|  |
| --- |
| **hiBỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  VŨ ĐĂNG KIỆT HỆ THỐNG NÔNG NGHIỆP THÔNG MINH 2025  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HƯNG YÊN**  **VŨ ĐĂNG KIỆT**  **HỆ THỐNG NÔNG NGHIỆP THÔNG MINH**  **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  **HƯNG YÊN - 2025** |

|  |
| --- |
| **BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HƯNG YÊN**  **VŨ ĐĂNG KIỆT**  **HỆ THỐNG NÔNG NGHIỆP THÔNG MINH**  NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  CHUYÊN NGÀNH: PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG IOT  **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  **NGƯỜI HƯỚNG DẪN**  **TS. NGUYỄN ĐÌNH CHIẾN**  **HƯNG YÊN - 2025** |

**NHẬN XÉT**

**Nhận xét của giảng viên hướng dẫn:**

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

.......................................................................................................................................

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

*(Ký và ghi rõ họ tên)*

**LỜI CAM ĐOAN**

Em xin cam đoan đồ án tốt nghiệp “hệ thống nông nghiệp thông minh” là công trình nghiên cứu của bản thân. Những phần sử dụng tài liệu tham khảo trong đồ án đã được nêu rõ trong phần tài liệu tham khảo. Các số liệu, kết quả trình bày trong đồ án là hoàn toàn trung thực, nếu sai em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm và chịu mọi kỷ luật của bộ môn và nhà trường đề ra.

*Hưng Yên, ngày … tháng … năm…..*

Sinh viên

…………………………………..

MỤC LỤC

[MỤC LỤC 5](#_Toc65180319)

[DANH SÁCH CÁC THUẬT NGỮ 7](#_Toc65180320)

[DANH SÁCH BẢNG BIỂU 8](#_Toc65180321)

[DANH SÁCH HÌNH VẼ 9](#_Toc65180322)

[CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU 10](#_Toc65180323)

[1.1 Lý do chọn đồ án 10](#_Toc65180324)

[1.2 Mục tiêu của đồ án 10](#_Toc65180325)

[1.2.1 Mục tiêu tổng quát 10](#_Toc65180326)

[1.2.2 Mục tiêu cụ thể 10](#_Toc65180327)

[1.3 Giới hạn và phạm vi của đồ án 10](#_Toc65180328)

[1.3.1 Đối tượng nghiên cứu 10](#_Toc65180329)

[1.3.2 Phạm vi nghiên cứu 11](#_Toc65180330)

[1.4 Nội dung thực hiện 11](#_Toc65180331)

[1.5 Phương pháp tiếp cận 11](#_Toc65180332)

[CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT 12](#_Toc65180333)

[2.1 Phương pháp phát triển phần mềm hướng đối tượng 12](#_Toc65180334)

[2.2 Công nghệ áp dụng 12](#_Toc65180335)

[CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG 13](#_Toc65180336)

[3.1 Đặc tả yêu cầu phần mềm 13](#_Toc65180337)

[3.1.1 Các yêu cầu chức năng 13](#_Toc65180338)

[3.1.2 Biểu đồ lớp thực thể 13](#_Toc65180339)

[3.1.3 Các yêu cầu phi chức năng 13](#_Toc65180340)

[3.2 Thiết kế hệ thống 13](#_Toc65180341)

[3.2.1 Thiết kế kiến trúc 13](#_Toc65180342)

[3.2.2 Thiết kê cơ sở dữ liệu 13](#_Toc65180343)

[3.2.3 Thiết kế lớp đối tượng 14](#_Toc65180344)

[3.2.4 Thiết kế giao diện 14](#_Toc65180345)

[CHƯƠNG 4: TRIỂN KHAI WEBSITE 15](#_Toc65180346)

[4.1 Xây dựng Web API 15](#_Toc65180347)

[4.2 Xây dựng các chức năng 15](#_Toc65180348)

[4.2.1 Các chức năng nghiệp vụ phân hệ người dùng 15](#_Toc65180349)

[4.2.2 Các chức hệ thống 15](#_Toc65180350)

[4.3 Kiểm thử và triển khai ứng dụng 15](#_Toc65180351)

[KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 16](#_Toc65180352)

[Kết quả đạt được 16](#_Toc65180353)

[Hạn chế của đề tài 16](#_Toc65180354)

[Hướng phát triển của đề tài 16](#_Toc65180355)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 17](#_Toc65180356)

[PHỤ LỤC 18](#_Toc65180357)

DANH SÁCH CÁC THUẬT NGỮ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Từ viết tắt | Từ đầy đủ | Giải thích |
|  |  |  |
| ………… | ……………………………… | ………………………………… |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

[Bảng 1‑1 Danh mục ví dụ phạm vi nghiên cứu 11](#_Toc65180383)

DANH SÁCH HÌNH VẼ

[Hình 3‑1 Hình ví dụ 1 13](file:///E:\Bo%20mon\Bieu%20mau%20do%20an%20mon%20hoc\Bieu%20mau%20do%20an%20tot%20nghiep\ISO-IT13-M09.Mau%20Cuon%20do%20an%20tot%20nghiep%20Web24-2-2021.docx#_Toc65180467)

# MỞ ĐẦU

1.1 Lý do chọn đồ án

Trong bối cảnh phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, nông nghiệp đang đứng trước yêu cầu chuyển mình mạnh mẽ để đáp ứng các thách thức mới về năng suất, chất lượng, môi trường và biến đổi khí hậu. Nông nghiệp thông minh (Smart Agriculture hoặc Smart Farming) là mô hình nông nghiệp ứng dụng các công nghệ tiên tiến như Internet of Things (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), robot tự động, và các hệ thống cảm biến thông minh nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất nông nghiệp.

* Khác với phương pháp canh tác truyền thống chủ yếu dựa vào kinh nghiệm và lao động thủ công, nông nghiệp thông minh cho phép người nông dân giám sát, điều khiển và ra quyết định chính xác thông qua các thiết bị cảm biến và phần mềm phân tích dữ liệu. Hệ thống có thể tự động thu thập dữ liệu từ môi trường (độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng, tình trạng đất, thời tiết...) và phân tích để đề xuất hoặc thực hiện các hành động như tưới tiêu, bón phân, phòng trừ sâu bệnh một cách hiệu quả và chính xác.
* Việt Nam là một quốc gia có thế mạnh về nông nghiệp, tuy nhiên phần lớn các hoạt động sản xuất hiện nay vẫn phụ thuộc vào kinh nghiệm và sức lao động thủ công. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, khan hiếm nước tưới và nhu cầu tối ưu hóa quy trình sản xuất, việc áp dụng các hệ thống tưới thông minh là vô cùng cần thiết. Đặc biệt, đối với những hộ sản xuất nhỏ lẻ, một hệ thống tưới tiêu có chi phí hợp lý, dễ lắp đặt, dễ sử dụng và tiết kiệm năng lượng sẽ mang lại nhiều lợi ích thiết thực. Chính vì vậy, đề tài “Hệ thống nông nghiệp thông minh” mang tính cấp thiết, phù hợp với xu hướng hiện đại hóa nông nghiệp tại Việt Nam.

Xuất phát từ thực tế đó, đồ án này lựa chọn nghiên cứu và xây dựng một mô hình hệ thống tưới tiêu tự động ứng dụng công nghệ IoT như một bước tiếp cận cụ thể với nông nghiệp thông minh. Hệ thống có khả năng giám sát độ ẩm đất theo thời gian thực, điều khiển tự động hoặc từ xa thông qua internet, từ đó giúp người nông dân tiết kiệm nước, công sức và nâng cao hiệu quả sản xuất. Đề tài không chỉ mang tính thời sự, phù hợp với định hướng phát triển của ngành nông nghiệp, mà còn là cơ hội để vận dụng kiến thức chuyên ngành vào giải quyết những vấn đề thực tiễn

1.2 Mục tiêu của đồ án

1.2.1 Mục tiêu tổng quát

Mục tiêu của đề tài “Hệ Thống Nông Nghiệp Thông minh ” là thiết kế và triển khai một hệ thống tưới tiêu tự động có khả năng tự giám sát và điều khiển quá trình tưới nước cho cây trồng dựa trên các thông số môi trường thực tế, đặc biệt là độ ẩm đất. Hệ thống hiệu quả trong quản lý và vận hành, đồng thời giúp người dùng có thể điều khiển và giám sát từ xa thông qua các thiết bị có kết nối internet.

Việc ứng dụng công nghệ hiện đại, đề tài góp phần hiện đại hóa quy trình canh tác, tiết kiệm tài nguyên nước, giảm sức lao động và nâng cao năng suất cây trồng, phù hợp với xu hướng phát triển nông nghiệp thông minh.

1.2.2 Mục tiêu cụ thể

Xây dựng hệ thống giám sát môi trường trong nông nghiệp, bao gồm các chức năng: đo và giám sát nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, độ ẩm đất, theo dõi mức nước trong bồn chứa nhằm đảm bảo đủ nguồn nước cho quá trình tưới.

Thiết kế và triển khai hệ thống điều khiển tưới tiêu thông minh, đáp ứng các chế độ: tưới tự động kích hoạt tưới khi độ ẩm đất xuống dưới ngưỡng cài đặt, tưới từ xa cho phép người dùng điều khiển hệ thống tưới thông qua ứng dụng mobile hoặc nền tảng web, đặt lịch tưới tiêu hệ thống hỗ trợ cấu hình lịch tưới cố định theo thời gian, phù hợp với nhu cầu từng loại cây trồng.

Phát triển chức năng cảnh báo thông minh, bao gồm: cảnh báo khi mực nước trong bồn chứa xuống thấp và cảnh báo khi điều kiện môi trường bất thường, có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng (ví dụ: quá nóng, quá khô...).

1.3 Giới hạn và phạm vi của đồ án

1.3.1 Đối tượng nghiên cứu

Tập trung vào việc xây dựng một hệ thống có khả năng giám sát môi trường (nhiệt độ, độ ẩm không khí, độ ẩm đất, mực nước bồn chứa), điều khiển tưới tiêu thông minh (tự động, từ xa, theo lịch), tích hợp cảnh báo và gợi ý thời gian tưới dựa trên phân tích dữ liệu.

1.3.2 Phạm vi nghiên cứu

<Phạm vi không gian: tại đâu?

Phạm vi thời gian: Số liệu thứ cấp thu thập trong thời gian nào? Sơ cấp?

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài>

Bảng 1‑1 Danh mục ví dụ phạm vi nghiên cứu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề 1** | **Tiêu đề 2** | **Tiêu đề 3** | **Tiêu đề 4** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1.4 Nội dung thực hiện

* Tìm hiểu yêu cầu người dùng.
* Thiết kế hệ thống đóng gói hoàn chỉnh.
* Nghiên cứu các chức năng: Giám sát môi trường, điều khiển tưới tiêu, cảnh báo, thống kê, AI.

1.5 Phương pháp tiếp cận

* Áp dụng kiến thức đã học vào lập trình.
* Sử dụng các tài liệu liên quan đến hỗ trợ việc thiết kế và lập trình.
* Tham khảo ý kiến đóng góp của giảng viên hướng dẫn.

# TÊN CHƯƠNG 2

*(Đặt tên Chương 2 theo nội dung lý thuyết mà sinh viên đã thực hiện, nghiên cứu. Ví dụ: " Công nghệ ảo hóa máy phục vụ", “Tổng quan về tường lửa PFSen”,...)*

2.1. Tổng quan về công nghệ mạng dự kiến triển khai

Tên đề mục này mang tính tổng quan về công nghệ sẽ triển khai. Ví dụ:   
“2.1. *Công nghệ ảo hóa máy phục vụ*”.

Nội dung phần này trình bày đơn giản, ngắn gọn đầy đủ theo ý hiểu của mình sau khi đã sử dụng tài liệu tham khảo: ***Không copy nguyên bản từ 1 tài liệu nào đó****.*

Dưới đây là một số gợi ý về nội dung trình bày:

* Giới thiệu tổng quan, thật ngắn gọn về mạng máy tính, thiết bị mạng và các vấn đề liên quan.;
* Giới thiệu ngắn gọn về hệ điều hành mạng, một số dịch vụ mạng;
* Giới thiệu một số công nghệ mạng mới: công nghệ ảo hóa máy phục vụ, công nghệ mạng WAN, mạng WLAN, MANET, kiểm thử xâm nhập mạng, bảo mật mạng;
* Nhận định, đánh giá chung về tình hình triển khai/áp dụng của công nghệ mạng mà đề tài thực hiện (trên thế giới, Việt Nam, doanh nghiệp,…).

2.2. Giới thiệu về công nghệ mạng mà đề tài sẽ triển khai

Tên đề mục này thể hiện rõ công nghệ mạng sẽ triển khai trong đề tài. Ví dụ: “2.2. Công nghệ ảo hóa máy phục vụ với Vmware Esx Server”;

Nội dung phần này trình bày chi tiết, đầy đủ về công nghệ mạng sẽ triển khai cho doanh nghiệp. Trong đó lưu ý:

* Giới thiệu, phân tích chi tiết về công nghệ mạng mà đề tài sẽ triển khai: khái niệm, nguyên lý hoạt động, mô hình kiến trúc tổng thể;
* Trình bày mô hình triển khai công nghệ mạng mới;
* Các vấn đề liên quan khi triển khai công nghệ này.

Một số chủ đề/nội dung (nhưng không giới hạn) về công nghệ mạng mới triển khai:

* Công nghệ ảo hóa với Vmware esx server, HyperV, Container Docker;
* Firewall, TMG, Pfsense, Fortigate, Cisco ASA;
* Bảo mật thiết bị IoT;
* Zero Trust;
* Network automation, Aws cloud computing, Penetration test;
* Sharepoint, VPN;
* Mạng Wifi 6, 5G, MANET.

# CHƯƠNG 3: TÊN CHƯƠNG 3

*(Đặt tên Chương 3 theo yêu cầu triển khai của đề tài.   
Ví dụ: “Triển khai công nghệ ảo hóa máy phục vụ cho công ty ABC”)*

*“Triển khai công nghệ hệ thống tường lửa PFsense cho công ty ABC”), ...*

# 3.1. Khảo sát hệ thống

3.1.1 Tổng quan về đơn vị /doanh nghiệp

* Thông tin cơ bản về doanh nghiệp (Tên công ty, địa chỉ, lĩnh vực hoạt động, quá trình phát triển cơ bản);
* Cơ cấu tổ chức của công ty (Các phòng /ban);
* Các phòng / ban và nhiệm vụ tương ứng (Trình bày ngắn gọn).

3.1.2 Khảo sát yêu cầu của doanh nghiệp

Sử dụng các câu hỏi, phương pháp phù hợp để thu thập những thông tin sau:

* Hiện trạng hệ thống mạng hiện tại đang có: Danh sách các thiết bị và cấu hình hiện tại, danh sách phần mềm, ứng dụng sử dụng, các dịch vụ mạng đang triển khai;
* Các yêu cầu tường minh của khách hàng đối với hệ thống khi triển khai công nghệ mạng mới mà đề tài đăng ký thực hiện:
  + Đối với người dùng bình thường: Khảo sát các phòng/ban về yêu cầu sử dụng hệ thống mạng như: Phần mềm sử dụng, các ứng dụng chuyên biệt, các yêu cầu khác đối với hệ thống (sử dụng Internet, bảo mật dữ liệu cá nhân);
  + Đối với người quản lý: Các nhu cầu về quản lý người dùng sử dụng hệ thống, yêu cầu kiểm soát việc truy cập Internet của người dùng;
  + Các yêu cầu của doanh nghiệp để dẫn tới sự cần thiết phải triển khai công nghệ đang tìm hiểu;
* Các yêu cầu không tường minh đối với hệ thống và công nghệ mạng mới:
* Chi phí cho dự án: Có thể đề cập luôn hoặc đề cập sau khi lên báo giá;
* Các công nghệ mạng phổ biến hiện nay: hiện nay các công nghệ nào đang phổ biến, các thiết bị/ hãng sản xuất nào được đánh giá cao;
* Tính sẵn sàng của hệ thống: hệ thống cần phải đáp ứng được nhu cầu sử dụng của người dùng như thế nào? (Đối với việc sử dụng bình thường, sử dụng các dịch vụ bên trong của công ty, các dịch vụ/kết nối Internet);
* Tính bảo mật của hệ thống: tính an toàn với dữ liệu người dùng, khả năng ngăn chặn và cảnh báo đối với các nguy cơ tấn công mạng, phần mềm mã độc;
* Nhu cầu mở rộng của hệ thống: Hệ thống sẽ đáp ứng được nhu cầu mở rộng trong thời gian là bao lâu với số lượng mở rộng như thế nào.

3.2. Phân tích yêu cầu và thiết kế giải pháp

* Phân tích yêu cầu của doanh nghiệp, của hệ thống mạng cần triển khai để xác định được những yêu cầu mà hệ thống cần phải đáp ứng hay các thiết lập của công nghệ sẽ triển khai;
* Thiết kế giải pháp triển khai cho hệ thống;
* Danh mục các thiết bị (nếu cần bổ sung – xem bảng dưới).

*Bảng 3.2:**Danh mục phần cứng của hệ thống mạng*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên sản phẩm** | **Số lượng** | **Thông số kỹ thuật yêu cầu** |
| 1 | Switch Access | 02 | * 8 port 10/100/1000 Mbps * Support VLAN |
|  | … | … | … |

3.3. Triển khai, cài đặt và cấu hình hệ thống

3.3.1. Triển khai lắp đặt hệ thống phần cứng

- Mô tả các bước triển khai lắp đặt;

- Dựng video quá trình lắp đặt.

3.3.2. Cài đặt hệ điều hành /phần mềm mô phỏng

- Mô tả các bước cài đặt;

- Dựng video quá trình cài đặt hệ điều hành.

3.3.3. Cài đặt và cấu hình dịch vụ/công nghệ mạng mới

- Mô tả các bước cài đặt và cấu hình;

- Dựng video quá trình cài đặt và cấu hình dịch vụ.

3.4. Vận hành và xử lý sự cố hệ thống

* Vận hành hệ thống;
* Kiểm tra lại hoạt động của hệ thống xem đã phù hợp với các yêu cầu ở phần phân tích, hay khảo sát chưa;
* Phân tích, đánh giá một số sự cố có thể phát sinh và hướng xử lý sự cố.

# KẾT LUẬN

*(Tối thiểu một trang)*

Kết quả đạt được của đề tài

Trình bày các kết quả đạt được về lý thuyết và thực nghiệm (lưu ý trình bày ngắn gọn nhưng đủ ý, tránh viết lan man, chung chung).

Hạn chế của đề tài

Trình bày các mặt hạn chế của đề tài.

Hướng phát triển của đề tài

- Trình bày hướng phát triển tiếp theo của đề tài, khắc phục các hạn chế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Tên tác giả (năm XB), Tên sách, NXB, Nơi XB |
| [2] | ……….. |

PHỤ LỤC

1. <Tiêu đề phụ lục 1 (nếu có) >
2. <Tiêu đề phụ lục 1 (nếu có) >

…..