19
Hình 4.1. Mô hình thực thể liên kết phần quản lý cây trồng	29
Hình 4.2. Bảng loại hình kinh tế (tblDonVi)	29
Hình 4.3. Bảng cây trồng (tblCayTrong).....	30
Hình 4.4. Bảng cơ sở chế biến (tblCoSoCheBien)	30
Hình 4.5. Bảng cơ sở kinh doanh (tblCoSoKinhDoanh)	30
Hình 4.6. Bảng đơn vị hành chính (tblDonViHanhChinh).....	31
Hình 4.7. Bảng loại bệnh (tblLoaiBenh).....	31
Hình 4.8. Bảng sản xuất trồng trọt (tblSanXuatTrongTrot)	31
Hình 4.9. Bảng loại kinh doanh (tblLoaiKinhDoanh)	32
Hình 4.10. Bảng mô hình công nghệ cao (tblMoHinhCongNgheCao)	32
Hình 4.11. Mô hình thực thể liên kết hệ phân quyền.....	32
Hình 4.12. Bảng tài khoản (tblTaiKhoan)	33
Hình 4.13. Bảng nhóm quyền (GroupPermission)	33
Hình 4.14. Bảng quản lý cấu hình trang (PageManager).....	33
Hình 4.15. Bảng các quyền của hệ thống (Permission)	33
Hình 4.16. Bảng quản lý quyền của tài khoản (PermissionManager)	34
Hình 4.17. Bảng quản lý quyền của nhóm quyền (PermissionOfGroup)	34
Hình 4.18. Biểu đồ Use case tổng quát.....	35
Hình 4.19. Giao diện tổng thể.....	49
Hình 4.20. Hình ảnh hiển thị dữ liệu không gian trên bản đồ	49
Hình 4.21. Hình ảnh giao diện quản trị các lớp bản đồ	50
Hình 4.22. Hình ảnh giao diện quản lý đơn vị hành chính	50

Hình 4.23. Giao diện quản lý loại hình kinh tế.....	51
Hình 4.24. Giao diện quản lý loại kinh doanh.....	51
Hình 4.25. Giao diện quản lý loại bệnh.....	51
Hình 4.26. Giao diện quản lý cơ sở chế biến.....	52
Hình 4.27. Giao diện quản lý cơ sở kinh doanh	52
Hình 4.28. Giao diện quản lý cây trồng.....	52
Hình 4.29. Giao diện danh sách các tài khoản.....	53
Hình 4.30. Giao diện cấu hình quản lý các trang.....	53
Hình 4.31. Giao diện phân quyền cho tài khoản.....	54
Hình 4.32. Hình ảnh API sử dụng chung.....	54

TRÍCH YẾU LUẬN VĂN

Tên tác giả: Nguyễn Thị Huyền Trang

Tên Luận văn: *Xây dựng hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình trên nền tảng WebGis.*

Ngành: Công nghệ thông tin

Mã số: 8 48 02 01

Tên cơ sở đào tạo: Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Mục tiêu: Xây dựng thành công hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình trên nền tảng WebGIS. Ứng dụng công nghệ nâng cao chất lượng quản lý cho địa bàn 25 xã của huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình

Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp sử dụng các tài liệu tham khảo: tham khảo các tài liệu chuyên ngành về lĩnh vực công nghệ WebGIS, phát triển phần mềm.
- Phương pháp điều tra thu thập dữ liệu: khảo sát yêu cầu từ người sử dụng và các chuyên gia nông nghiệp để xác định yêu cầu cụ thể. Tạo các phiếu điều tra, khảo sát, thu thập dữ liệu, kết hợp với phỏng vấn trực tiếp cán bộ quản lý và người dân.
- Phương pháp điều tra khoanh vẽ bản đồ: số hoá dữ liệu các lớp bản đồ về sản xuất cây trồng ở địa phương như hiện trạng vùng trồng trọt, hiện trạng vùng sâu bệnh, vùng liên kết thu hút đầu tư, quy hoạch trồng trọt của địa phương.
- Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu: từ dữ liệu thô thu thập, phân tích đầu vào, đầu ra của bài toán quản lý để thiết kế cơ sở dữ liệu phù hợp với bài toán quản lý
- Phương pháp nghiên cứu, lựa chọn và phát triển phần mềm: nghiên cứu các công nghệ phù hợp cho ứng dụng WebGIS vừa đảm bảo tính mở, tính ổn định, dễ bảo trì, dễ phát triển. Sau khi nghiên cứu chúng tôi lựa chọn hệ quản trị cơ sở dữ liệu nguồn mở MySQL, ngôn ngữ TypeScript và ReactJs, NestJs, NodeJS để xây dựng ứng dụng WebGIS; Sử dụng thư viện bản đồ mã nguồn mở Leaflet. Tích hợp dữ liệu địa lý từ các nguồn khác nhau bằng cách sử dụng API và các công cụ kết nối dữ liệu.
- Phương pháp kiểm thử: tiến hành kiểm thử và đánh giá ứng dụng trước khi triển khai để đảm bảo tính ổn định và đáng tin cậy. Các chức năng đều được viết kịch bản test, testcase để kiểm tra hết các trường hợp để bắt các lỗi trên hệ thống.
- Phương pháp đánh giá và đối sánh: Nhận xét, đánh giá, so sánh dữ liệu trên phần mềm với dữ liệu thực tế của địa phương.

Kết quả chính và kết luận

Đề án đã hoàn thành và bước đầu được ứng dụng sử dụng tại địa phương, bộ sản phẩm bao gồm:

- Cơ sở dữ liệu quản lý phân hệ cây trồng.
- Bộ dữ liệu bản đồ mà nhóm đề tài đã thực hiện số hoá của địa phương và đã được tích hợp lên ứng dụng.
- Hệ thống quản lý nông nghiệp phân hệ cây trồng ứng dụng cho quản lý 25 xã của Huyện Kim Sơn của tỉnh Ninh Bình
- Thư viện API dùng chung và có thể sử dụng để chia sẻ, tích hợp với các bên thứ ba

THESIS SUMMARY

Master candidate: Nguyen Thi Huyen Trang

Thesis title: Building an agricultural crop management information system in Kim Son district, Ninh Binh province on WebGis platform.

Major: Information Technology

Code: 8 48 02 01

Training institution: Vietnam National University of Agriculture

Objective

Successfully building an agricultural crop management information system in Kim Son district, Ninh Binh province on the WebGIS platform. Applying technology to improve management quality for 25 communes in Kim Son district, Ninh Binh province

Research Methods

- Using reference documents: refer to specialized documents on the field of WebGIS technology, software development.
- Data collection investigation: surveying requirements from users and agricultural experts to determine specific requirements. Create survey forms, conduct surveys, collect data, combined with direct interviews with managers and people.
- Digitizing maps: digitize data on map layers on local crop production such as the current status of crop growing areas, current status of pest and disease areas, investment attraction linkage areas, local crop planning.
- Building a database: from collected raw data, analyze input and output of management problems to design a database suitable for the management problem
- Researching, selecting and developing software: researching suitable technologies for WebGIS applications to ensure openness, stability, ease of maintenance, and ease of development. After researching, we chose the open source database management system MySQL, TypeScript language and ReactJs, NestJs, NodeJS to build WebGIS applications; Using the open source map library Leaflet. Integrate geographic data from different sources using APIs and data connection tools.
- Testing software: test and evaluate the application before deployment to ensure stability and reliability. All functions are written with test scripts and test cases to check all cases to catch errors on the system.
- Evaluation and comparison method: Comment, evaluate, compare data on the software with actual data of the locality.

Main Results and Conclusions

The project has been completed and initially applied locally, the product set includes:

- Crop subsystem management database.
- Map data set that the project team has digitized of the locality and has been integrated into the application.
- Crop subsystem agricultural management system applied to manage 25 communes of Kim Son District, Ninh Binh Province
- Shared API library and can be used to share and integrate with third parties

PHẦN 1. MỞ ĐẦU

1.1. TÊN ĐỀ ÁN

“Xây dựng hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình trên nền tảng WebGIS”

1.2. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, Nông nghiệp Việt Nam ngày càng khẳng định vị thế phát triển kinh tế đất nước. Năm 2023, nông nghiệp Việt Nam tiếp tục khẳng định vị thế quan trọng, là trụ đỡ của nền kinh tế, bảo đảm vững chắc an ninh lương thực, các cân đối lớn của nền kinh tế và góp phần ổn định kinh tế vĩ mô. Nhiều điều 'lần đầu tiên' và nhiều cái 'nhất' đã xuất hiện. Ngành nông nghiệp Việt Nam năm 2023 ghi nhận nhiều con số đáng ghi nhận như xuất siêu đạt 12,07 tỷ USD, tăng 43,7% chiếm trên 42,5% xuất siêu cả nước. Cả nước có 6 mặt hàng xuất khẩu đạt giá trị trên 3 tỷ USD gồm: Hàng rau quả, Gạo, Hạt điều, Cà phê, Tôm, Gỗ và sản phẩm gỗ (theo media.chinhphu.vn, 2023).

Các công nghệ hiện đại đang đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy nông nghiệp thông minh tại Việt Nam, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, tối ưu hóa tài nguyên và bảo vệ môi trường. Một số công nghệ đã được ứng dụng vào trong sản xuất nông nghiệp như IoT (Internet Of Things), hệ thống cảm biến thông minh, máy bay không người lái (Drone), Robot nông nghiệp, đến các mô hình khí hậu thông minh như dự báo và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu lên nông nghiệp để phát triển các giải pháp canh tác thích ứng. Hoặc trong lĩnh vực công nghệ sinh học tạo ra các giống cây trồng chịu hạn, kháng sâu bệnh và phù hợp với điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Hay ngay trong lĩnh vực tiếp cận thị trường và kết nối chuỗi cung ứng việc ứng dụng blockchain để tăng tính minh bạch và truy xuất nguồn gốc nông sản, giúp nông dân tiếp cận thị trường toàn cầu và nâng cao giá trị sản phẩm hay trong thương mại điện tử để kết nối trực tiếp nông dân với người tiêu dùng, giảm chi phí trung gian và mở rộng thị trường.

Trong điều kiện bình thường, sản xuất nông nghiệp vốn bị ảnh hưởng bởi điều kiện thời tiết, khí hậu nên biến đổi khí hậu sẽ khiến cho việc sản xuất nông nghiệp gặp nhiều khó khăn hơn. Cùng với sự phát triển của hệ thống thông tin địa lý (GIS) thuộc nhóm công nghệ được toàn cầu đánh giá là có bước phát triển nhanh chóng và mạnh mẽ nhất. Ứng dụng GIS trong nông nghiệp có thể nói là bước đi đúng đắn và thành công nhất của nền nông nghiệp, GIS cung cấp các dữ liệu hỗ trợ cho việc nghiên cứu đất đai, mùa màng, dịch bệnh, thiên tai và cho đến cả

những ứng dụng quản lý về cây trồng, vật nuôi, thủy hải sản, lâm nghiệp... giúp người nông dân phát triển mùa vụ năng suất cao, giúp nhà nước quản lý an ninh lương thực.

Với việc phát triển nhanh về hạ tầng công nghệ thông tin, hạ tầng Internet và công nghệ phần mềm, lĩnh vực phát triển ứng dụng WebGIS ngày càng khẳng định thế mạnh trong giúp người sử dụng có thể truy cập ứng dụng ở mọi nơi, trực tuyến trên mọi thiết bị, quản lý dữ liệu một cách trực quan trên nền bản đồ. Trong xu hướng cả nước đẩy mạnh vấn đề chuyển đổi số, lĩnh vực nông nghiệp cũng do đặc thù nên thường chuyển đổi số diễn ra chậm hơn so với các lĩnh vực khác như giáo dục, công nghiệp, kinh tế, v.v. và việc chuyển đổi từ quản lý thủ công sang việc quản lý sử dụng công nghệ thông tin cũng cần có những ứng dụng tiên phong để người sử dụng nhìn thấy ngay được hiệu quả của việc ứng dụng chuyển đổi số vào trong nông nghiệp. Vì vậy tôi xin đề xuất đề tài “*Nghiên cứu công nghệ WebGIS ứng dụng vào xây dựng hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp trên địa bàn huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình*”.

1.2.1. Mục đích

Xây dựng hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình trên nền tảng WebGIS nhằm các mục đích sau:

➤ Đối với người dân, người sử dụng:

Để dàng tìm kiếm, tra cứu: về tình hình sản xuất, kinh doanh, chế biến liên quan đến lĩnh vực trồng trọt, cây trồng trên địa bàn. Hiển thị dữ liệu trực quan trên bản đồ giúp người dân dễ dàng nắm bắt được thông tin, vị trí địa điểm nói xảy ra sự kiện.

Tin tức cập nhật: cập nhật tin tức, cảnh báo, thông báo của địa phương để có phương án phù hợp trong lĩnh vực sản xuất trồng trọt.

Thúc đẩy hợp tác, phát triển kinh doanh: hệ thống quản lý các cơ sở cung ứng vật tư, thiết bị, phân bón, giúp nông dân có thể tìm thấy cơ sở phù hợp với nhu cầu của mình. Ngoài ra với việc quản lý các cơ sở trồng trọt, chế biến cũng giúp các doanh nghiệp, hợp tác xã, v.v. phối hợp, tìm kiếm các cơ hội đầu tư cùng phát triển.

➤ Đối với người quản lý

Quản lý tình hình sản xuất cây trồng của các địa phương: Hệ thống giúp cấp huyện quản lý được số liệu báo cáo về tình hình sản xuất trồng trọt của địa phương theo từng kỳ báo cáo (theo năm, quý, tháng hoặc đột xuất) một cách hiệu quả. Giúp việc lưu trữ, quản lý một cách tập trung, tránh bị phân mảnh, không

thống nhất giữa các địa phương, tránh thất thoát và giảm công tác thu thập số liệu thủ công.

Hỗ trợ ra quyết định: Dựa vào dữ liệu báo cáo của địa phương, nhà quản lý có thể nắm được tình hình sản xuất trồng trọt, tình hình kinh doanh, chế biến sản phẩm cây tại địa phương để đưa ra các phương án phù hợp. Hệ thống sử dụng bản đồ, các biểu đồ giúp biểu diễn trực quan dữ liệu.

Thúc đẩy chuyển đổi số trong lĩnh vực nông nghiệp: Nông nghiệp là một lĩnh vực ứng dụng chuyển đổi số khó khăn hơn so với các lĩnh vực khác vì nhiều lý do như vấn đề con người, cơ sở hạ tầng. Việc ứng dụng thành công WebGIS cho quản lý cây trồng, giúp các nhà quản lý, người dân thấy được tầm quan trọng của việc ứng dụng công nghệ thông tin.

Quản lý hiệu quả: Hệ thống giúp quản lý dữ liệu tập trung, tránh bị mất mát, việc kết xuất các báo cáo thống kê đơn giản và hiệu quả.

1.2.2. Yêu cầu

Qua khảo sát yêu cầu của địa phương, các nhà quản lý, sở nông nghiệp và phát triển nông thôn Huyện Kim Sơn, mong muốn của địa phương xây dựng được hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình trên nền tảng WebGIS hỗ trợ cho các đối tượng người dùng khác nhau từ nhà quản lý, cán bộ chuyên trách đến người dân để quản lý, báo cáo, khai thác dữ liệu về cây trồng nói riêng và lĩnh vực trồng trọt nói chung của địa phương.

➤ **Với người sử dụng:**

- ❖ Tương tác với bản đồ động
- ❖ Bật tắt các lớp bản đồ
- ❖ Hiện thị chú giải các đối tượng trên bản đồ
- ❖ Tra cứu, tìm kiếm các đối tượng, dữ liệu theo các địa phương, theo kỳ báo cáo
- ❖ Chức năng tìm đường đi
- ❖ Hiện thị các thông báo, cảnh báo, tin tức cho người dân

➤ **Với người quản lý:**

- ❖ Cho phép phân quyền theo đơn vị hành chính: cấp huyện quản lý cấp xã
- ❖ Cho phép phân quyền từng chức năng

- ❖ Cho phép tạo kỳ báo cáo để các địa phương báo cáo số liệu về tình hình sản xuất trồng trọt tại địa phương
 - ❖ Quản lý luồng gửi, duyệt, huỷ duyệt với dữ liệu địa phương
 - ❖ Quản lý các lớp bản đồ và cấu hình tùy chọn với các lớp bản đồ như màu sắc, nhãn, chú giải, v.v.
 - ❖ Quản lý danh mục dùng chung
 - ❖ Quản lý các chức năng của phân hệ trồng trọt: sản xuất cây trồng, dịch bệnh, sản xuất kinh doanh phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, hạn hán, v.v.
- **Yêu cầu phi chức năng:**
- ❖ An toàn bảo mật
 - ❖ Giao diện thân thiện với người dùng
 - ❖ Có tính năng hiển thị tương thích với thiết bị di động
 - ❖ Khả năng bảo trì
 - ❖ Khả năng mở rộng

PHẦN 2. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

2.1. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC

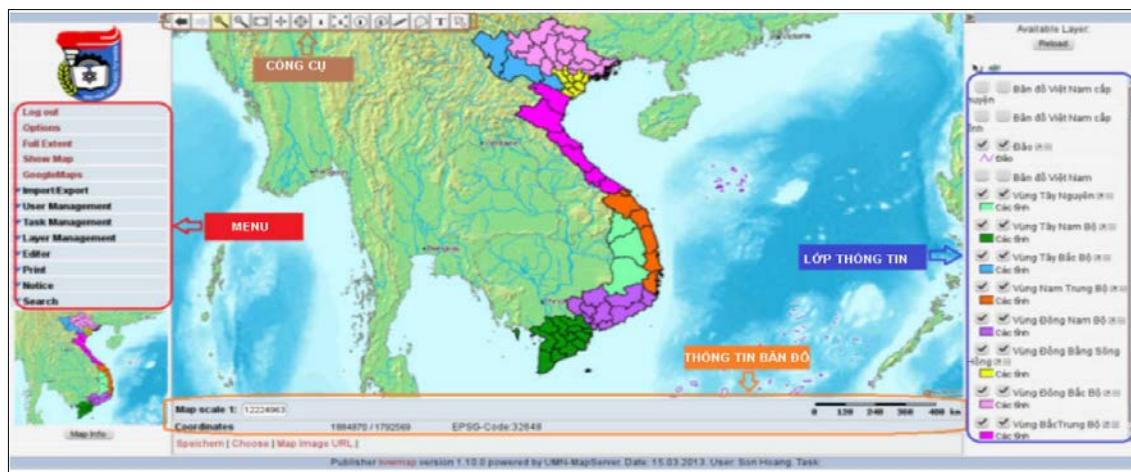
Với sự phát triển của Công nghệ thông tin, các ứng dụng phần mềm nói chung được ứng dụng vào hầu hết mọi ngành nghề, lĩnh vực. Hệ thống GIS có thể mạnh vượt trội trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, quản lý môi trường, các bài toán về quy hoạch, v.v. Trong những năm gần đây nhiều tổ chức, doanh nghiệp đã nghiên cứu và ứng dụng WebGIS vào trong các lĩnh vực cụ thể của mình như: Ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ khai thác tiềm năng du lịch bền vững tỉnh Quảng Trị (Nguyễn Quan Tuấn & cs., 2010). 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, v.v. Một số sản phẩm WebGIS phát triển mạnh ở Việt Nam và đang được nhiều người sử dụng có thể kể đến là Việt bản đồ (www.vietbando.vn), hay ứng dụng WebGIS quản lý tàu biển của công ty TNHH MTV Thông tin điện tử hàng hải Việt nam (Vishipel) với địa chỉ truy cập <https://quanlytao.vishipel.vn/> giúp giám sát tàu thuyền di chuyển trên biển, hỗ trợ cứu nạn, cứu hộ trong các trường hợp đặc biệt.



Hình 2.1. Phần mềm WebGIS quản lý tàu biển của Vishipel

Ứng dụng của công cụ WebGIS mã nguồn mở với KVWMAP (<https://kvwmap.de>) trong xây dựng hệ thống thông tin môi trường của Vũ Văn Mạnh & cs. (2010). Các tác giả đã sử dụng KVWMAP để xây dựng hệ thống thông tin môi trường cho Thành phố Hồ Chí Minh và đồng bằng sông Cửu Long. Chương trình có khả năng tương tác trực tuyến mạnh mẽ và có thể đáp ứng được các yêu

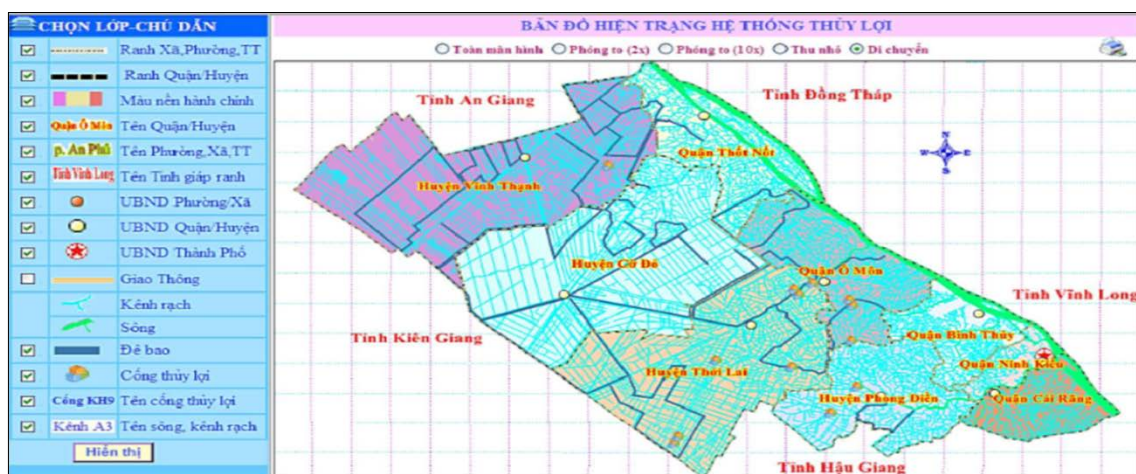
cầu lưu trữ, bảo mật, chia sẻ và hiển thị dữ liệu không gian một cách hiệu quả, tốc độ cao. Chương trình góp phần tạo nên một hệ thống cơ sở dữ liệu tài nguyên môi trường theo không gian và thời gian có khả năng chia sẻ và xử lý thông tin trực tuyến. Đảm bảo cung cấp các thông tin cập nhật về hiện trạng và diễn biến môi trường (Vũ Văn Mạnh & cs., 2010).



Hình 2.2. Ứng dụng WebGIS và mã nguồn mở KVWMAP trong xây dựng hệ thống thông tin môi trường

Ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lý cơ sở dữ liệu du lịch năm 2011 của tác giả Đoàn Thị Xuân Hương – Trường Đại học Mở - Địa chất. Nội dung chính của bài báo là nghiên cứu về WebGIS, khả năng xây dựng ứng dụng WebGIS, trên cơ sở ứng dụng xây dựng WebGIS trên công nghệ ArcGIS Server phục vụ du lịch thành phố Hà Nội (Đoàn Thị Xuân Hương, 2011).

Ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý dữ liệu thủy lợi tại thành phố Cần Thơ năm 2014 của nhóm tác giả Lê Văn Thanh, Trương Chí Quang, Võ Quang Minh thuộc Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ và Trần Lê thuộc Sở Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, thành phố Cần Thơ (Lê Văn Thanh & cs., 2014)



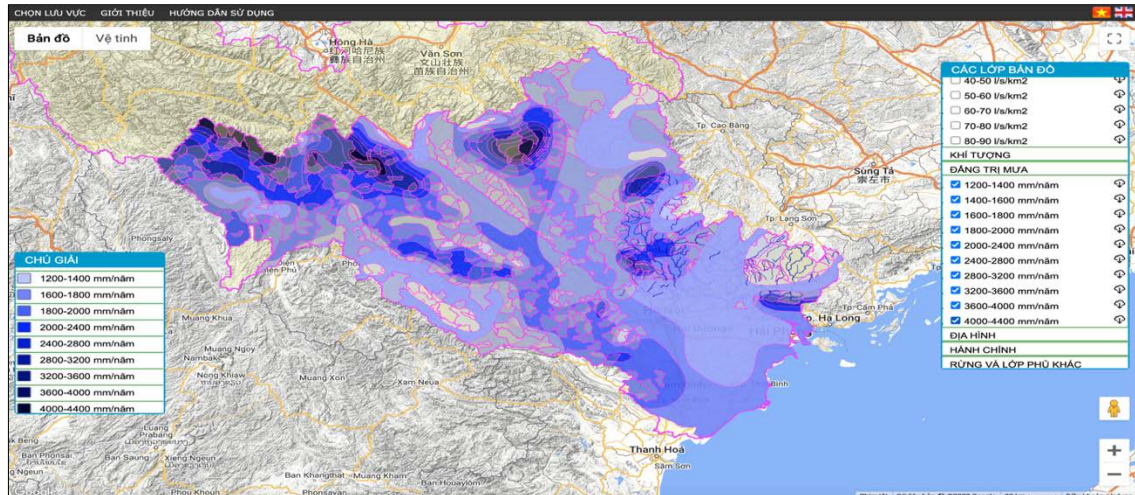
Hình 2.3. Trang bản đồ hiện trạng hệ thống thủy lợi của thành phố Cần Thơ

Học viện Nông Nghiệp Việt Nam với thế mạnh là có nhiều khoa chuyên môn nghiên cứu về mảng Nông nghiệp, Cây trồng, Quy hoạch và Sử dụng đất đai, v.v. Với sự phát triển mạnh về công nghệ thông tin, các Khoa chuyên môn cũng đã thành lập các nhóm nghiên cứu mạnh để triển khai các ứng dụng thực tế với sự liên kết của nhiều ngành khoa học liên ngành: công nghệ thông tin, quản lý đất đai, quy hoạch đô thị, quy hoạch cảnh quan, v.v.. Năm 2019, Học viện đã xây dựng thành công dự án WebGIS quản lý trực tuyến khu đô thị EcoPark, huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên (Trần Quốc Vinh & cs., 2022), xem chi tiết tại địa chỉ: <https://ecopark.timoday.edu.vn> với các tính năng: quản lý các dịch vụ trong khu đô thị, quản lý các lớp bản đồ, quản lý các phân khu, các toà nhà, v.v. Với các tiện ích tìm kiếm vị trí, tìm kiếm đường đi giúp việc tra cứu các dịch vụ, chỉ đường được dễ dàng hơn khi muốn tham quan khu đô thị.



Hình 2.4. Ứng dụng WebGIS quản lý khu đô thị EcoPark

Một số dự án thành công khác như phát triển ứng dụng WebGIS của Học Viện Nông nghiệp Việt Nam phải kể đến như số hoá dữ liệu và đưa lên WebGIS mười lưu vực lớn nhất Việt Nam cho tổ chức Mạng lưới sông ngòi Việt Nam, xem tại <https://vrn.org.vn/maps>. Hay bản đồ quản lý, cảnh báo xâm nhập mặn của Ủy ban Sông Mê Công Việt Nam (<https://vnmc.gov.vn/mrc/>).



Hình 2.5. Ứng dụng WebGIS quản lý 10 lưu vực sông lớn nhất Việt Nam

Ngoài ra còn rất nhiều công trình khoa học ứng dụng WebGIS khác ở nước ta như:

- Đề tài ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng Website cung cấp thông tin nhà đất tại địa bàn Hà Nội (Phạm Thị Nhung, 2009). Cùng năm đó là đề tài của nhóm tác giả Nguyễn Huy Phương về ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng cơ sở dữ liệu địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất các vùng biển tại Việt Nam (Nguyễn Huy Phương, 2013).

- Đề tài ứng dụng WebGIS trong khai thác bản đồ địa chính tại tỉnh Bình Định (Vũ Hoàng Thương, 2013).

- Đề tài ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng hệ thống cung cấp thông tin giá đất Phường 1, TP Vĩnh Long Tỉnh Vĩnh Long (Nguyễn Văn Khanh & cs., 2013).

- Đề tài xây dựng WebGIS quản lý thông tin đất đai Phường 1, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh (Võ Quốc Anh & cs., 2014).

- Đề tài xây dựng công cụ quản lý cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường Đàm Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên Huế bằng công nghệ WebGIS (Nguyễn Quang Tuấn & cs., 2014).

- Đề tài kết hợp ArcGIS Desktop và ArcGIS online trong xây dựng và chia sẻ thông tin giá đất xác định bằng phương pháp so sánh thị trường ở phường An Đông, Thành phố Huế (Trần Thị Phương & cs., 2014).

2.2. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC

Cha đẻ của hệ thống GIS, tiến sỹ Roger F. Tomlinson đã tạo ra hệ thống thông tin địa lý đầu tiên chạy trên máy tính ứng dụng trong quản lý lâm nghiệp của Canada và được đặt tên là CGIS (Roger Tomlinson, 2024). Hệ thống CGIS được sử dụng để lưu trữ, phân tích và thao tác trên dữ liệu được thu thập cho Canada Land Inventory. Hệ thống sử dụng các đặc tính của đất, hệ thống thoát nước và khí hậu để xác định khả năng trồng các loại cây trồng và các vùng trồng rừng. Với sự phát triển nhanh về công nghệ sản xuất phần cứng, công nghệ phát triển phần mềm và tốc độ Internet được cải thiện, các ứng dụng GIS có sự chuyển đổi nhanh chóng từ các ứng dụng GIS chỉ chạy trên Desktop giờ có thể chạy trên Web.

WebGIS là một giải pháp Client - Server cho phép quản lý, phân tích, cập nhật, phân phối thông tin bản đồ và GIS trên mạng Internet, giảm thiểu chi phí đầu tư phần mềm, phần cứng cho người dùng cuối, giao diện thân thiện, đơn giản phù hợp với nhiều người dùng. WebGIS thích hợp với các cơ sở dữ liệu bản đồ từ nhỏ cho đến rất lớn, có khả năng tùy biến cao, phù hợp với nhiều loại hình tổ chức. Công nghệ WebGIS đang là xu hướng phổ biến thông tin mạnh mẽ trên Internet không chỉ dưới góc độ thông tin thuộc tính thuần túy mà nó kết hợp được với thông tin không gian hữu ích cho người sử dụng.

Hiện nay trên thế giới có nhiều công nghệ về WebGIS như: GeoServer, MapServer, ESRI và nhiều giải pháp mã nguồn mở khác như thư viện bản đồ tương tác Leaflet, OpenLayer, vv.v.. WebGIS được ứng dụng ngày càng nhiều ở các nước phát triển như: Hoa Kỳ, Nhật Bản,... với 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.

Theo công bố của Liu (Liu & cs., 2010) họ đã phát triển một hệ thống WebGIS cho quản lý dữ liệu không gian về nông nghiệp và hỗ trợ ra quyết định cho tỉnh Jiangsu, Trung Quốc. Hệ thống thực hiện các chức năng như xử lý bản đồ cơ bản, truy vấn và phân tích thông tin không gian về lĩnh vực nông nghiệp, đánh giá cây trồng, phân bố sinh thái của các sản phẩm nông nghiệp, ước tính sản lượng tiềm năng cây trồng, quản lý canh tác, hiển thị trực quan kết quả và chức năng quản trị hệ thống.

Tại Italy năm 2003, M.A.Brovelli và D.Magni đã nghiên cứu xây dựng WebGIS sử dụng nền tảng MapServer và phần mềm nguồn mở PostGIS cung cấp các chức năng tương tác, truy vấn thông tin bản đồ phục vụ cho ngành khảo cổ (Maria & Magni, 2003).

Vào năm 2007, O.Fajuyibe, V.F Balogun và O.M. Obembe đã xây dựng

website trên nền WebGIS hỗ trợ cho du lịch ở Oyo State, Nigeria. Trang Web cung cấp các thông tin về các địa điểm du lịch, khách sạn và các dịch vụ du lịch khác (Olabisi & cs., 2007).

Trong cùng năm 2011, tại Ấn Độ, Sreejit S. Nair đã thực hiện nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng WebGIS mã nguồn mở để xây dựng hệ thống thông tin du lịch ở thành phố Bhopal, Ấn Độ. Nghiên cứu khẳng định GIS là một công cụ hiệu quả trong việc thu thập, xử lý, lưu trữ, phân tích cơ sở dữ liệu du lịch và WebGIS có vai trò rất hữu ích trong việc thúc đẩy du lịch ở Ấn Độ phát triển. (Sreejit & cs., 2011).

Ở Ấn Độ năm 2012, Puyam S.Singh, Dibyajyoti Chuatia và Singuluri Sudhakar sử dụng PostgreSQL, PostGIS, PHP, Apache và MapServer phát triển một WebGIS mã nguồn mở hỗ trợ việc ra quyết định, chia sẻ thông tin về tài nguyên thiên nhiên (Singh & cs., 2012).

Trong những năm qua, việc công bố dữ liệu không gian và phi không gian trên Internet đóng một vai trò quan trọng sự phát triển của quốc gia, nó tạo điều kiện giao tiếp giữa chính quyền, những người ra quyết định và người dân trong các vấn đề quản lý đô thị, nông nghiệp, nông thôn. Thành phố Batna, phía tây của Algeria đã nghiên cứu và phát triển ứng dụng bản đồ WebGIS tương tác để quản lý đô thị (Bendib, 2016), nghiên cứu phát triển một framework WebGIS cho quản lý đô thị, cung cấp các khả năng truy cập đúng dữ liệu vào đúng thời điểm để hỗ trợ người dân, lãnh đạo đưa ra quyết định đúng đắn.

2.3. NÊU TÊN ĐỀ ÁN VÀ TÍNH THỜI SỰ, TẦM QUAN TRỌNG CỦA ĐỀ ÁN

Tên của đề án là: “Xây dựng hệ thống thông tin quản lý cây trồng nông nghiệp huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình trên nền tảng WebGIS”.

➤ **Tính thời sự:** mang tính thời sự cao trong bối cảnh hiện nay vì với việc ngày càng phát triển, việc kiểm soát cũng như tăng cường chất lượng thực phẩm ngày càng quan trọng và đối mặt với nhiều thách thức:

Nâng cao hiệu suất nông nghiệp: Việc sử dụng Công nghệ WebGIS trong nông nghiệp có khả năng nâng cao hiệu suất sản xuất và quản lý tài nguyên. Điều này trở nên quan trọng hơn trong bối cảnh tăng cường sản lượng nông sản là một trong những giải pháp quan trọng để đáp ứng nhu cầu thực phẩm của dân số đang tăng lên.

Nâng cao tính bền vững và biến đổi khí hậu: Công nghệ WebGIS có thể giúp nông dân dự báo thời tiết, quản lý tài nguyên nước, và tối ưu hóa sử dụng

phân bón và thuốc trừ sâu, giúp ngăn ngừa các tác động của biến đổi khí hậu và đảm bảo bền vững cho nông nghiệp.

Thúc đẩy thị trường nông sản và thương mại điện tử: Sử dụng Công nghệ WebGIS có thể giúp người nông dân tiếp cận thị trường nông sản một cách hiệu quả hơn thông qua thương mại điện tử.

➤ **Tầm quan trọng của đề tài:**

Nâng cao sản lượng nông sản: Tối ưu hóa sản xuất nông nghiệp thông qua ứng dụng WebGIS có thể giúp tăng cường năng suất và chất lượng sản phẩm nông nghiệp, đáp ứng nhu cầu thực phẩm của dân số đang tăng lên.

Bảo vệ môi trường: Sử dụng Công nghệ WebGIS để quản lý tài nguyên nước và hóa chất nông nghiệp có thể giúp giảm thiểu tác động tiêu cực lên môi trường và nguồn tài nguyên tự nhiên.

Nâng cao thu nhập cho người nông dân: Quản lý thông tin và tiếp cận thị trường thông qua Công nghệ WebGIS có thể giúp người nông dân tối ưu hóa lợi nhuận và thu nhập từ sản xuất nông nghiệp.

Tăng cường sự bền vững trong nông nghiệp: Ứng dụng Công nghệ WebGIS có tiềm năng giúp nâng cao sự bền vững của nông nghiệp bằng cách tối ưu hóa sử dụng tài nguyên và giảm thiểu rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu và tác động môi trường.

Đóng góp vào phát triển nông thôn: Tích hợp Công nghệ WebGIS có thể giúp cải thiện điều kiện sống và làm việc của người dân nông thôn, đóng góp vào phát triển và cải thiện chất lượng cuộc sống của họ.

PHẦN 3. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. ĐỊA ĐIỂM VÀ THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

Tại 25 xã thuộc huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình.

Thời gian nghiên cứu: 06 tháng từ 05/2024 – 11/2024.

3.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nội dung nghiên cứu chi tiết bao gồm:

- Nghiên cứu các công nghệ phát triển ứng dụng WebGIS, đưa ra báo cáo so sánh ưu và nhược điểm của mỗi công nghệ để quyết định lựa chọn công nghệ nào vào hệ thống.
- Nghiên cứu các công nghệ phát triển ứng dụng Web, đặc biệt các kỹ thuật phát triển ứng dụng sử dụng các API.
- Phân tích yêu cầu của người dùng để đảm bảo rằng ứng dụng đáp ứng được nhu cầu thực tế và phản ánh các yếu tố địa lý quan trọng như đất đai và cây trồng.
- Thiết kế cơ sở dữ liệu sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL để lưu trữ.
- Phát triển giao diện người dùng thân thiện và trực quan, tương thích với các thiết bị màn hình.
- Phát triển các chức năng của ứng dụng WebGIS quản lý cây trồng theo các chức năng đã phân tích.
- Tích hợp và kiểm thử dữ liệu về cây trồng trên địa bàn huyện.

3.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU

3.3.1. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp sử dụng các tài liệu tham khảo: tham khảo các tài liệu chuyên ngành về lĩnh vực công nghệ WebGIS, phát triển phần mềm.
- Phương pháp điều tra thu thập dữ liệu: khảo sát yêu cầu từ người sử dụng và các chuyên gia nông nghiệp để xác định yêu cầu cụ thể. Tạo các phiếu điều tra, khảo sát, thu thập dữ liệu, kết hợp với phỏng vấn trực tiếp cán bộ quản lý và người dân.
- Phương pháp điều tra khoanh vẽ bản đồ: số hoá dữ liệu các lớp bản đồ về sản xuất cây trồng ở địa phương như hiện trạng vùng trồng trọt, hiện trạng vùng sâu bệnh, vùng liên kết thu hút đầu tư, quy hoạch trồng trọt của địa phương.

- Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu: từ dữ liệu thô thu thập, phân tích đầu vào, đầu ra của bài toán quản lý để thiết kế cơ sở dữ liệu phù hợp với bài toán quản lý.

- Phương pháp nghiên cứu, lựa chọn và phát triển phần mềm: nghiên cứu các công nghệ phù hợp cho ứng dụng WebGIS vừa đảm bảo tính mở, tính ổn định, dễ bảo trì, dễ phát triển. Sau khi nghiên cứu chúng tôi lựa chọn hệ quản trị cơ sở dữ liệu nguồn mở MySQL, ngôn ngữ TypeScript và ReactJs, NestJs, NodeJS để xây dựng ứng dụng WebGIS; Sử dụng thư viện bản đồ mã nguồn mở Leaflet. Tích hợp dữ liệu địa lý từ các nguồn khác nhau bằng cách sử dụng API và các công cụ kết nối dữ liệu.

- Phương pháp kiểm thử: tiến hành kiểm thử và đánh giá ứng dụng trước khi triển khai để đảm bảo tính ổn định và đáng tin cậy. Các chức năng đều được viết kịch bản test, testcase để kiểm tra hết các trường hợp để bắt các lỗi trên hệ thống.

- Phương pháp đánh giá và đối sánh: Nhận xét, đánh giá, so sánh dữ liệu trên phần mềm với dữ liệu thực tế của địa phương.

3.3.2. Xử lý số liệu

- Dữ liệu thuộc tính được thu thập về tình hình sản xuất trồng trọt của năm 2022 và 2023 của 25 xã thuộc Huyện Kim Sơn và dữ liệu không gian gồm các lớp bản đồ số hoá dữ liệu về vùng trồng, hiện trạng sản xuất, các cơ sở sản xuất kinh doanh, thiên tai, dịch bệnh.

- Với dữ liệu thô ban đầu, chúng tôi tiến hành phân tích, xử lý dữ liệu trùng lặp, dữ liệu thừa, tổng hợp các trường dữ liệu phục vụ cho việc thiết kế các bảng dữ liệu và thiết kế cơ sở dữ liệu.

Ví dụ: Qua khảo sát trực tiếp từ người dân, điều tra nông hộ, số liệu quản lý của các hợp tác xã, v.v. Sau khi tổng hợp dữ liệu từ nhiều nguồn, nhóm đề tài thực hiện loại bỏ dữ liệu trùng lặp, chuẩn hoá, thu thập thêm nhưng dữ liệu còn bị thiếu thông tin... Các dữ liệu tổng hợp thu thập trong phân hệ quản lý cây trồng sẽ được phân loại theo các bảng dữ liệu về giống cây trồng; dữ liệu về kinh doanh phân bón; dữ liệu về tình hình sản xuất trồng trọt; dữ liệu về chuyển đổi cây trồng; dữ liệu về sơ chế; chế biến sản phẩm từ cây trồng... Một số bảng dữ liệu sau khi được xử lý như sau:

Bảng 3.1. Dữ liệu sản xuất trồng trọt

STT	Loại cây trồng	Diện tích gieo trồng (ha)	Vùng sản xuất chính	Xã/Thị trấn
1	Lúa nước	582.8	Phân bố 17 xóm	Lai Thành
2	Lúa nước	294.1	Phân bố toàn xã	Kim Định
3	Dưa lê	15	Xóm 4, xóm 5	Kim Trung
4	Rau Dưa	10	Xóm 4, xóm 6	Kim Trung
5	Cà chua	10	Xóm 4, xóm 7	Kim Trung
6	Cây lúa nước	450	Phân bố toàn xã	Kim Chính
7	Cây lúa nước	450	Phân bố toàn xã	Quang Thiện
8	Chuối tiêu hồng	8	Xóm 13,14,15	Quang Thiện
9	Cây đào	3	Xóm 13,14,15	Quang Thiện
10	Cây lúa nước	402.74	Phân bố toàn xã	Kim Tân

Bảng 3.2. Dữ liệu về tình hình kinh doanh phân bón, thuốc bảo vệ thực vật

STT	Tên cơ sở	Địa chỉ	Xã/Thị trấn	Đăng ký kinh doanh	SĐT	Các loại phân bón cung ứng
1	Vũ Anh Hai	Xóm 10	Lai Thành	x	0972575390	Đạm, Lân, Kali, NPK
2	Ngô Xuân Tuyền	Xóm 2a	Lai Thành	x	0396614372	Đạm, Lân, Kali, NPK
3	Trần Mạnh Cường	Xóm 7a	Lai Thành	x	0977863942	Đạm, Lân, Kali, NPK
4	Đỗ Văn Sáu	Xóm 7b	Lai Thành	x	0355325205	Đạm, Lân, Kali, NPK
5	Ninh Đức Văn	Xóm 9b	Lai Thành	x	0375985648	Đạm, Lân, Kali, NPK
6	Trần Viết Cường	Xóm 12	Lai Thành	x	0366710166	Đạm, Lân, Kali, NPK
7	HTX NN Bắc Thành	Xóm 4	Lai Thành	x	0946629760	Đạm, Lân, Kali, NPK
8	HTX NN Nam Thành	Xóm 4	Lai Thành	x	0393744203	Đạm, Lân, Kali, NPK
9	Trần Văn Nhung	Xóm 8	Kim Định	x		Đạm, Lân, Kali, NPK
10	Trần Tiến Lực	Xóm 9	Kim Định	x		Đạm, Lân, Kali, NPK
11	Vũ Văn Cần	Xóm 9	Kim Định	x		Đạm, Lân, Kali, NPK

Bảng 3.3. Dữ liệu về sản xuất ứng dụng công nghệ cao

STT	Tên đơn vị/tổ chức/cá nhân	Địa chỉ	Xã/ Thị trấn	Đối tượng cây trồng	Diện tích (ha)	Công nghệ áp dụng
1	Nguyễn Văn Quang	Xóm 3	Kim Chung	Dưa các loại	0.072	Nhà lưới
2	Bùi Văn Châu	Xóm 8	Kim Tân	Rau	0.198	Nhà lưới
3	Hoàng Văn Lộc	Xóm 11	Ân Hoà	Rau	0.07	Nhà lưới
4	Trần Văn Thắng	Xóm 14	Hội Ninh	Rau	0.1	Nhà lưới

Bảng 3.4. Dữ liệu về mô hình liên kết, hợp tác xã sản xuất

STT	Đơn vị sản xuất	Xã/Thị trấn	Đơn vị liên kết tiêu thụ	Hình thức liên kết	Loại cây trồng	Diện tích liên kết
1	HTX Nam Lai Thành	Lai Thành	Công ty VTNN Hồng Quang	Cung cấp vật tư, bao tiêu	Lúa	582.8
2	HTX NN Kim Tân	Kim Tân	Công ty Hồng Quang	Bao tiêu	Lúa	
3	HTX NN Kim Tân	Kim Tân	Công ty Hồng Vân	Bao tiêu	Lúa	
4	Nguyễn Văn Trường	Kim Tân	Doanh nghiệp Hùng Huệ	Bao tiêu	Lúa	
5	Nguyễn Văn Chinh	Kim Tân	Doanh nghiệp Tân Thù	Bao tiêu	Lúa	
6	HTX NN Lưu Phương	Lưu Phương	Công ty Hồng Quang	Bao tiêu	Lúa	
7	HTX NN Đồng Hường	Đồng Hường	Nhà máy xay sát gạo Nam Oanh	Bao tiêu	Nếp cau	200

Bảng 3.5. Dữ liệu về dịch bệnh tại địa phương

STT	Đối tượng cây trồng	Diện tích thiệt hại (ha)	Loại thiên tai/dịch bệnh	Địa chỉ
1	Dưa lê	1.5	Bệnh nấm	Kim Trung
2	Rau, dưa, cà chua	2	Thối nướm	Kim Trung
3	Cà chua	1	Xoắn lá	Kim Trung
4	Lúa	20	Rầy nâu	Định Hoá
5	Lúa chất lượng cao	259.2	Rét đậm, reý hại	Đồng Hường

Bảng 3.6. Dữ liệu về chuyển đổi cây trồng tại địa phương xã Lai Thành

STT	Nội dung	Diện tích (ha)	Vị trí
1	Chuyển đổi từ đất trồng lúa sang đất hàng năm	1	
2	Chuyển đổi từ đất trồng lúa sang đất lâu năm	1.5	
3	Chuyển đổi từ đất trồng lúa sang kết hợp NSTTS	0	
4	Chuyển đổi từ đất trồng lúa sang đất khác	0	

Bảng 3.7. Dữ liệu về tình hình sơ chế, chế biến

STT	Tên đơn vị/cá nhân	Địa chỉ trụ sở	Xã/Thị trấn	Mặt hàng
1	Phạm Văn Phong	Xóm 1	Lai Thành	Xay sát gạo
2	Phạm Văn Đăng	Xóm 1	Lai Thành	Đậu phụ
3	Phạm Văn Bộ	Xóm 2a	Lai Thành	Xay sát gạo
4	Mai Văn Lĩnh	Xóm 2a	Lai Thành	Đậu phụ
5	Trần Văn Hiến	Xóm 2b	Lai Thành	Xay sát gạo
6	Vũ Văn Thúc	Xóm 4	Lai Thành	Xay sát gạo
7	Vũ Văn Liêm	Xóm 4	Lai Thành	Xay sát gạo
8	Vũ Văn Kháng	Xóm 4	Lai Thành	Xay sát gạo
9	Vũ Văn Tuyển	Xóm 4	Lai Thành	Xay Sát Gạo
10	Nguyễn Văn Tân	Xóm 5	Lai Thành	Bún

3.4. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

3.4.1. Công nghệ phát triển ứng dụng WebGIS

WebGIS là một giải pháp Client - Server cho phép quản lý, phân tích, cập nhật, phân phối thông tin bản đồ và GIS trên mạng Internet, giảm thiểu chi phí đầu tư phần mềm, phần cứng cho người dùng cuối; giao diện thân thiện, đơn giản phù hợp với nhiều người dùng.

WebGIS sử dụng công nghệ web để giao tiếp giữa máy chủ và máy khách. Người dùng sẽ gửi yêu cầu tới máy chủ, máy chủ thực hiện các thao tác GIS được yêu cầu và đóng gói dữ liệu, gửi phản hồi về máy khách thông qua giao thức phù hợp.

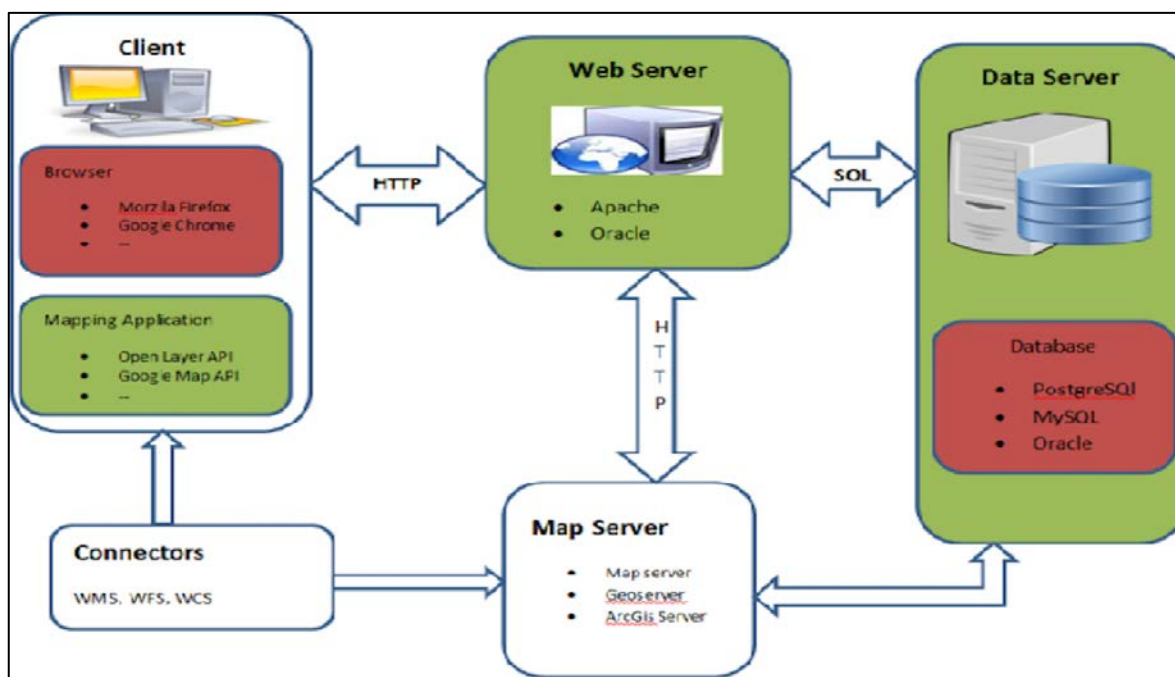
Bằng cách sử dụng Internet, WebGIS có nhiều ưu điểm khác biệt so với hệ thống GIS chạy trên máy tính cá nhân như:

- Không yêu cầu cài đặt các phần mềm chuyên dụng tại phía người sử dụng.
- Khả năng tiếp cận toàn cầu: người dùng có Internet hoàn toàn có thể truy cập ứng dụng WebGIS, thông qua một trình duyệt Web.
- Lượng người dùng lớn: So với ứng dụng GIS cài trên máy tính để bàn truyền thống chỉ được sử dụng hạn chế bởi một người hoặc một nhóm người, trong khi WebGIS có thể được nhiều người khai thác cùng lúc tại một thời điểm. Do đó, WebGIS có hiệu suất và khả năng mở rộng cao hơn nhiều so với GIS trên máy tính để bàn.
- Khả năng nền tảng tốt hơn: Đa số khách hàng WebGIS sử dụng các trình duyệt web như Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Apple Safari, Google Chrome, v.v. Các trình duyệt web này phần lớn tuân thủ các chuẩn HTML, CSS và JavaScriptweb. Vì vậy ứng dụng WebGIS phải trả về kết quả để các trình duyệt có thể hiểu được.
- Chi phí thấp được tính trung bình bởi số lượng người dùng: Phần lớn nội dung Internet miễn phí cho người dùng cuối và điều này đúng với WebGIS. Các tổ chức cần cung cấp khả năng GIS cho nhiều người dùng cũng có thể giảm thiểu chi phí cho người dùng thông qua ứng dụng WebGIS. Thay vì mua và thiết lập GIS trên máy tính để bàn cho mọi người dùng, một tổ chức có thể xây dựng một ứng dụng WebGIS và hệ thống này có thể được chia sẻ bởi nhiều người dùng.
- Dễ sử dụng: Desktop GIS dành cho người dùng chuyên nghiệp với nhiều tháng huấn luyện và kinh nghiệm trong GIS. WebGIS dành cho nhiều đối tượng, bao gồm người dùng công cộng, những người có thể không biết gì về GIS. Họ mong đợi WebGIS dễ dàng như sử dụng một trang web thông thường. WebGIS thường được thiết kế đơn giản, trực quan và tiện lợi và dễ sử dụng hơn nhiều phần mềm Desktop GIS.
- Thống nhất giữa các phiên bản cập nhật: Để GIS cập nhật lên phiên bản mới, bản cập nhật cần phải được cài đặt trên mọi máy tính. Đối với WebGIS, một bản cập nhật duy nhất sẽ được cấp cho tất cả các khách hàng đáp ứng việc cung cấp thông tin theo thời gian thực.
- Các ứng dụng đa dạng: Không giống như Desktop GIS, chỉ giới hạn ở một số chuyên gia GIS, WebGIS có thể được sử dụng cho cả đơn vị, tổ chức hoặc công khai cho nhiều người dùng cùng khai thác.

Hiện nay, các công nghệ hay nền tảng hỗ trợ xây dựng hệ thống WebGIS rất đa dạng, có thể kể đến như:

- Sử dụng thư viện Google Map API được giới thiệu vào năm 2005 đã mang lại một cuộc cách mạng về việc cung cấp bản đồ động trên nền web. Google Map API cung cấp cho các nhà phát triển sử dụng các thư viện bản đồ do Google cung cấp để tích hợp, phát triển vào ứng dụng bản đồ.
- Sử dụng một hệ thống tích hợp hoàn chỉnh bao gồm nhiều module như hệ thống ArcGIS enterprise bao gồm các thành phần cơ bản ArcGIS server, ArcGIS desktop Với hệ thống này, dữ liệu sau khi xử lý xong có thể được cập nhật lên nền tảng Web ngay lập tức.
- Sử dụng nền tảng dịch vụ đám mây GIS (SaaS) như Mapbox Studio/Mapillary, phương pháp này giúp đơn vị phát triển/người dùng có thể tập trung phát triển ứng dụng mà không cần xây dựng một hệ thống từ đầu. Đây là phương pháp đơn giản nhất không đòi hỏi đơn vị phát triển/người dùng đầu tư lớn về hạ tầng và bản quyền ứng dụng, chỉ tập trung xây dựng dữ liệu và cung cấp thông qua nền tảng Web.
- Một phương pháp khác có thể kể đến là phát triển từng thành phần cơ bản theo cấu trúc 3 tầng của WebGIS (Hình 3.1) dựa trên các thư viện mã nguồn mở hay hệ thống GIS Open Source. Xu hướng sử dụng các phần mềm nguồn mở bùng nổ trong các năm gần đây, và các thư viện WebGIS mã nguồn mở cũng không phải là ngoại lệ, nó là phương án cho các đơn vị muốn xây dựng hệ thống WebGIS với chi phí được tối ưu và không bị ràng buộc nhiều về vấn đề bản quyền.

Trong ứng dụng WebGIS về nông nghiệp này chúng tôi sử dụng thư viện mã nguồn mở leaflet (<https://leafletjs.com/>) cho phần bản đồ tương tác. Đây là thư viện bản đồ tương đối nhẹ với dung lượng chỉ khoảng 42 Kb nhưng có đầy đủ các tính năng cho các nhà phát triển. Leaflet được thiết kế tối giản, hiệu năng cao và dễ sử dụng. Thư viện này hoạt động hiệu quả trên cả nền tảng desktop và mobile, có thể mở rộng với nhiều plugin đính kèm, có tập tài liệu hướng dẫn sử dụng các API đơn giản, dễ đọc và dễ sử dụng.



Hình 3.1. Cấu trúc ba tầng của WebGIS

Hình 3.1 trình bày mô hình 3 tầng (three layers) của một ứng dụng WebGIS, ở phía Client hay phía FrontEnd, người sử dụng sẽ sử dụng trình duyệt ví dụ như Google Chrome, Firefox hoặc Microsoft Edge, v.v. để truy cập ứng dụng WebGIS. Đặc điểm của các trình duyệt này là chỉ hiểu HTML, CSS và JavaScript, thư viện Leaflet hỗ trợ việc tốt cho việc hiển thị bản đồ ở phía Client.

WebServer cung cấp giao tiếp yêu cầu – phản hồi (request-response) giữa client với server. Ứng dụng chạy ở phía Server hay phía BackEnd là phần xử lý các quy trình nghiệp vụ, thao tác với cơ sở dữ liệu.

Cơ sở dữ liệu được sử dụng để lưu trữ, truy vấn dữ liệu, trong hệ thống này chúng tôi sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ để lưu trữ để đảm bảo tính nhất quán, tính toàn vẹn, không bị dư thừa dữ liệu.

3.4.2. Công nghệ phát triển ứng dụng

a. Ngôn ngữ lập trình phía FrontEnd

➤ HTML

❖ HTML là viết tắt của HyperText Markup Language (ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản) dùng mô tả cấu trúc của các trang Web và tạo ra các loại tài liệu có thể xem được trong trình duyệt.

❖ HTML là một tiêu chuẩn quốc tế có các thông số kỹ thuật được duy trì bởi World Wide Web Consortium.

➤ CSS

❖ CSS (viết tắt của Cascading Style Sheets) là một ngôn ngữ định dạng được sử dụng để mô tả trình bày các trang Web, bao gồm màu sắc, cách bố trí và phong chữ. Nó cho phép hiển thị nội dung tương thích trên các loại thiết bị có kích thước màn hình khác nhau, chẳng hạn như màn hình lớn, màn hình nhỏ, hoặc máy in.

❖ CSS là độc lập với HTML và có thể được sử dụng với bất kỳ ngôn ngữ đánh dấu nào xây dựng dựa trên XML. CSS tuân theo chuẩn chung do W3C quy định..

➤ TypeScript

❖ Typescript là ngôn ngữ lập trình được biên dịch thành Javascript, được thiết kế để xây dựng các ứng dụng lớn và phức tạp. Nó thừa kế nhiều khái niệm từ các ngôn ngữ C#, Java, là ngôn ngữ chặt chẽ liên quan đến kiểu dữ liệu và nó khác với sự thoải mái của Javascript.

Ưu điểm của việc sử dụng TypeScript

- Với static typing, code viết bằng TypeScript dễ dự đoán hơn, và dễ debug hơn.
- Dễ dàng tổ chức code cho các ứng dụng cực lớn và phức tạp nhờ modules, namespaces và hỗ trợ OOP mạnh mẽ.
- TypeScript có một bước biên dịch thành JavaScript, sẽ bắt tất cả các loại lỗi trước khi chạy.
- Hầu hết các Text Editor đều hỗ trợ mạnh mẽ cho TypeScript.
- Hầu hết các thư viện của Javascript đều được hỗ trợ cho TypeScript một cách mạnh mẽ.

➤ ReactJS

ReactJS là một thư viện Javascript dùng để xây dựng giao diện người dùng. Được tạo ra bởi Facebook, React càng ngày càng được sử dụng rộng rãi, đặc biệt là trong các trang web đòi hỏi yêu cầu cao về giao diện với các khả năng nổi bật như nhanh, dễ học, code ngắn và tái sử dụng tốt.

➤ NextJS

NextJS là một framework front-end React được phát triển dưới dạng open-source bổ sung các khả năng tối ưu hóa như render phía máy chủ (SSR – Server Side Rendering) và tạo trang web tĩnh. Next.js xây dựng dựa trên thư viện React, có nghĩa là các ứng dụng Next.js sử dụng core của React và chỉ thêm các tính năng bổ sung. Việc triển khai ứng dụng SSR cho phép máy chủ truy cập tất cả dữ liệu được yêu cầu và xử lý JavaScript cùng nhau để hiển thị trang. Sau đó, trang được gửi lại toàn bộ cho trình duyệt và ngay lập tức được hiển thị. SSR cho phép các

trang web tải trong thời gian nhỏ nhất và tăng trải nghiệm người dùng với khả năng phản hồi nhanh hơn.

Ngoài ra, sử dụng SSR cũng mang lại lợi thế về SEO, giúp trang web hiển thị cao hơn trên các trang kết quả của công cụ tìm kiếm. SSR làm cho các trang web xếp hạng tốt hơn về SEO vì chúng tải nhanh hơn và nhiều nội dung trang web có thể được quét bởi các SEO trackers.

Ưu điểm của NextJs

- Ưu điểm chính của Next.js là hỗ trợ SSR tích hợp để tăng hiệu suất và SEO. Với tất cả thông tin trên server, nó sẽ xử lý để generate ra thông tin HTML của trang. Sau đó Client có thể gửi một yêu cầu đến Server và nhận toàn bộ trang HTML thay vì yêu cầu từng thành phần riêng lẻ với Client Render.

- Ứng dụng Next.js tải nhanh hơn đáng kể so với ứng dụng React do được render phía Server.

- Hỗ trợ các tính năng cho static web.

- Tự động code splitting cho các page nhằm tối ưu hoá performance khi load trang.

- Dễ dàng xây dựng các API internal thông qua các API routes tích hợp sẵn và tạo các endpoint API.

- Hỗ trợ tích hợp cho route cho page, CSS, JSX và TypeScript.

- Nhanh chóng thêm các plugin để tùy chỉnh Next.js theo nhu cầu của trang.

b. Ngôn ngữ lập trình phía BackEnd – NodeJS

➤ **NodeJS** là một nền tảng được xây dựng trên V8 JavaScript Engine, một trình thông dịch thực thi mã JavaScript, giúp xây dựng các ứng dụng web một cách đơn giản và dễ dàng mở rộng.

NodeJS được phát triển bởi Ryan Dahl vào năm 2009 và có thể chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau: OS X, Microsoft Windows, Linux.

Ưu điểm

- NodeJS có ưu điểm nổi bật về tốc độ thực thi và khả năng mở rộng. Đây là một yêu cầu khá quan trọng đặt ra với các ứng dụng phần mềm, đặc biệt với các phần mềm lớn, có nhiều chức năng, yêu cầu tương tác đồng thời cao và khả năng có thể mở rộng nhanh chóng.

- Các ứng dụng Web hiện nay thường được phát triển theo mô hình REST API, các API thường sử dụng định dạng dữ liệu nhẹ dạng JSON để trao đổi giữa Client và Server. Với cơ chế hướng sự kiện event-driven, non-blocking I/O

(Input/Output), kết hợp với JavaScript là sự lựa chọn lý tưởng cho các dịch vụ Web sử dụng trao đổi dữ liệu bằng JSON.

- NodeJS thích hợp với các ứng dụng website cập nhật theo thời gian thực như app chat, feed, v.v. điển hình các ứng dụng web theo thời gian thực như Facebook, Twitter.

3.4.3. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Đã từ lâu hệ quản trị cơ sở dữ liệu (Database Management System – DBMS) là một phần không thể thiếu trong các hệ thống thông tin có nhu cầu quản lý và trao đổi dữ liệu.

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu là một hệ thống phần mềm giúp doanh nghiệp tổ chức, quản lý và sử dụng dữ liệu hiệu quả. DBMS cung cấp giao diện giữa cơ sở dữ liệu và người dùng hoặc các ứng dụng để thực hiện các thao tác như tạo, truy vấn, sửa đổi và xóa dữ liệu. Ví dụ như hệ thống quản lý khách hàng, bán hàng, quản lý kế toán, thuế, v.v.

Vai trò của quản trị cơ sở dữ liệu:

- Quản lý khối lượng dữ liệu lớn một cách hiệu quả.
- Duy trì sự ổn định của các cơ sở dữ liệu tồn tại lâu dài.
- Giám sát dữ liệu chặt chẽ.
- Hỗ trợ việc định nghĩa cấu trúc dữ liệu và thao tác trên dữ liệu bằng các ngôn ngữ nhất định.
- Đảm bảo việc truy cập chính xác cùng lúc đối với nhiều yêu cầu truy cập dữ liệu.
- Đảm bảo tính ổn định và độc lập của dữ liệu khi có sự thay đổi trong mô hình dữ liệu.
- Bảo vệ dữ liệu tránh khỏi việc bị truy cập trái phép.
- Khôi phục dữ liệu một cách an toàn để ngăn chặn sự mất mát trên hệ thống.

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu phân chia thành nhiều mô hình cơ sở dữ liệu khác nhau như mô hình cơ sở dữ liệu phân cấp (Hierarchical database), mô hình cơ sở dữ liệu mạng (Network database), mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational database), mô hình cơ sở dữ liệu hướng đối tượng (Object-Oriented database) và mô hình cơ sở dữ liệu phi quan hệ (NoSQL).

Một số DBMS phổ biến hiện nay: Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, IBM DB2, Microsoft Access, SQLite, MariaDB, LibreOffice Base, FoxPro, PostgreSQL, dBASE, v.v.

Trong hệ thống quản lý WebGIS nông nghiệp này, chúng tôi lựa chọn hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL. Đây là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu miễn phí, chạy trên đa nền tảng, hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình, khả năng vận hành mạnh mẽ, tiết kiệm và là một trong những hệ quản trị CSDL phổ biến nhất hiện nay.

Bảng 3.8. Bảng so sánh hệ quản trị CSDL MySQL với Microsoft SQL Server

	MySQL	SQL Server
Nhà cung cấp	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ nguồn mở do Oracle cung cấp.	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ độc quyền do Microsoft cung cấp.
Khả năng hỗ trợ nền tảng	MySQL hỗ trợ nhiều nền tảng hơn SQL Server.	Microsoft SQL Server hỗ trợ ít nền tảng hơn MySQL.
Khả năng hỗ trợ ngôn ngữ lập trình	MySQL hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình hơn SQL Server, chẳng hạn như Perl và Haskell.	SQL Server hỗ trợ ít ngôn ngữ lập trình hơn MySQL.
Tính năng	MySQL có bộ kết nối và tích hợp của bên thứ ba đa dạng hơn.	SQL Server cho phép lọc trên nhiều cơ sở dữ liệu cùng một lúc và có thể dừng truy vấn mà không kết thúc toàn bộ quá trình.
Khả năng mở rộng	MySQL có các tính năng giúp nó có quy mô linh hoạt, nhưng không linh hoạt bằng SQL Server.	SQL Server sử dụng tính năng nén, phân vùng nâng cao và công nghệ nằm trong bộ nhớ để cung cấp một môi trường có khả năng điều chỉnh quy mô linh hoạt.
Hiệu năng	MySQL gộp kết nối và lưu bộ nhớ đệm truy vấn để mang đến hiệu năng cao.	SQL Server phản hồi tốt hơn MySQL khi hoạt động trong môi trường được điều chỉnh quy mô.
Ngôn ngữ truy vấn và cú pháp	MySQL sử dụng SQL làm ngôn ngữ truy vấn và sử dụng dấu backtick trong cú pháp của nó.	SQL Server sử dụng SQL làm ngôn ngữ truy vấn và sử dụng dấu ngoặc kép trong cú pháp của nó.
Bộ kết nối và tích hợp	MySQL có nhiều tích hợp hơn SQL Server.	SQL Server có nhiều tích hợp sản phẩm của Microsoft hơn.
Hỗ trợ sản phẩm và tài liệu	MySQL là phần mềm nguồn mở.	SQL Server là phần mềm độc quyền và có tính phí.
Tính năng bảo mật	Với MySQL có thể chỉnh sửa cơ sở dữ liệu trong thời gian hoạt động.	Với SQL Server không thể chỉnh sửa hay truy cập tệp trong thời gian hoạt động.

PHẦN 4. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG VÀ KẾT QUẢ XÂY DỰNG HỆ THỐNG

4.1. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

4.1.1. Phân tích dữ liệu thu thập

Qua số khảo sát cán bộ nông nghiệp của 25 xã thuộc huyện Kim Sơn, làm việc với các cán bộ chuyên trách phụ trách các mảng nông nghiệp ở các xã, nhóm đề tài đã làm các phiếu khảo sát và thu thập dữ liệu thô ban đầu. Từ việc khảo sát, đặc tả yêu cầu từ người dùng và từ dữ liệu thu thập, nhóm đã thực hiện số hoá dữ liệu, phân tích bài toán, đặc tả các chức năng quản lý trong lĩnh vực quản lý nông nghiệp. Ứng dụng quản lý nông nghiệp của Huyện sẽ tập trung đi vào các quản lý các lĩnh vực: Trồng trọt, Chăn nuôi, Thủy sản, Thủy lợi, Lâm nghiệp, Phát triển nông thôn và Quản lý chất lượng, trong đó đề án tập trung riêng về mảng quản lý cây trồng.

Vì bài toán quản lý trong các lĩnh vực nông nghiệp từ trước đến nay đều thực hiện thủ công, phân mảnh và không thống nhất giữa các địa phương, nên đề cũng là một thách thức cho nhóm đề tài khi thu thập dữ liệu và chuẩn hoá dữ liệu. Đặc biệt để chuẩn hoá để thành quy chuẩn lên phần mềm là một bài toán tương đối phức tạp và mất nhiều thời gian.

Sau khi khảo sát nhu cầu của các địa phương, chúng tôi tổng hợp những vấn đề mà các địa phương quan tâm trong quản lý về lĩnh vực trồng trọt như sau:

Bảng 4.1. Bảng các tiêu chí quan tâm trong quản lý trồng trọt

Các tiêu chí quan tâm
1. Cơ sở dữ liệu về giống
1.1. Tổ chức, cá nhân đủ điều kiện sản xuất giống cây trồng
1.2. Tổ chức khảo nghiệm, thử nghiệm/ tổ chức chứng nhận giống cây trồng đã đăng ký hoặc được chỉ định
1.3. Dữ liệu về cây đầu dòng, vườn cây đầu dòng
1.4. Dữ liệu về nhập khẩu, xuất khẩu giống cây trồng
1.5. Danh mục loài cây trồng chính trên địa bàn
2. Cơ sở dữ liệu về phân bón
2.1. Dữ liệu về tổ chức/cá nhân đủ điều kiện sản xuất phân bón
2.2. Dữ liệu về tổ chức/cá nhân đủ điều kiện buôn bán phân bón
2.3. Dữ liệu về tổ chức khảo nghiệm/thử nghiệm phân bón

Các tiêu chí quan tâm
2.4. Dữ liệu về nhập khẩu/xuất khẩu phân bón
3. Cơ sở dữ liệu về thuốc bảo vệ thực vật
3.1. Dữ liệu về tổ chức/cá nhân đủ điều kiện sản xuất thuốc bảo vệ thực vật
3.2. Dữ liệu về tổ chức/cá nhân đủ điều kiện buôn thuốc bảo vệ thực vật
3.3. Dữ liệu về tổ chức khảo nghiệm/thử nghiệm thuốc bảo vệ thực vật
3.4. Dữ liệu về nhập khẩu/xuất khẩu thuốc bảo vệ thực vật
3.5. Dữ liệu về lượng thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng trên một hecta đất trồng trọt
4. Cơ sở dữ liệu về sản xuất
4.1. Dữ liệu về sản xuất
4.2. Dữ liệu về liên kết, hợp tác sản xuất
4.3. Dữ liệu về sản xuất cây trồng biến đổi gen
4.4. Dữ liệu về sản xuất ứng dụng công nghệ cao
4.5. Dữ liệu về thiệt hại do thiên tai, dịch bệnh
5. Cơ sở dữ liệu về đất
5.1. Dữ liệu về độ phì nhiêu đất trồng trọt
5.2. Dữ liệu về diện tích chuyển đổi cơ cấu cây trồng
6. Cơ sở dữ liệu về chế biến và thị trường
6.1. Dữ liệu về cơ sở sơ chế, chế biến sản phẩm trồng trọt
6.2. Dữ liệu về các thị trường xuất khẩu/nhập khẩu sản phẩm trồng trọt

4.1.2. Phân tích yêu cầu người dùng

Từ phân tích dữ liệu thô ban đầu, tổng kết lại ứng dụng quản lý nông nghiệp huyện sử dụng công nghệ WebGIS sẽ gồm hai phần quản lý: Quản lý dữ liệu không gian hay chính là dữ liệu bản đồ và phần quản lý dữ liệu thuộc tính.

Phần mềm cho phép quản lý theo đơn vị hành chính xuyên suốt từ cấp Huyện đến cấp Xã từ vấn đề quản lý tài khoản, dữ liệu, đến vấn đề phê duyệt dữ liệu.

a. Phần quản lý dữ liệu phi không gian

➤ Danh mục chung

- Dữ liệu Đơn vị hành chính (Tỉnh, Huyện, Xã) để liên kết với các dữ liệu phi không gian
- Danh mục phân các loại trồng cây (Cây lương thực; Cây rau; Cây ăn quả; Cây hoa, cây cảnh; Cây công nghiệp; Cây dược liệu; Cây thức ăn chăn nuôi; Cây phân xanh; Cây cải tạo đất; Cây lấy gỗ)
- Danh mục cây trồng (Mã cây, Tên cây, Icon, Hình ảnh, Phân loại cây)

- Danh mục các loại bệnh cây trồng.

➤ **Quản lý cây trồng**

Mục tiêu: Xây dựng chức năng quản lý, báo cáo, tổng hợp thông tin dữ liệu chuyên ngành trồng trọt như *Tình hình sản xuất; Sâu bệnh; Cơ sở sản xuất, kinh doanh; Quản lý Giống, Phân bón, Bảo vệ thực vật, Sản xuất, Mô hình sản xuất công nghệ cao, Liên doanh liên kết, Thiệt hại trên cây trồng, Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chế biến sản phẩm từ trồng trọt*

- Quản lý về Chuyển đổi trồng trọt (Mã đơn vị hành chính, Cây chuyển đổi, Diện tích chuyển đổi)
- Quản lý mùa vụ
- Quản lý diện tích gieo trồng (Mã đơn vị hành chính, Mã mùa vụ, Mã loại cây, Diện tích)
- Quản lý về kế hoạch sản xuất (Mã đơn vị hành chính, Mã mùa vụ, Mã loại cây trồng, Diện tích)

b. Quản lý dữ liệu không gian

Mục tiêu: Cho phép quản lý các lớp bản đồ được tích hợp lên ứng dụng, dữ liệu bản đồ có thể là dạng Vector hoặc dạng Raster.

Thêm các lớp bản đồ quản lý theo đơn vị hành chính (Tỉnh, Huyện, Xã) ở trên, mỗi đơn vị hành chính có cài đặt tâm bản đồ, zoom mặc định.

- Quản lý phân loại các nhóm bản đồ
- Quản lý các lớp bản đồ
- Quản lý bản đồ nền (google maps, open street maps, v.v.)
- Quản lý mã màu chuẩn để đánh màu áp dụng cho bản đồ

4.1.3. Phân tích về yêu cầu phân quyền

Phân quyền các chức năng trên phần mềm: Xem, Thêm mới, Sửa, Xoá và Các xử lý khác

Phân quyền theo phạm vi đơn vị hành chính: đơn vị cấp Huyện quản lý đơn vị cấp Xã, trong đó đơn vị hành chính thấp nhất là Xã sẽ là đơn vị dữ liệu, đơn vị cấp Huyện đóng vai trò duyệt dữ liệu cấp Xã để tổng hợp thành dữ liệu cấp huyện và gửi dữ liệu lên cấp Tỉnh

Tạo các nhóm quyền và sẽ phân quyền người dùng theo các nhóm quyền.

4.2. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

4.2.1. Kỳ báo cáo

Lãnh đạo cấp trên có thể tạo một kỳ báo cáo (báo cáo theo năm, báo cáo quý, báo cáo tháng hoặc báo cáo đột xuất). Khi cấp trên tạo một kỳ báo cáo, kỳ báo cáo sẽ được gửi đến đơn vị hành chính cấp dưới để cấp dưới thực hiện báo cáo.

Bảng **tblKyBaoCao** (id, TenBaoCao, ThoiDiemBatDau, ThoiDiemKetThuc, TrangThai, MacDinh, DonViHanhChinhId, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn) được sử dụng để khai báo các kỳ báo cáo (theo năm, tháng, quý, đột xuất).

4.2.2. Đơn vị hành chính

Bảng lưu trữ các đơn vị hành chính: **tblDonViHanhChinh** (id, Ma, Ten, CapHanhChinh, TenVietTat, TrucThuocDonViHanhId, ToaDo POINT, Zoom, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn)

4.2.3. Danh mục dữ liệu dùng chung

Bảng danh mục phân loại cây trồng (Cây lương thực; Cây rau; Cây ăn quả; Cây hoa, cây cảnh; Cây công nghiệp; Cây dược liệu; Cây thức ăn chăn nuôi; Cây phân xanh; Cây cải tạo đất; Cây lấy gỗ): **tblLoaiCayTrong** (id, LoaiCay, Icon, HinhAnh, TrangThai, MoTa, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreadtedOn)

- Bảng danh mục cây trồng: **tblCayTrong** (id, TenCay, Icon, HinhAnh, LoaiCayId, TrangThai, MoTa, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreadtedOn)

- Bảng danh mục các loại bệnh cây: **tblLoaiBenh** (id, Ten, MoTa, DoiTuong, HinhAnh, Icon, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreadtedOn)

- Bảng danh mục các loại bệnh thiên tai: **tblLoaiThienTai** (id, LoaiThienTai (hạn hán, lũ lụt ...), Icon, HinhAnh, MoTa, TrangThai, DoiTuong (1: Cây trồng, 2: Vật nuôi, 3: Thủy sản), CreatedById, LastUserId, LastTime, CreadtedOn)

- Bảng danh mục các loại hình kinh doanh như Phân bón, Thuốc bảo vệ thực vật: **tblLoaiHinhKinhDoanh** (id, LoaiHinhKinhDoanh, MoTa, TamNgung, MoTa, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

- Bảng danh mục hình thức chuyển đổi cơ cấu cây trồng ví dụ như từ trồng lúa sang đất hàng năm, lâu năm: **tblHinhThucChuyenDoiDat** (id, TenHinhThuc, TamNgung, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

- Danh mục loại hình chế biến, sản xuất cây trồng: **tblLoaiCheBien** (id, LoaiCheBien, TrangThai, MoTa, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn) ví dụ Xay sát gạo, Dược liệu, Lò sấy.

4.2.4. Phân hệ quản lý cây trồng

Bảng danh sách cá nhân, hợp tác xã: **tblDonVi** (id, Ten, SDT, DiaChi, DonViHanhChinhId, MoTa, HinhAnh, NgayThanhLap, LoaiHinh (Cá nhân, Hợp tác xã, Tổ hợp tác, DoanhNghiep), SoNguoi, NgayThuThap, KyBaoCaoId, TrangThai, ToaDo, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn). Sử dụng dùng chung cho các phân hệ, chứa danh sách các hộ kinh doanh, hợp tác xã.

Bảng lưu trữ các đơn vị kinh doanh, cung ứng đầu vào sản xuất nông nghiệp như phân bón, thuốc bảo vệ thực vật: **tblCoSoKinhDoanh** (id, DonViId, LoaiHinhKinhDoanhId, DiaDiem, HinhAnh, DonViHanhChinhId, DangKyKinhDoanh, SDT, NgayThuThap, KyBaoCaoId, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

Bảng lưu tình hình sản xuất trồng trọt: **tblSanXuatTrongTrot** (id, CayTrongId, DonViHanhChinhId, DienTichTrong, DienTichTrongMoi, DienTichChoSanPham, NangXuat, SanLuong, ToaDo, NgayThuThap, KyBaoCaoId, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn)

Bảng lưu trữ dữ liệu các mô hình trồng trọt công nghệ cao: **tblMoHinhCongNgheCao** (id, DonViId, DiaChi, DonViHanhChinhId, MoTa, DienTich, CongNgheSuDung, NgayThuThap, KyBaoCaoId, ToaDo, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn)

Bảng lưu trữ dữ liệu về hình thức liên kết, hợp tác giữa các đơn vị cá nhân, hợp tác xã trên địa bàn: **tblLienKet** (id, DonViId1 (id của DonVi), DonViId2 (id của DonVi), HinhThucLienKet, NgayLienKet, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

Lưu trữ dữ liệu về tình hình dịch bệnh tại địa phương: **tblDichBenh** (id, CayTrongId, LoaiBenhId, DonViHanhChinhId, DiaChi, MoTa, HinhAnh, DienTich, NgayGhiNhan, ToaDo, GhiChu, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

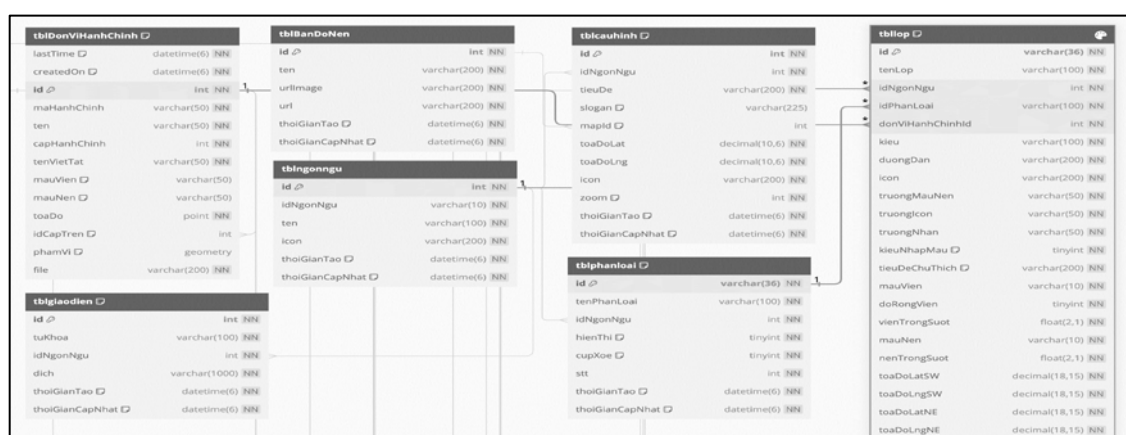
Chuyển đổi cơ cấu cây trồng được lưu trữ trong bảng: **tblChuyenDoiSuDungDat** (id, DonViHanhChinhId, HinhThucChuyenDoiDatId, MoTa, DiaChi, DonViHanhChinhId, ToaDo, DienTich, NgayChuyenDoi, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

Tình hình thiên tai xảy ra tại địa phương được lưu trữ trong bảng: **tblThienTai** (id, LoiThienTaiId, DonViHanhChinhId, DiaChi, DienTich, ToaDo, NgayGhiNhan, GhiChu, TrangThai, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

Cơ sở sản xuất, chế biến nông sản được lưu trữ: **tblCoSoCheBien** (id, DonViId, DiaChi, DonViHanhChinhId, LoiCheBienId, MoTa, HinhAnh, TrangThai, ToaDo, CoDangKy bool, CoGCNATTP, CreatedById, LastUserId, LastTime, CreatedOn).

4.3. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

4.3.1. Mô hình thực thể liên kết phân quản lý cây trồng



Hình 4.1. Mô hình thực thể liên kết phân quản lý cây trồng

Một số bảng dữ liệu chính:

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐	1 lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐	2 createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	3 id 🍌	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐	4 ten	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	5 sdt	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	6 diaChi	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	7 moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	8 linhVucHoatDong	tinyint(4)			Không	2		
☐	9 hinhAnh	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	10 icon	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	11 ngayThanhLap	timestamp			Có	NULL		
☐	12 loiHinhId 🍌	int(11)			Có	NULL		
☐	13 soNguoi	int(11)			Có	NULL		
☐	14 toaDo	point			Có	NULL		
☐	15 trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐	16 createdById	int(11)			Có	NULL		
☐	17 lastid	int(11)			Có	NULL		
☐	18 donViHanhChinhId 🍌	int(11)			Không	Không		

Hình 4.2. Bảng loại hình kinh tế (tblDonVi)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐	1 lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐	2 createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	3 id 🏠	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐	4 ten	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	5 moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	6 hìnhAnh	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	7 icon	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	8 trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐	9 createdById	int(11)			Có	NULL		
☐	10 lastId	int(11)			Có	NULL		
☐	11 loaiCayTrongId 🏠	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.3. Bảng cây trồng (tblCayTrong)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐	1 lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐	2 createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	3 id 🏠	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐	4 diaChi	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	5 moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	6 hìnhAnh	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	7 icon	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	8 trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐	9 loaiCheBien	tinyint(4)			Có	1		
☐	10 coDangKy	tinyint(4)			Có	1		
☐	11 coGCNATTP	tinyint(4)			Có	1		
☐	12 toaDo	point			Có	NULL		
☐	13 createdById	int(11)			Có	NULL		
☐	14 lastId	int(11)			Có	NULL		
☐	15 donViHanhChinhId 🏠	int(11)			Không	Không		
☐	16 caNhanHTXId 🏠	int(11)			Không	Không		
☐	17 kyBaoCaoid 🏠	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.4. Bảng cơ sở chế biến (tblCoSoCheBien)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐	1 lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐	2 createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	3 id 🏠	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐	4 ghiChu	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	5 dangKyKinhDoanh	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	6 sdt	varchar(15)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	7 moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	8 diaDiem	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	9 hìnhAnh	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	10 icon	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	11 trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐	12 createdById	int(11)			Có	NULL		
☐	13 lastId	int(11)			Có	NULL		
☐	14 toaDo	point			Có	NULL		
☐	15 donViHanhChinhId 🏠	int(11)			Không	Không		
☐	16 caNhanHTXId 🏠	int(11)			Không	Không		
☐	17 kyBaoCaoid 🏠	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.5. Bảng cơ sở kinh doanh (tblCoSoKinhDoanh)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐	1 lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐	2 createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	3 id 🗑️	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐	4 maHanhChinh 🗑️	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	5 ten	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	6 capHanhChinh	int(11)			Không	Không		
☐	7 tenVietTat 🗑️	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	8 mauVien	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Có			
☐	9 mauNen	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Có			
☐	10 toaDo	point			Không	Không		
☐	11 idCapTren 🗑️	int(11)			Có	NULL		
☐	12 phamVi	geometry			Có	NULL		
☐	13 file	varchar(200)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		

Hình 4.6. Bảng đơn vị hành chính (tblDonViHanhChinh)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐	1 lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐	2 createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	3 id 🗑️	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐	4 ten	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐	5 moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	6 doiTuong	tinyint(4)			Có	NULL		
☐	7 hinhAnh	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	8 icon	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐	9 trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐	10 createdByld	int(11)			Có	NULL		
☐	11 lastid	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.7. Bảng loại bệnh (tblLoaiBenh)

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
☐	1 id 🗑️	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
☐	2 donViHanhChinhld 🗑️	int(11)			No	None		
☐	3 lastTime	datetime(6)			No	current_timestamp(6)		
☐	4 createdOn	datetime(6)			No	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐	5 maVungTrong	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None		
☐	6 dienTichTrong	int(11)			No	0		
☐	7 dienTichTrongMoi	int(11)			No	0		
☐	8 dienTichChoSanPham	int(11)			No	0		
☐	9 nangXuat	int(11)			No	0		
☐	10 sanLuong	int(11)			No	0		
☐	11 toaDo	point			Yes	NULL		
☐	12 ngayThuThap	timestamp			No	current_timestamp()		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP()
☐	13 trangThai	tinyint(4)			Yes	1		
☐	14 createdByld	int(11)			Yes	NULL		
☐	15 lastid	int(11)			Yes	NULL		
☐	16 cayTrongld 🗑️	int(11)			No	None		
☐	17 muaVuld 🗑️	int(11)			No	None		
☐	18 kyBaoCaold 🗑️	int(11)			Yes	NULL		

Hình 4.8. Bảng sản xuất trồng trọt (tblSanXuatTrongTrot)

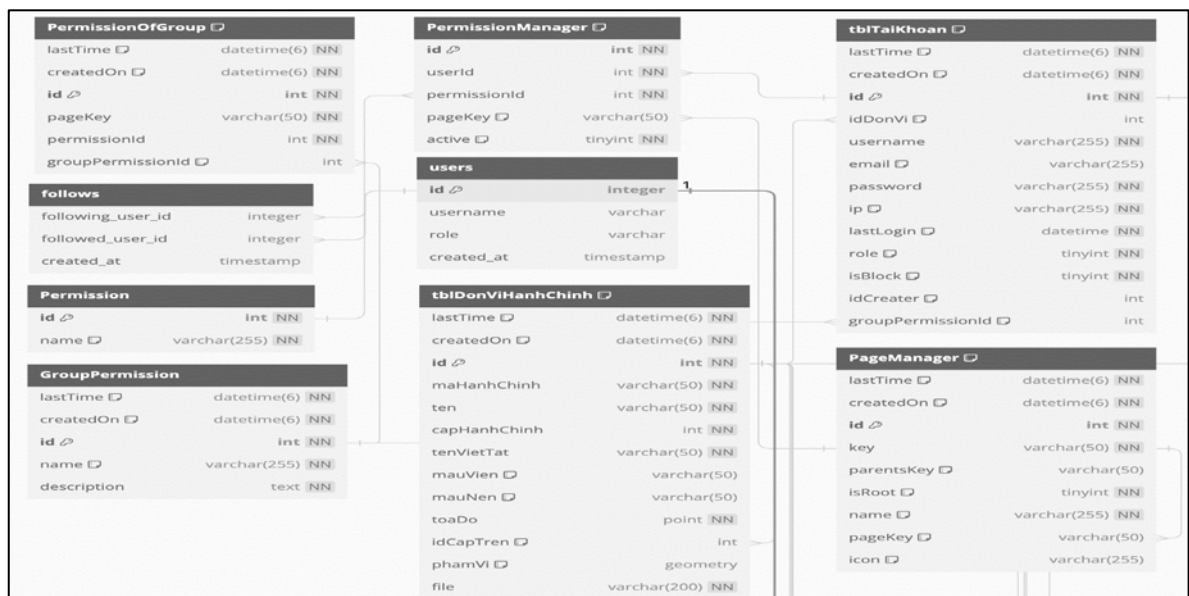
#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐ 2	createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐ 3	id 🗝️	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 4	ten	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐ 5	moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐ 6	trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐ 7	createdByld	int(11)			Có	NULL		
☐ 8	lastid	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.9. Bảng loại kinh doanh (tblLoaiKinhDoanh)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐ 2	createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐ 3	id 🗝️	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 4	diaChi	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐ 5	congNgheSuDung	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐ 6	moTa	text	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐ 7	trangThai	tinyint(4)			Có	1		
☐ 8	dienTich	int(11)			Có	0		
☐ 9	createdByld	int(11)			Có	NULL		
☐ 10	lastid	int(11)			Có	NULL		
☐ 11	toaDo	point			Có	NULL		
☐ 12	donViHanhChinhld 🗝️	int(11)			Không	Không		
☐ 13	caNhanHTXld 🗝️	int(11)			Không	Không		
☐ 14	kyBaoCaold 🗝️	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.10. Bảng mô hình công nghệ cao (tblMoHinhCongNgheCao)

4.3.2. Mô hình thực thể liên kết phân hệ phân quyền



Hình 4.11. Mô hình thực thể liên kết hệ phân quyền

Một số bảng dữ liệu chính:

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐ 2	createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)	
☐ 3	id	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 4	idDonVi	int(11)			Có	NULL		
☐ 5	username	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐ 6	email	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐ 7	password	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		
☐ 8	ip	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không	0.0.0.0		
☐ 9	lastLogin	datetime			Không	current_timestamp()		
☐ 10	role	tinyint(4)			Không	0		
☐ 11	isBlock	tinyint(4)			Không	0		
☐ 12	idCreator	int(11)			Có	NULL		
☐ 13	groupPermissionId	int(11)			Có	NULL		

Hình 4.12. Bảng tài khoản (tblTaiKhoan)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐ 2	createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)	
☐ 3	id	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 4	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không			
☐ 5	description	text	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		

Hình 4.13. Bảng nhóm quyền (GroupPermission)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	id	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 2	userId	int(11)			Không	Không		
☐ 3	permissionId	int(11)			Không	Không		
☐ 4	pageKey	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐ 5	active	tinyint(4)			Không	1		

Hình 4.14. Bảng quản lý cấu hình trang (PageManager)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	id	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 2	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không			

Hình 4.15. Bảng các quyền của hệ thống (Permission)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	id 🔑	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 2	userId 🔑	int(11)			Không	Không		
☐ 3	permissionId 🔑	int(11)			Không	Không		
☐ 4	pageKey 🔑	varchar(50)	utf8mb4_unicode_ci		Có	NULL		
☐ 5	active	tinyint(4)			Không	1		

Hình 4.16. Bảng quản lý quyền của tài khoản (PermissionManager)

#	Tên	Kiểu	Bảng mã đối chiếu	Thuộc tính	Null	Mặc định	Ghi chú	Thêm
☐ 1	lastTime	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		
☐ 2	createdOn	datetime(6)			Không	current_timestamp(6)		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP(6)
☐ 3	id 🔑	int(11)			Không	Không		AUTO_INCREMENT
☐ 4	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Không			
☐ 5	description	text	utf8mb4_unicode_ci		Không	Không		

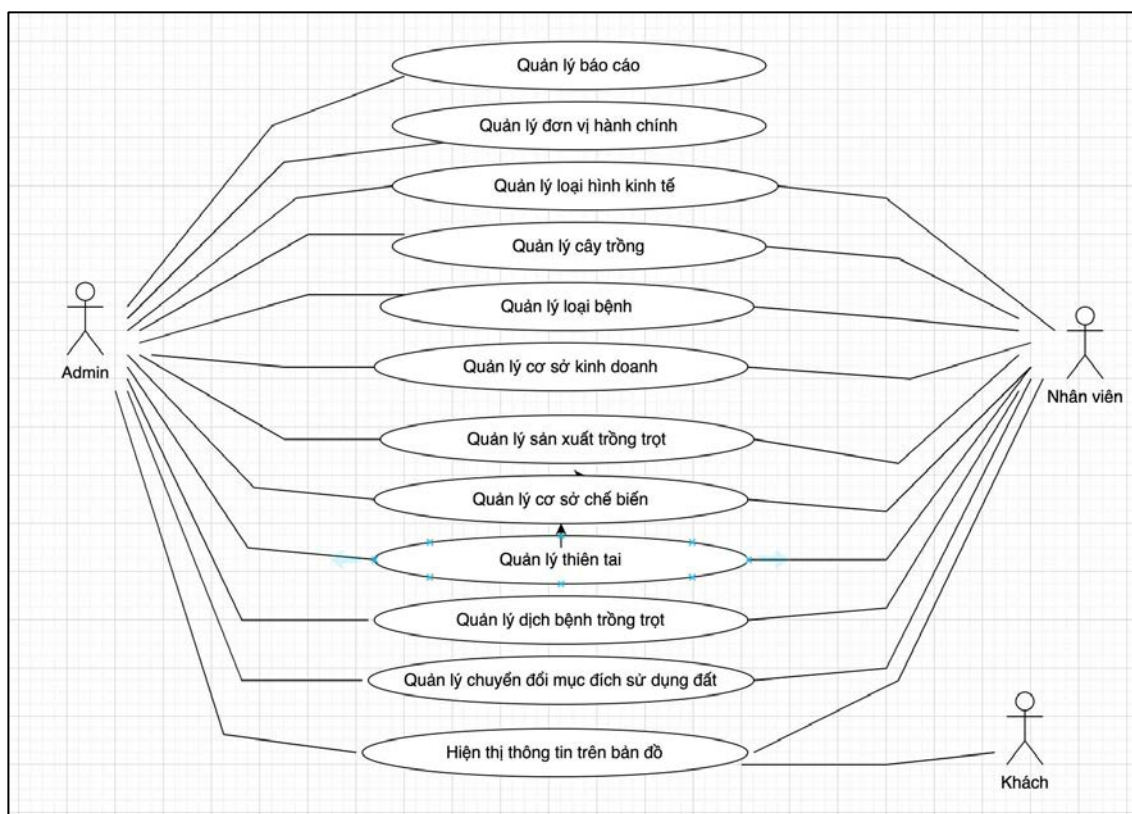
Hình 4.17. Bảng quản lý quyền của nhóm quyền (PermissionOfGroup)

4.4. PHÂN TÍCH CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG USE CASE

Danh sách các Actor tham gia vào hệ thống:

- 👤 Admin: Có quyền cao nhất.
- 👤 Nhân viên: Có quyền sử dụng một số chức năng do Admin phân quyền. Ví dụ: Quản lý sản xuất trồng trọt, Quản lý thiên tai, Quản lý dịch bệnh trồng trọt, Quản lý mục đích sử dụng đất...
- 👤 Khách: Có thể hiển thị xem các địa điểm và thông tin cần thiết trên bản đồ.

4.4.1. Biểu đồ Use case tổng quát



Hình 4.18. Biểu đồ Use case tổng quát

4.4.2. Use case “Quản lý đơn vị hành chính”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý đơn vị hành chính
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý đơn vị hành chính
Actor	Admin
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý đơn vị hành chính
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý đơn vị hành chính
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý đơn vị hành chính 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1:

	- Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm đơn vị hành chính” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm đơn vị hành chính mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa đơn vị hành chính” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn đơn vị hành chính muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng đơn vị hành chính mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa đơn vị hành chính” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn đơn vị hành chính muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng đơn vị hành chính mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm đơn vị hành chính” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên đơn vị hành chính muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin đơn vị hành chính được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	--

4.4.3. Use case “Quản lý kỳ báo cáo”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý kỳ báo cáo
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý kỳ báo cáo
Actor	Admin
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý kỳ báo cáo
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý kỳ báo cáo

Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý kỳ báo cáo 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm kỳ báo cáo” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm kỳ báo cáo mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa kỳ báo cáo” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn kỳ báo cáo muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng kỳ báo cáo mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa kỳ báo cáo” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn kỳ báo cáo muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng kỳ báo cáo mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm kỳ báo cáo” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên kỳ báo cáo muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin kỳ báo cáo được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case

4.4.4. Use case “Quản lý loại hình kinh tế”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý loại hình kinh tế
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý loại hình kinh tế
Actor	Admin, nhân viên

Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý loại hình kinh tế
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý loại hình kinh tế
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý loại hình kinh tế 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm loại hình kinh tế” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm loại hình kinh tế mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa loại hình kinh tế” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn loại hình kinh tế muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng loại hình kinh tế mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa loại hình kinh tế” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn loại hình kinh tế muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng loại hình kinh tế mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm loại hình kinh tế” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên loại hình kinh tế muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. Luồng sự kiện rẽ nhánh A5: - Nếu actor chọn “Lọc”, luồng phụ “Lọc loại hình kinh tế” được thực hiện.

	- Hệ thống cho phép actor chọn theo lĩnh vực, loại hình loại hình kinh tế muốn lọc và hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin loại hình kinh tế được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	--

4.4.5. Use case “Quản lý cơ sở kinh doanh”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý cơ sở kinh doanh
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý cơ sở kinh doanh
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý cơ sở kinh doanh
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý cơ sở kinh doanh
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý cơ sở kinh doanh 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm cơ sở kinh doanh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm cơ sở kinh doanh mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa cơ sở kinh doanh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn cơ sở kinh doanh muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng cơ sở kinh doanh mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa cơ sở kinh doanh” được thực hiện.

	- Hệ thống cho phép actor chọn cơ sở kinh doanh muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng cơ sở kinh doanh mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm cơ sở kinh doanh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên cơ sở kinh doanh muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. Luồng sự kiện rẽ nhánh A5: - Nếu actor chọn “Lọc”, luồng phụ “Lọc cơ sở kinh doanh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn theo kỳ báo cáo, loại hình kinh doanh tên cơ sở kinh doanh muốn lọc và hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin cơ sở kinh doanh được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	---

4.4.6. Use case “Quản lý loại bệnh”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý loại bệnh
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý loại bệnh
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý loại bệnh
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý loại bệnh
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý loại bệnh 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm loại bệnh” được thực hiện.

	- Hệ thống cho phép actor nhập Thêm loại bệnh mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa loại bệnh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn loại bệnh muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng loại bệnh mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa loại bệnh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn loại bệnh muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng loại bệnh mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm loại bệnh” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên loại bệnh muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin loại bệnh được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	---

4.4.7. Biểu đồ Use case “Quản lý cây trồng”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý cây trồng
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý cây trồng
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý cây trồng
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý cây trồng
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý cây trồng 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1:

	- Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm cây trồng” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm cây trồng mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa cây trồng” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn cây trồng muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng cây trồng mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa cây trồng” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn cây trồng muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng cây trồng mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm cây trồng” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên cây trồng muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin cây trồng được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	--

4.4.8. Biểu đồ Use case “Quản lý sản xuất trồng trọt”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý sản xuất trồng trọt
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý sản xuất trồng trọt
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý sản xuất trồng trọt
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý sản xuất trồng trọt
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng sản xuất trồng trọt
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý sản xuất trồng trọt

	3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm sản xuất trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm sản xuất trồng trọt mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa sản xuất trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn sản xuất trồng trọt muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng sản xuất trồng trọt mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa sản xuất trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn sản xuất trồng trọt muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng sản xuất trồng trọt mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm sản xuất trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập theo tên cây trồng muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. Luồng sự kiện rẽ nhánh A5: - Nếu actor chọn “Lọc”, luồng phụ “Lọc sản xuất trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor lọc theo kỳ báo cáo muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin cây trồng được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	--

4.4.9. Use case “Quản lý dịch bệnh trồng trọt”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý dịch bệnh trồng trọt
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý dịch bệnh trồng trọt
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý dịch bệnh trồng trọt
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý dịch bệnh trồng trọt
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng dịch bệnh trồng trọt
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý dịch bệnh trồng trọt 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm dịch bệnh trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm dịch bệnh trồng trọt mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa dịch bệnh trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn dịch bệnh trồng trọt muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng dịch bệnh trồng trọt mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa dịch bệnh trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn dịch bệnh trồng trọt muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng dịch bệnh trồng trọt mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm dịch bệnh trồng trọt” được thực hiện.

	- Hệ thống cho phép actor nhập tên dịch bệnh trồng trọt muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. Luồng sự kiện rẽ nhánh A5: - Nếu actor chọn “Lọc”, luồng phụ “Lọc dịch bệnh trồng trọt” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor lọc dịch bệnh trồng trọt theo kỳ báo cáo muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin dịch bệnh trồng trọt được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	---

4.4.10. Use case “Quản lý chuyển đổi sử dụng đất”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý chuyển đổi sử dụng đất
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý chuyển đổi sử dụng đất
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý chuyển đổi sử dụng đất
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý chuyển đổi sử dụng đất
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng chuyển đổi sử dụng đất
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý chuyển đổi sử dụng đất 3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm chuyển đổi sử dụng đất” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm chuyển đổi sử dụng đất mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa chuyển đổi sử dụng đất” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn chuyển đổi sử dụng đất muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa

	để actor xác nhận lại đúng chuyển đổi sử dụng đất mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa chuyển đổi sử dụng đất” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn chuyển đổi sử dụng đất muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng chuyển đổi sử dụng đất mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm chuyển đổi sử dụng đất” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên đất muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. Luồng sự kiện rẽ nhánh A5: - Nếu actor chọn “Lọc”, luồng phụ “Lọc chuyển đổi sử dụng đất” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor lọc chuyển đổi sử dụng đất theo kỳ báo cáo muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin chuyển đổi sử dụng đất được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	--

4.4.11. Use case “Quản lý thiên tai”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý thiên tai
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý thiên tai
Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý thiên tai
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý thiên tai
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng thiên tai
Luồng sự kiện chính	1. Đăng nhập vào hệ thống thành công 2. Chọn quản lý thiên tai

	3. Luồng sự kiện rẽ nhánh. Luồng sự kiện rẽ nhánh A1: - Nếu actor chọn “Thêm mới”, luồng phụ “Thêm thiên tai” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập Thêm thiên tai mới. Luồng sự kiện rẽ nhánh A2: - Nếu actor chọn “Sửa”, luồng phụ “Sửa thiên tai” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn chuyển thiên tai muốn Sửa và hệ thống hiển thị thông tin cần sửa để actor xác nhận lại đúng thiên tai mình muốn sửa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A3: - Nếu actor chọn “Xóa”, luồng phụ “Xóa thiên tai” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor chọn thiên tai muốn Xóa và hệ thống hiển thị thông báo để actor xác nhận lại đúng thiên tai mình muốn xóa không. Luồng sự kiện rẽ nhánh A4: - Nếu actor chọn “Tìm kiếm”, luồng phụ “Tìm thiên tai” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor nhập tên thiên tai muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. Luồng sự kiện rẽ nhánh A5: - Nếu actor chọn “Lọc”, luồng phụ “Lọc thiên tai” được thực hiện. - Hệ thống cho phép actor lọc thiên tai theo kỳ báo cáo muốn tìm kiếm, hệ thống kiểm tra dữ liệu và hiển thị kết quả. 4. Thông tin thiên tai được cập nhật. Ngược lại trạng thái của hệ thống không thay đổi 5. Kết thúc Use case
--	--

4.4.12. Use case “Quản lý cơ sở chế biến”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý cơ sở chế biến
Mô tả	Cho phép người dùng quản lý cơ sở chế biến

Actor	Admin, nhân viên
Điều kiện kích hoạt	Chọn chức năng quản lý cơ sở chế biến
Tiền điều kiện	Người dùng phải có tài khoản trong hệ thống và được phân quyền quản lý cơ sở chế biến
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên thực hiện chức năng cơ sở chế biến

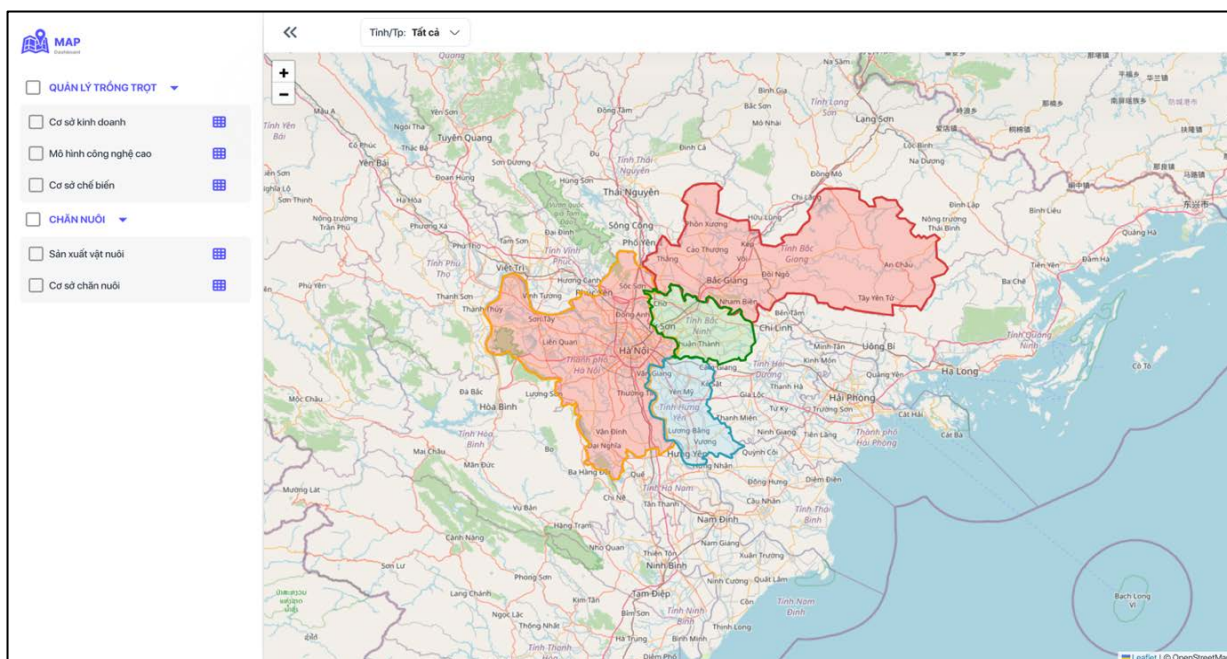
4.4.13. Use case “Hiển thị thông tin địa điểm lên bản đồ”

Use case	Nội dung
Tên use case	Quản lý hiển thị thông tin địa điểm lên bản đồ
Mô tả	Cho phép người dùng hiển thị thông tin địa điểm trên bản đồ
Actor	Admin, nhân viên, khách
Điều kiện kích hoạt	Vào giao diện dành cho khách
Tiền điều kiện	Không
Hậu điều kiện	Dữ liệu của hệ thống sẽ được cập nhật khi Admin, nhân viên, khách thực hiện chức năng
Luồng sự kiện chính	1. Vào giao diện dành cho khách 2. Vào biểu tượng check box và biểu tượng bảng chọn mục muốn hiển thị trên bản đồ 3. Hệ thống sẽ hiển thị icon vị trí và thông tin 4. Kết thúc Use case

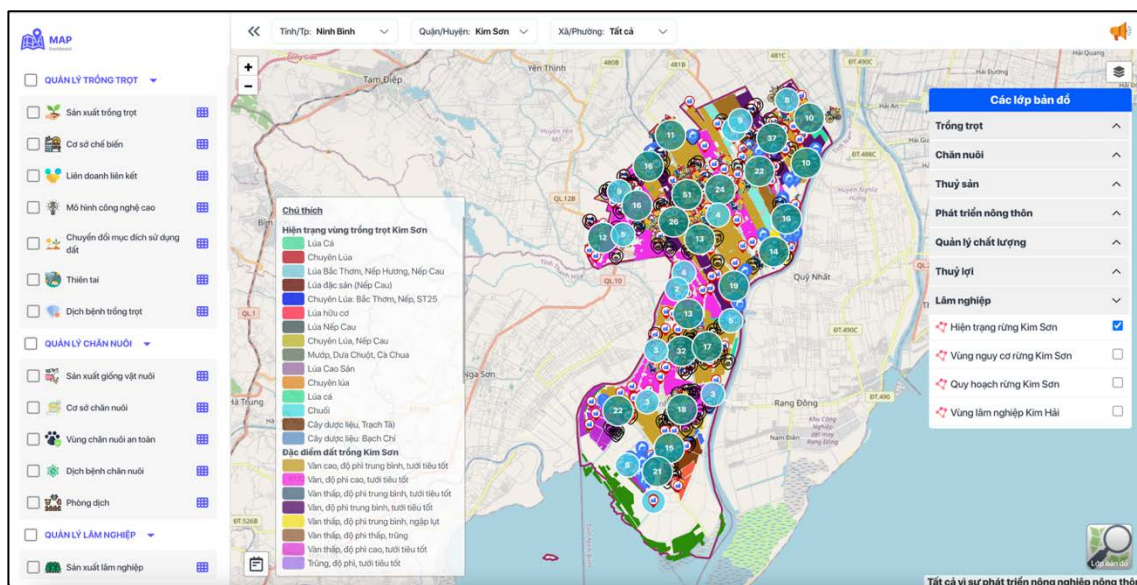
4.5. KẾT QUẢ XÂY DỰNG HỆ THỐNG

4.5.1. Chức năng người sử dụng

Người sử dụng không cần tài khoản để tra cứu dữ liệu, với dữ liệu đã được địa phương công khai, người sử dụng có thể khai thác: tìm kiếm, tra cứu dữ liệu bản đồ và cả dữ liệu không gian.

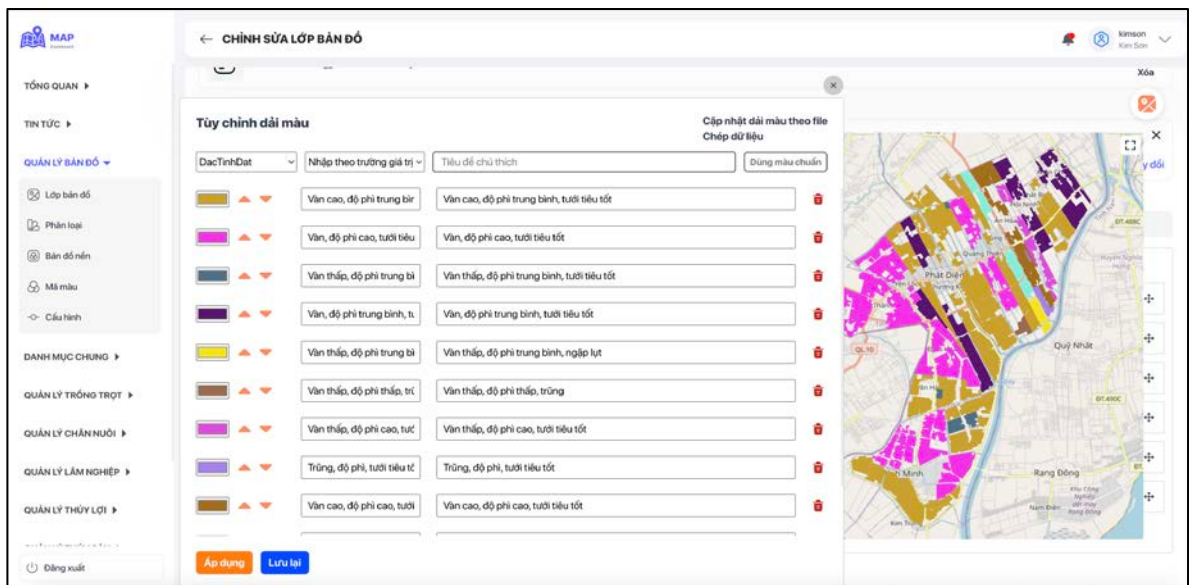


Hình 4.19. Giao diện tổng thể

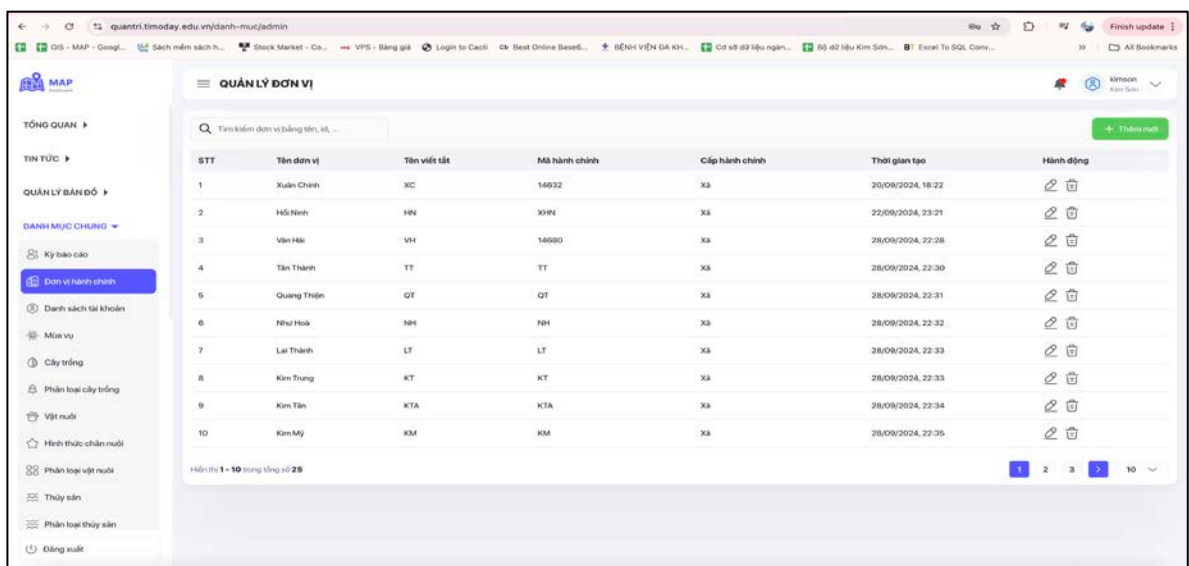


Hình 4.20. Hình ảnh hiển thị dữ liệu không gian trên bản đồ

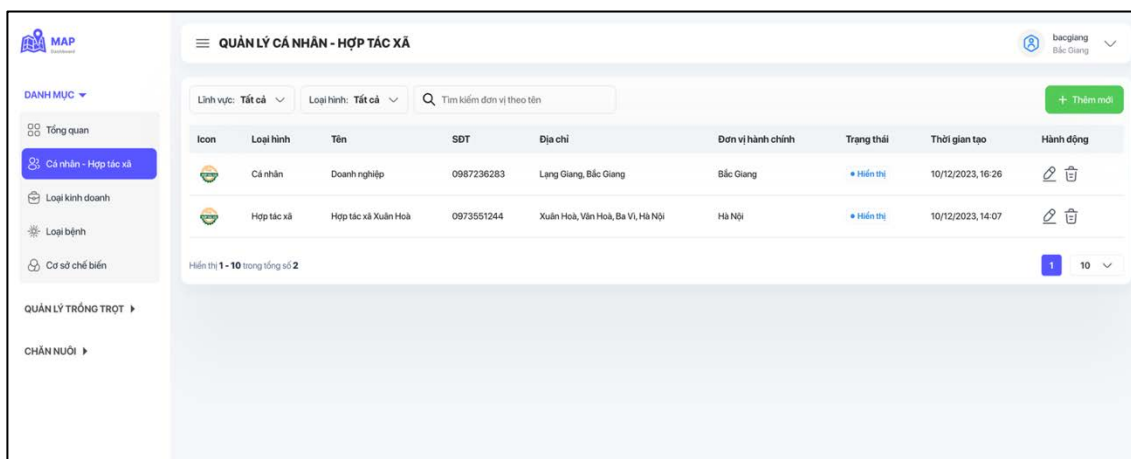
4.5.2. Giao diện quản trị



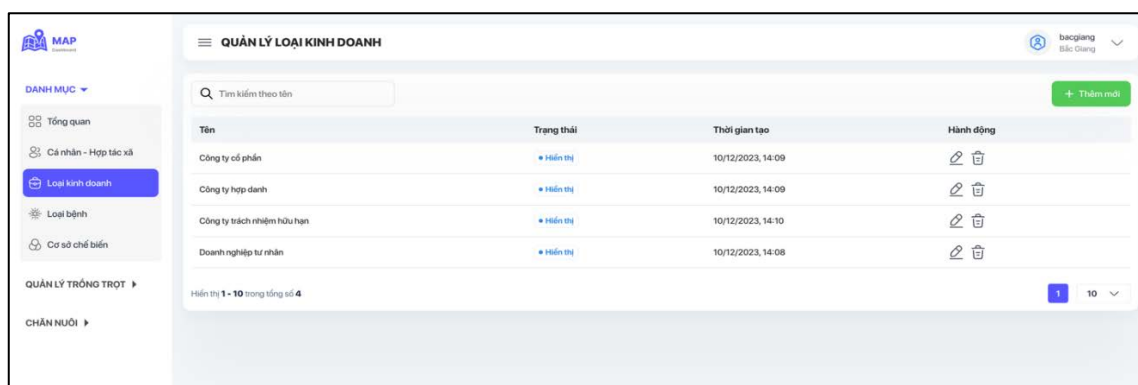
Hình 4.21. Hình ảnh giao diện quản trị các lớp bản đồ



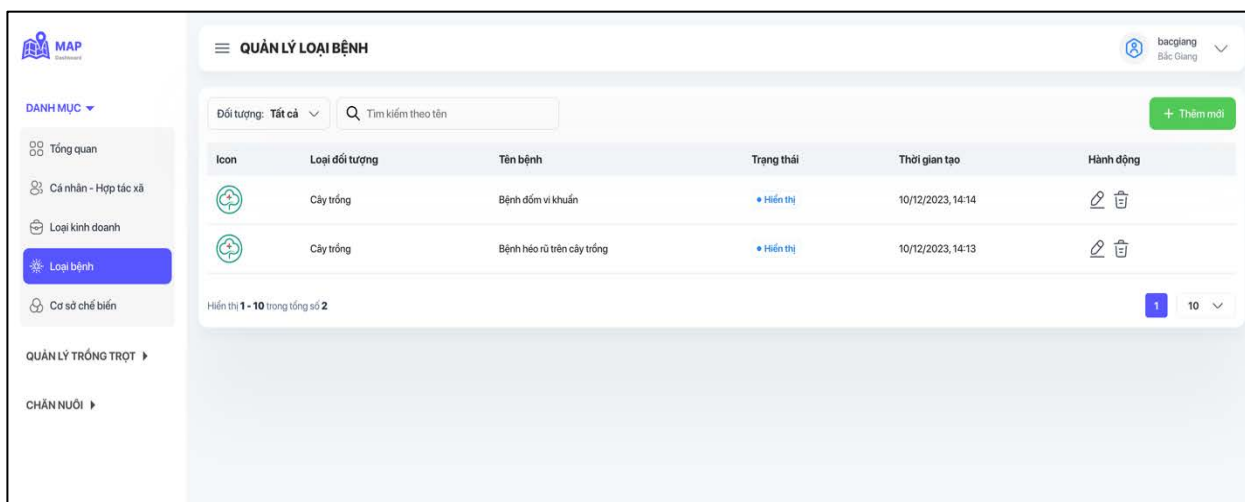
Hình 4.22. Hình ảnh giao diện quản lý đơn vị hành chính



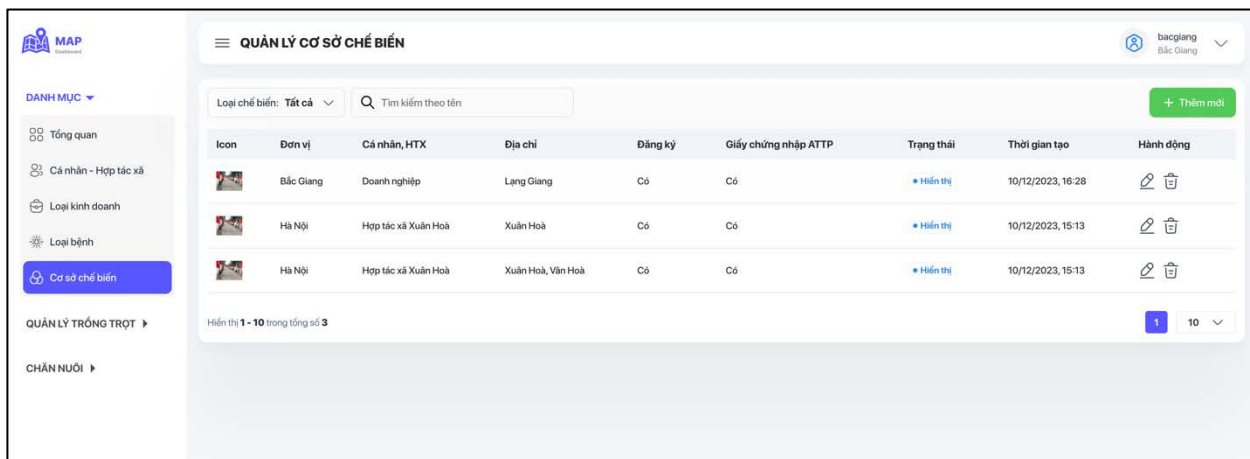
Hình 4.23. Giao diện quản lý loại hình kinh tế



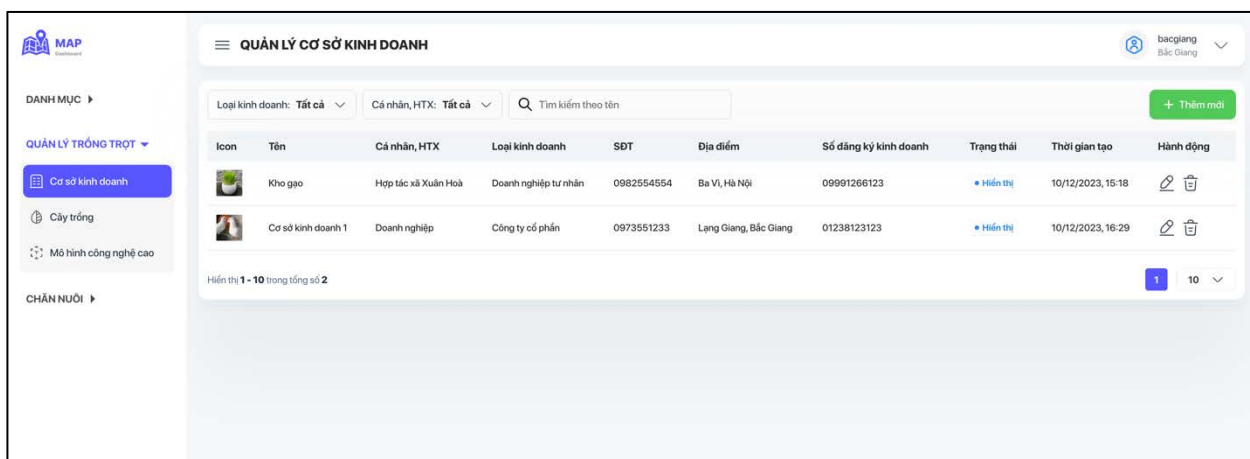
Hình 4.24. Giao diện quản lý loại kinh doanh



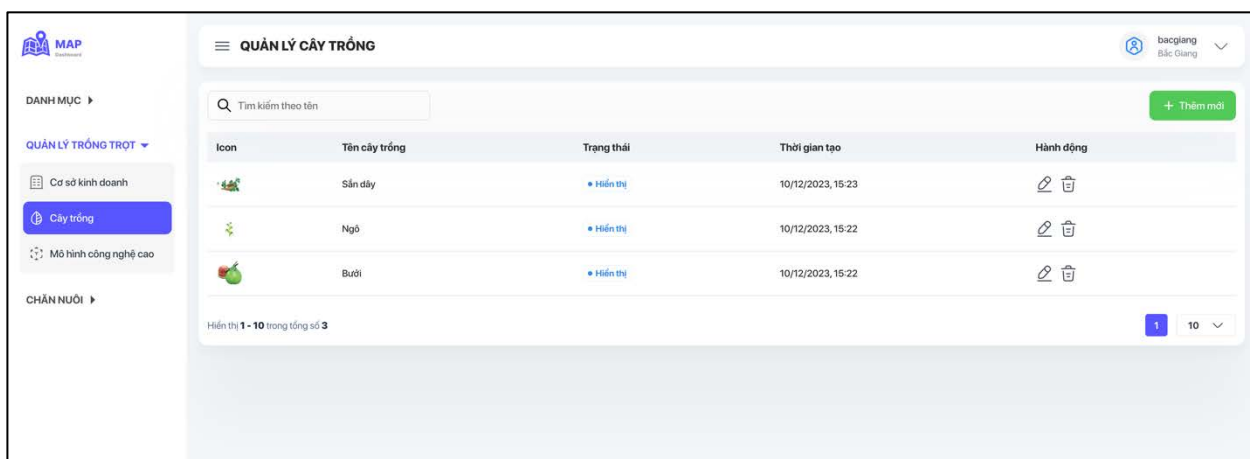
Hình 4.25. Giao diện quản lý loại bệnh



Hình 4.26. Giao diện quản lý cơ sở chế biến



Hình 4.27. Giao diện quản lý cơ sở kinh doanh



Hình 4.28. Giao diện quản lý cây trồng

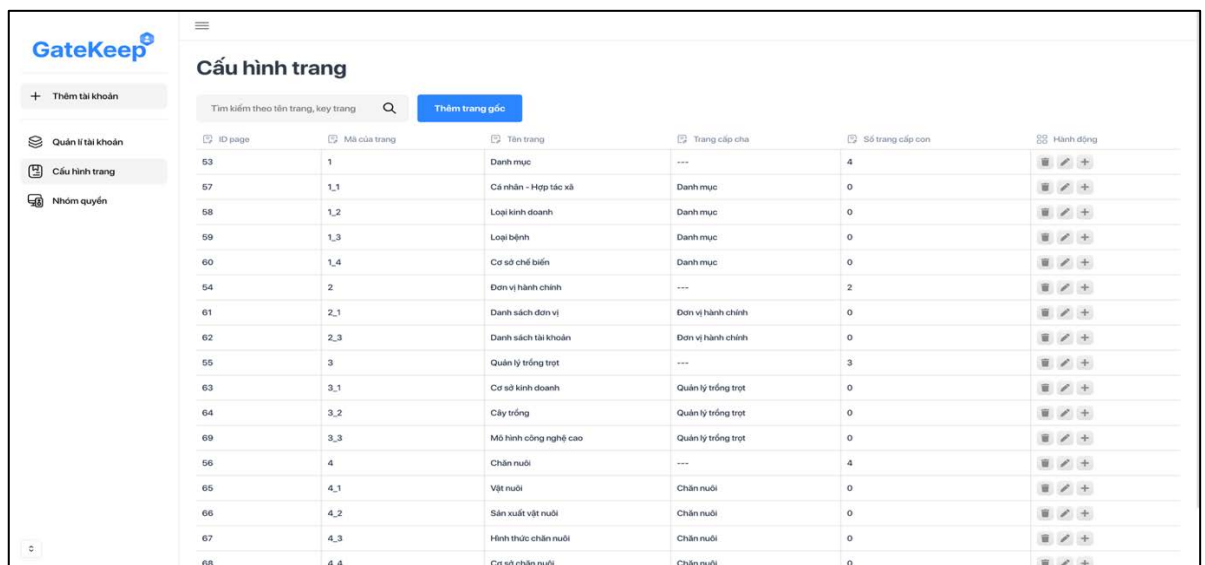
4.5.3. Giao diện phân quyền



The screenshot shows the GateKeep application interface. On the left is a sidebar with navigation options: 'Thêm tài khoản' (Add account), 'Quản lý tài khoản' (Manage accounts), 'Cấu hình trang' (Page configuration), and 'Nhóm quyền' (Groups). The main area displays a table of accounts with columns: ID, Tên tài khoản (Account name), Nhóm quyền (Group), IP đăng nhập (Login IP), Đăng nhập lần cuối (Last login), and Trạng thái (Status). Two accounts are listed: 'admin' (Super Admin) and 'hanoi' (Quản lý cấp 1). Both are marked as 'Hoạt động' (Active). A search bar at the top allows filtering by account name. A footer indicates 'Hiện thị 1 - 20 trong tổng số 2' (Showing 1 - 20 of total 2).

ID	Tên tài khoản	Nhóm quyền	IP đăng nhập	Đăng nhập lần cuối	Trạng thái	Hành động
1	admin	Super Admin	58.186.91.231	22:45 10/12/2023	Hoạt động	[Edit] [Delete] [Star]
4	hanoi	Quản lý cấp 1	58.186.91.231	22:04 10/12/2023	Hoạt động	[Edit] [Delete] [Star]

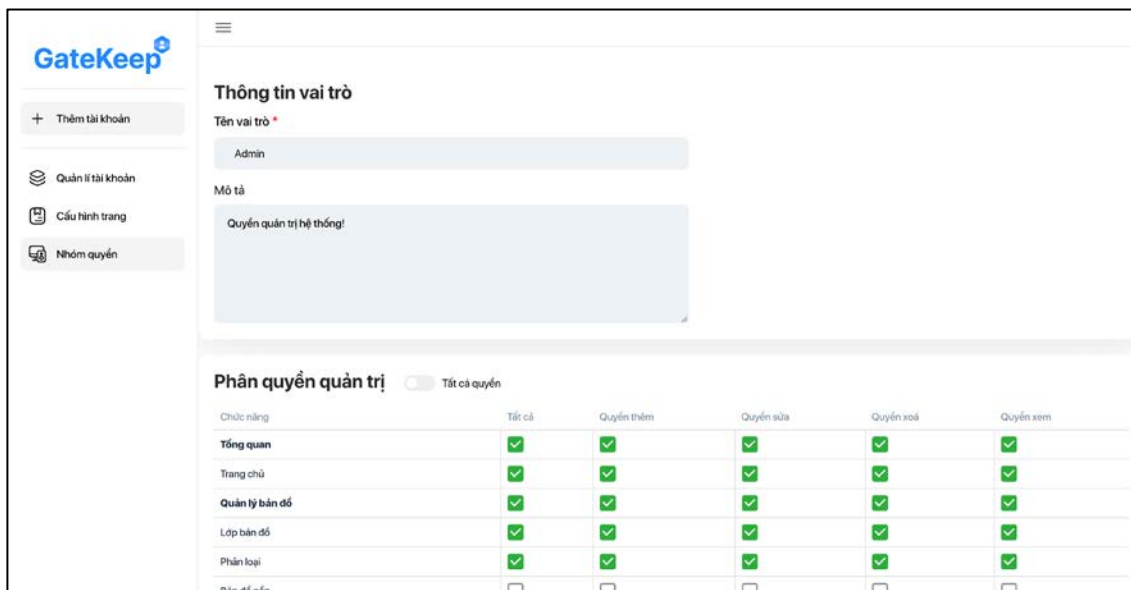
Hình 4.29. Giao diện danh sách các tài khoản



The screenshot shows the 'Cấu hình trang' (Page configuration) interface in GateKeep. The sidebar is the same as in the previous screenshot. The main area has a title 'Cấu hình trang' and a search bar. A table lists pages with columns: ID page, Mã của trang (Page code), Tên trang (Page name), Trang cấp cha (Parent page), Số trang cấp con (Number of sub-pages), and Hành động (Actions). The table contains 20 rows of page configurations, including 'Danh mục' (Category), 'Cơ sở chế biến' (Processing base), 'Đơn vị hành chính' (Administrative unit), 'Quản lý trống trợ' (Empty management), 'Chăn nuôi' (Livestock), and 'Sản xuất vật nuôi' (Livestock production). Each row has edit, delete, and add icons in the 'Hành động' column.

ID page	Mã của trang	Tên trang	Trang cấp cha	Số trang cấp con	Hành động
53	1	Danh mục	---	4	[Edit] [Delete] [Add]
57	1,1	Cá nhân - Hợp tác xã	Danh mục	0	[Edit] [Delete] [Add]
58	1,2	Loại kinh doanh	Danh mục	0	[Edit] [Delete] [Add]
59	1,3	Loại bệnh	Danh mục	0	[Edit] [Delete] [Add]
60	1,4	Cơ sở chế biến	Danh mục	0	[Edit] [Delete] [Add]
54	2	Đơn vị hành chính	---	2	[Edit] [Delete] [Add]
61	2,1	Danh sách đơn vị	Đơn vị hành chính	0	[Edit] [Delete] [Add]
62	2,3	Danh sách tài khoản	Đơn vị hành chính	0	[Edit] [Delete] [Add]
55	3	Quản lý trống trợ	---	3	[Edit] [Delete] [Add]
63	3,1	Cơ sở kinh doanh	Quản lý trống trợ	0	[Edit] [Delete] [Add]
64	3,2	Cây trồng	Quản lý trống trợ	0	[Edit] [Delete] [Add]
69	3,3	Mô hình công nghệ cao	Quản lý trống trợ	0	[Edit] [Delete] [Add]
56	4	Chăn nuôi	---	4	[Edit] [Delete] [Add]
65	4,1	Vật nuôi	Chăn nuôi	0	[Edit] [Delete] [Add]
66	4,2	Sản xuất vật nuôi	Chăn nuôi	0	[Edit] [Delete] [Add]
67	4,3	Hình thức chăn nuôi	Chăn nuôi	0	[Edit] [Delete] [Add]
68	4,4	Cơ sở chăn nuôi	Chăn nuôi	0	[Edit] [Delete] [Add]

Hình 4.30. Giao diện cấu hình quản lý các trang



Hình 4.31. Giao diện phân quyền cho tài khoản

4.5.4. API sử dụng chung

CAY TRONG		^
POST	/api/v1/cay-trong	🔒
GET	/api/v1/cay-trong	🔒
GET	/api/v1/cay-trong/{id}	🔒
PATCH	/api/v1/cay-trong/{id}	🔒
DELETE	/api/v1/cay-trong/{id}	🔒
LOAI KINH DOANH		▼
CO SO KINH DOANH		▼
LOAI BENH		▼
MO HINH CONG NGHE CAO		▼
BANDO(client)		▼
CO SO CHE BIEN		▼

Hình 4.32. Hình ảnh API sử dụng chung

PHẦN 5. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

5.1. KẾT LUẬN

➤ Đề án hoàn thiện hệ thống quản lý cây trồng nông nghiệp trên nền tảng WebGIS: Hệ thống đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đề ra trong bản phân tích thiết kế hệ thống, bao gồm các phân hệ chính như:

❖ Phân hệ người dùng: xem, tra cứu dữ liệu trên bản đồ.

❖ Phân hệ quản lý:

- Quản lý các chức năng chính: quản lý kỳ báo cáo, quản lý đơn vị hành chính, quản lý loại hình kinh tế, quản lý cây trồng, quản lý loại bệnh, quản lý cơ sở kinh doanh, quản lý sản xuất trồng trọt, quản lý cơ sở chế biến, quản lý thiên tai, quản lý dịch bệnh trồng trọt, quản lý chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

- Quản lý dữ liệu không gian, dữ liệu phi không gian.

❖ Phân hệ phân quyền: phân quyền tới từng tài khoản từng chức năng.

❖ Phân hệ API: API cho phép dễ dàng mở rộng, tích hợp.

➤ Giao diện thân thiện, dễ sử dụng: Hệ thống được thiết kế với giao diện trực quan, dễ sử dụng, phù hợp với mọi đối tượng người dùng.

➤ Đề án là một phần của sản phẩm của dự án chuyển đổi số nông nghiệp 2 huyện Kim Sơn và Yên Mô, tỉnh Ninh Bình nên nhiều chức năng quản lý sẽ có liên quan với nhau. Dự án vẫn đang trong giai đoạn phát triển nên vẫn còn một số luồng quản lý, một số phân chức năng sẽ còn hiệu chỉnh để phù hợp với nhu cầu quản lý và người sử dụng.

5.2. ĐỀ NGHỊ

Trong thời gian 6 tháng thực hiện đề án thạc sĩ, tôi đã cố gắng sử dụng những kiến thức của mình để góp phần xây dựng được phần mềm quản lý cây trồng sử dụng công nghệ WebGIS ứng dụng vào quản lý thực tế của địa phương. Việc ứng dụng công nghệ thông tin vào các lĩnh vực sản xuất, kinh doanh, quản lý đã khó khăn, phức tạp thì việc xây dựng phần mềm quản lý trong lĩnh vực nông nghiệp trong đó quản lý cây trồng càng khó khăn hơn nhiều vì nhiều lý do như mặt bằng người sử dụng công nghệ thông tin yếu, không đồng đều, từ trước đến nay các địa phương chưa có khái niệm về quản lý trên phần mềm mà chủ yếu là quản lý thủ công, không đồng bộ giữa các đơn vị, địa phương.

Từ việc khảo sát, thu thập, số hoá dữ liệu về tình hình sản xuất trồng trọt tại huyện Kim Sơn, bước đầu chúng tôi đã xây dựng được ứng dụng WebGIS với giao diện trực quan, thân thiện, đã có thể ứng dụng vào quản lý sản xuất cây trồng tại địa phương. Tuy nhiên, để phần mềm phát huy được hiệu quả cần nhiều yếu tố như nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của ứng dụng công nghệ số vào sản xuất, kinh doanh trong ngành nông nghiệp và không thể thiếu sự vào cuộc quyết liệt của chính quyền địa phương cũng như người sử dụng. Nâng cấp, cải tiến phần mềm cần được thực hiện liên tục từ nhu cầu thực tiễn và yêu cầu của người sử dụng để phần mềm đáp ứng nhu cầu quản lý, khai thác và cung cấp thông tin cho người sử dụng.

Hiện phần mềm đã thực hiện nhập dữ liệu chính thức và đang được vận hành chạy thử, kiểm tra hiệu năng và tiếp tục chỉnh sửa để phù hợp với nhu cầu thực tế của người sử dụng. Địa chỉ truy cập chính thức đang được bàn giao cho địa phương: <https://nongnghiepkimson.vn>.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bản đồ thổ nhưỡng huyện Chư pr, Gia Lai:

<https://bandothonhuongchupuh.gialai.gov.vn>

Báo chính phủ Việt Nam, <https://media.chinhphu.vn>, truy cập 01/07/2024.

Đoàn Thị Xuân Hương (2011). Ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lí cơ sở dữ liệu du lịch. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2011.

Hệ thống CSDL dùng chung tỉnh Bắc Giang: <https://gis.bacgiang.gov.vn>

Nguyễn Đăng Vỹ (2010). An approach for development of a wide GIS system based on ESRI technologies. Center for software development, Water Resources Research Institute. (in Vietnamese).

Nguyễn Huy Phương & cs. (2013). Đề tài ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng cơ sở dữ liệu địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất các vùng biển tại Việt Nam.

Nguyễn Quan Tuấn, Hà Văn Hành & Trương Đình Trọng (2010). Ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ khai thác tiềm năng du lịch bền vững tỉnh Quảng Trị. Báo cáo Khoa học tại Hội nghị Khoa học Quốc gia và Quốc tế đăng toàn văn trong kỷ yếu (Proceedings) hội nghị có phản biện khoa học (442).

Nguyễn Quang Tuấn & cs. (2014). Đề tài xây dựng công cụ quản lý cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường Đầm Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên Huế bằng công nghệ WebGIS

Nguyễn Văn Khanh & cs. (2013). Đề tài ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng hệ thống cung cấp thông tin giá đất phường 1, TP Vĩnh Long Tỉnh Vĩnh Long.

Phạm Thị Nhung (2009). Đề tài ứng dụng công nghệ WebGIS xây dựng Website cung cấp thông tin nhà đất tại địa bàn Hà Nội.

Phần mềm khai thác dữ liệu trực tuyến ngành Thủy lợi,

<http://baocaonhanh.thuyloivietnam.vn/>, truy cập 01/07/2024.

Quản lý tàu biển của công ty TNHH MTV Thông tin điện tử hàng hải Việt Nam

(Vishipel): <https://quanlytau.vishipel.vn/>, truy cập ngày 30/06/2024

Trần Nam Phong, Đỗ Thành Long & Trần Thái Bình (2014). Developing GIS and WebGIS application using open source software. In Proceedings of the 2014 National GIS Application Conference. Can Tho University, 28-29/11/2014.

Trần Quốc Vinh, Lê Thị Giang, Phan Văn Khuê, Phan Trọng Tiến & Đoàn Thanh Thuý (2022). Application of Web-GIS to construct an online map of the Ecopark urban

area, Van Giang district, Hung Yen province. Tạp chí Khoa học và Phát triển Việt Nam. 20(3): 325-332.

Trần Thị Phương & cs. (2014). Đề tài kết hợp ArcGIS Desktop và ArcGIS online trong xây dựng và chia sẻ thông tin giá đất xác định bằng phương pháp so sánh thị trường ở phường An Đông, thành phố Huế.

Việt bản đồ: www.vietbando.vn, truy cập ngày 30/06/2024.

Võ Quốc Anh & cs. (2014). Đề tài xây dựng WebGIS quản lý thông tin đất đai Phường 1, quận Gò Vấp, Tp. Hồ Chí Minh.

Vũ Hoàng Thương (2013). Đề tài ứng dụng WebGIS trong khai thác bản đồ địa chính tại tỉnh Bình Định.

Vũ Văn Mạnh & Nguyễn Lê Nghĩa (2010). Khả năng ứng dụng của công cụ WebGIS mã mở và KVMAP trong xây dựng hệ thống thông tin môi trường. Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Media.chinhphu.vn, (2023). Nông nghiệp Việt Nam tiếp tục khẳng định vị thế trụ đỡ của nền kinh tế.

Adnan M., Singleton A.D. & Longley P.A. (2010). Developing Efficient Web-based GIS Applications. Centre for Advanced Spatial Analysis University College London.

Aydinoğlu A.C. & Yomralıoğlu T. (2002). Web Based Campus Information, System. International Symposium on GIS, Istanbul, Turkey.

Aziz A. & Mitchell S. (2007). An Introduction to JavaScript Object Notation (JSON) in JavaScript and .NET. Truy cập từ <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb299886.aspx> ngày 12/01/2020.

Bendib, Abdelhalim & Hadda, Dridi & Kalla, Mahdi. (2016). Application of Webgis in the development of interactive interface for urban management in Batna City. Journal of Engineering and Technology Research. 8. 13-20. 10.5897/JETR2015.0579.

Bildirici I. O. & Ulugtekin N. N. (2010). Web Mapping with Google Maps Mashups: Overlaying Geodata. A Special Joint Symposium of ISPRS Technical Commission IV & AutoCarto in Conjunction With ASPRS/CaGIS 2010 Fall Specialty Conference, November 15-19, Orlando, Florida.

Brovelli, Maria & Magni, D.. (2003). An archaeological web GIS application based on mapserver and PostGIS. 34.

Geymen & Abdurrahman (2012). Interactive web-based campus information system. Scientific Research and Essays Vol. 7(47), pp. 4100 -4108, 3 December, 2012. Truy cập từ <http://www.academicjournals.org/SRE> ngày 14/01/2020.

Google (2015). Google Maps JavaScript API V3 Reference. Truy cập từ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/reference?hl=en> ngày 12/01/2020.

Hu S. & Dai T (2013). Online Map Application Development Using Google Maps API, SQL Database, and ASP.NET. International Journal of Information and Communication Technology Research, Volume 3 No. 3, March 2013.

Liu, Hai-bo & Wei, Yong-gang (2010). The Application of Web GIS in E-Government. 519-522. 10.1109/ICEE.2010.139.

Nair, Sreejit & Katiyar, Sunil (2011). Web enabled open source GIS based tourist information system for bhopal city. International Journal of Engineering Science and Technology. 3.

O, Fajuyigbe & Balogun, Victor & O.M, Obembe (2007). Web-Based Geographical Information System (GIS) for Tourism in Oyo State, Nigeria. Information Technology Journal. 6. 10.3923/itj.2007.613.622.

Roger Tomlinson, https://en.wikipedia.org/wiki/Roger_Tomlinson, truy cập 01/06/2024.

Singh, Puyam & Chutia, Dibyajyoti & Sudhakar, Singuluri (2012). Development of a Web Based GIS Application for Spatial Natural Resources Information System Using Effective Open Source Software and Standards. Journal of Geographic Information System. 4. 10.4236/jgis.2012.43031.