**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**NGÔ LÊ TUYẾT HOA**

**NGUYỄN HỮU NAM**

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN 1**

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH TƯỚI TIÊU, CHĂM SÓC TỰ ĐỘNG PHỤC VỤ CHĂM SÓC CÂY HÀNH**

**Building an automatic argriculture model to take care of onion plants**

**KỸ SƯ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2023**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**NGÔ LÊ TUYẾT HOA – 20521333**

**NGUYỄN HỮU NAM - 20521630**

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN 1**

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH TƯỚI TIÊU, CHĂM SÓC TỰ ĐỘNG PHỤC VỤ CHĂM SÓC CÂY HÀNH**

**Building an automatic argriculture model to take care of onion plants**

**KỸ SƯ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

**TS. ĐOÀN DUY**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2023**

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, chúng em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến thầy Đoàn Duy đã tư vấn cũng như hướng dẫn cho nhóm hướng đi để hiện thực đồ án với đề tài **“Xây dựng mô hình tự động tưới cây hành”**.

TP HCM, ngày 16 tháng 7 năm 2023

Sinh viên thực hiện:

NGÔ LÊ TUYẾT HOA

NGUYỄN HỮU NAM

Khoa Kỹ Thuật Máy Tính, lớp MTCL2020.1

MỤC LỤC

[Chương 1. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI 4](#_Toc140433497)

[1.1 Tình hình nghiên cứu nền nông nghiệp hiện tại 4](#_Toc140433498)

[1.2 Giải pháp đề xuất 4](#_Toc140433499)

[1.3 Mục tiêu và giới hạn đề tài 5](#_Toc140433500)

[1.3.1 Mục tiêu của đề tài 5](#_Toc140433501)

[1.3.2 Giới hạn của đề tài 6](#_Toc140433502)

[Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 7](#_Toc140433503)

[2.1 Cơ sở lý thuyết chăm sóc cây hành lá 7](#_Toc140433504)

[2.1.1 Những thông tin cơ bản 7](#_Toc140433505)

[2.1.2 Phương pháp chăm sóc thủ công 7](#_Toc140433506)

[2.1.3 Phương pháp chăm sóc khi áp dụng công nghệ 9](#_Toc140433507)

[2.2 Giới thiệu về IoT 9](#_Toc140433508)

[2.3 Cơ sở lý thuyết về Server 11](#_Toc140433509)

[2.3.1 Giao thức MQTT 11](#_Toc140433510)

[2.3.2 Các khái niệm cơ bản trong MQTT 12](#_Toc140433511)

[2.4 Các chuẩn giao tiếp và các giao thức truyền thông 13](#_Toc140433512)

[2.4.1 Chuẩn giao tiếp OneWire 13](#_Toc140433513)

[Chương 3. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG 17](#_Toc140433514)

[3.1 Sơ đồ hệ thống phần cứng 17](#_Toc140433515)

[3.2 Lưu đồ giải thuật 18](#_Toc140433516)

[3.2.1 Flowchart ESP32 18](#_Toc140433517)

[3.2.1 Flowchart giao diện người dùng 18](#_Toc140433518)

DANH MỤC HÌNH

[Hình 2.1 Internet Of Things 9](#_Toc140415035)

[Hình 2.2 Tổng quan về ứng dụng của IoT 11](#_Toc140415036)

[Hình 2.3 Mô hình tổng quan về MQTT 12](#_Toc140415037)

[Hình 2.4 Giao tiếp OneWire 14](#_Toc140415038)

[Hình 2.5 Khung truyền giao tiếp OneWire 14](#_Toc140415039)

[Hình 3.1 Sơ đồ hệ thống phần cứng 17](#_Toc140433869)

[Hình 3.2 Sơ đồ xử lý giải thuật ESP32 18](#_Toc140433870)

[Hình 3.3 Sơ đồ xử lý hiển thị đồ thị 19](#_Toc140433871)

[Hình 3.4 Sơ đồ xử lý tương tác người dùng đến hệ thống 19](#_Toc140433872)

DANH MỤC BẢNG

[Bảng 2.1 Bảng lịch trình bón phân 8](#_Toc140415053)

[Bảng 2.2 Bảng giá trị thời gian OneWire 15](#_Toc140415054)

[Bảng 4.1 Kết quả mục tiêu đạt được từ đề tài đồ án 17](#_Toc140415081)

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

|  |  |
| --- | --- |
| UI/UX | User Interface/ User Experience |
| IoT | Internet of Things |
| API | Application programming Interface |
| MQTT | Message Queue Telemestry Transport |
| MCU | Micro Controller Unit |

TÓM TẮT BÁO CÁO ĐỒ ÁN 1

Đồ án này trình bày về cách thực hiện một ứng dụng hệ tống IoTs vào việc quản lý tưới nước tự động cho cây hành sử dụng ESP32. Trong đồ án này bọn em sẽ đi chi tiết về phần cài đặt, thiết kệ hệ thống phần cứng, thiết kế và thực hiện phần mềm và cách thiết lập cũng như sử dụng đề tài. Đề tài sẽ cho người sử dụng theo dõi được các yếu tố môi trường và tình trạng của hệ thống. Đồng thời người dung cũng có thể điều khiển hệ thống thông qua thiết bị có kết nối internet.

**BẢNG PHÂN CÔNG VIỆC**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ngô Lê Tuyết Hoa** | 1. Tạo giao diện dashboard, thiết kế UI/UX  2. Code truyền/ nhận dữ liệu đến giao diện và ngược lại  3. Thiết lập tương tác giữa người dùng và hệ thống  4. Lên ý tưởng, làm slide powerpoint, viết báo cáo |
| **Nguyễn Hữu Nam** | 1. Code tính năng tự động,  2. Đọc và xử lý giá trị cảm biến để điều khiển van tưới  3. Build và test phần cứng của hệ thống  4. Lên ý tưởng, làm slide powerpoint, viết báo cáo |

**MỞ ĐẦU**

Cuộc sống luôn thay đổi, luôn phát triển và công nghệ cũng vậy. Công nghệ đang phát triển từng ngày và đang từng bước len lỏi vào cuộc sống của con người ở mọi lĩnh vực cuộc sống, ứng dụng của công nghệ đang dần phổ biến với từng cá thể, con người trong xã hội. Một số ứng dụng của công nghệ có thể kể đến như phương tiện truyền thông giao tiếp, thanh toán tiền điện tử, hệ thống quản lý số,…

Trong số các ứng dụng đó thì ứng dụng công nghệ vào lĩnh vực nông nghiệp khá là tiềm năng. Nước ta là một đất nước thuộc hàng đầu về sản xuất nông nghiệp, tuy nhiên trong nhiều năm nay quy mô cũng như chất lượng và sản lượng nông nghiệp của nước ta luôn thấp hơn so với các nước khác mà nguyên nhân chính là việc nhân lực làm về nông nghiệp đang ngày càng giảm, với thời kì 4.0 như hiện nay thì số lượng người đi trồng trọt , chăn nuôi đa số rất ít. Do đó, IoTs đã và đang dẫn đầu trong việc cải thiện chất lượng cũng như năng suất nuôi trồng nông nghiệp nước ta hiện nay, Tất cả được điều chỉnh và điều khiển hoàn toàn tự động và áp dụng công nghệ khoa học kỹ thuật vào quy trình giám sát và sản xuất. Việc sử dụng hệ thống tự động giúp chúng ta có thể tiết kiệm nhân lực, tăng độ chính xác trong giám sát và điều khiển môi trường nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm.

Với mục tiêu đó, nhóm tiến hành chọn xây dựng mô hình IoT với ESP32 làm bộ vi điều khiển chính trong việc thu nhận giá trị từ môi trường thông qua các cảm biến độ ẩm đất, DHT11 đồng thời tác động lên van nước 12V và có thể bắt được mạng wifi cục bộ phục vụ cho việc hiển thị giá trị từ môi trường lên web app và cho phép người dùng tương tác thông qua mạng cục bộ tới hệ thống chăm sóc tưới tiêu.

Trong phạm vi đề tài đồ án cây hành lá được chọn làm loại cây chủ đạo trong việc phát triển hệ thống vì hành lá là cây gia vị sẵn có trong gian bếp của đại đa số gia đình Việt bởi nó không chỉ tăng thêm khẩu vị mà còn tạo màu sắc, vẻ đẹp cho món ăn. Ngoài tính hữu dụng đó, hành lá còn sở hữu rất nhiều công dụng với sức khỏe mà không phải ai cũng biết được.

Chương 1. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

* 1. **Tình hình nghiên cứu nền nông nghiệp hiện tại**

Vấn đề lương thực, thực phẩm cung cấp cho toàn cầu là một vấn đề nhức nhối được toàn thể quốc tế quan tâm. Có hai nguyên nhân chính dẫn tới vấn đề này.

Nguyên nhân thứ nhất, thời đại công nghiệp hóa hiện đại hóa con người ta bắt đầu đổ xô kiếm sống ở các thành phố lớn, truyền thống làm nông của các thế hệ sau ngày càng bị vơi dần làm cho nguồn nhân lực làm nông để tạo ra lương thực thực phẩm, nông sản cho con người rộng hơn là đất nước ngày càng giảm. Theo như thống kê nhân lực nông nghiệp cũng như cư dân thành thị qua các năm là minh chứng rõ ràng cho vấn đề trên. Năm 1975, có 37,3 triệu người chiếm 79,4%. Năm 2021, tương ứng là 61,9 triệu người và 62,9%.

Nguyên nhân thứ hai, các cuộc xung đột chiến tranh diễn ra. Cụ thể là, các cuộc xung đột tại Ukraine được xem là một trong những yếu tố đẩy giá lương thực tăng phi mã, do lượng dự trữ lương thực toàn cầu giảm tới 8%, đặc biệt là ngũ cốc và lúa mì, vốn là các sản phẩm mà Nga và Ukraine đóng góp tới 30% sản lượng trên thế giới. Một khi cuộc xung đột tiếp diễn, rủi ro tác động đến giá lương thực còn tăng, đồng nghĩa thêm hàng triệu người trên thế giới có nguy cơ rơi vào tình trạng mất an ninh lương thực.

Có thể thấy, tình hình lương thực thực phẩm đang cấp bách hơi bao giờ hết. Và để giải quyết vấn đề này chúng ta cần có giải pháp cho việc phát triển một hệ thống tự động chăm sóc tưới tiêu cây trồng, tuy nhiên để thuận tiện cho người dùng có thể theo dõi và tương tác hệ thống nên hệ thống tưới tiêu chăm sóc tự động sẽ được thiết kế dưới dạng một hệ thống AIoT (Automation và IoT).

* 1. **Giải pháp đề xuất**

IoT là một mạng lưới vạn vật được kết nối với nhau bằng Internet. Vì vậy nhóm sẽ xây dựng một mô hình chăm sóc tưới tiêu cho cây IoT với các sensor đo đạc nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất kết nối với nhau thông qua ESP32. Với sự hỗ trợ Internet của ESP32, các thông tin từ sensor có thể được truyền tải và lưu trữ tại nhiều nơi, ví hạn như cloud, server, các dạng database. ESP32 không chỉ hỗ trợ kết nối internet mà còn có thể hoạt động như một MCU để xử lý tín hiệu đầu vào và đầu ra. Vì thế, nhóm sẽ tiếp cận với hệ thống IoT xoay quanh ESP32 để nhận, xử lý và truyền thông tin cần thiết.

Dựa vào các công trình nghiên cứu tham khảo đã được công bố, nhóm sẽ xây dựng một mô hình tưới tiêu chăm sóc cây gồm các bước:

* Bước 1: Tìm hiểu về đối tượng cây trồng và xây dựng nhật ký trồng cây.
* Bước 2: Sử dụng cảm biến độ ẩm đất để quyết định sẽ tưới cây bao nhiêu lâu, dựa vào nhật ký trồng cây để quyết định một ngày tưới bao nhiêu lần, đọc thông số môi trường thông qua cảm biến độ ẩm không khí, cảm biến nhiệt độ.
* Bước 3: Kết nối WiFi, kết nối đến broker và cũng như là thiết lập kết nối đến tool NodeRed hỗ trợ trong việc xây dựng Webapp với broker.
* Bước 4: Thiết kế giao diện Webapp, chức năng Webapp.
* Bước 5: Tiến hành truyền thông kết nối truyền/ nhận dữ liệu giữa Webapp, broker và Esp32 thông qua MQTT.
  1. **Mục tiêu và giới hạn đề tài**

### 1.3.1 Mục tiêu của đề tài

- Tìm hiểu được sự sinh trưởng của cây hành để từ đó nắm bắt điều kiện thích hợp với sự phát triển của cây hành

- Thiết kế được hệ thống tự động chăm sóc, quan sát thông qua việc giám sát thông số độ ẩm đất, độ ẩm không khí, nhiệt độ.

- Thiết kế được giao diện Web giám sát, điều khiển các thiết bị thông qua mạng Internet

- Thiết kế phần cứng đáp ứng được thời gian và độ chính xác

- Hoàn thiện mô hình

### 1.3.2 Giới hạn của đề tài

- Xác định đối tượng cây trồng cụ thể để tiện cho việc nghiên cứu phát triển hệ thống ở mức cơ bản. Cụ thể là cây hành lá.

- Chưa thực hiện việc bón phân cho cây trồng.

Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## 2.1 Cơ sở lý thuyết chăm sóc cây hành lá

### 2.1.1 Những thông tin cơ bản

Thời gian sinh trưởng: 30-45-50 ngày.

Khoảng thời gian thích hợp để gieo trồng: Mùa xuân, mùa hè.

Vật liệu chứa để trồng cây: Dùng chậu cây bằng đất nung hoặc thùng xốp.

Loạt đất thích hợp cho cây: Đất sét (mùn) và phù sa có chứa đủ dinh dưỡng và khả năng thoát nước tốt.

### 2.1.2 Phương pháp chăm sóc thủ công

**. Bón phân**

Loại phân dùng: Phân NPK, phân đạm.

Có 2 giai đoạn bón phân: Bón thúc và bón lót.

Bón lót: Giai đoạn bón phân cho cây trước khi tiến hành gieo trồng.

Sau khi thực hiện bón lót, sau 7 ngày mới tiến hành gieo hạt.

Bón thúc: Giai đoạn bón phân cho cây trong thời gian sinh trưởng nhằm đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng trong quá trình sinh trưởng của cây.

Cần lưu ý rằng, khi bón thúc cần hòa phân với nước, tưới bằng thùng vòi hoa sen, không nên tưới nước 10 ngày trước khi thu hoạch.



**Bảng 2.1 Bảng lịch trình bón phân**

**. Môi trường trồng, tạo điều kiện cho cây trồng phát triển**

**Ánh nắng và nhiệt độ**

- Trồng hành ở khu vực nhiều ánh sáng, tránh ánh nắng trực tiếp.

- Nhiệt độ thích hợp để phát triển là từ 10-24 độ C.

**Độ ẩm đất**

- Nên giữ cho đất luôn ẩm. Nhưng không nên tưới quá nhiều lần sẽ gây úng, thối.

- Mùa lạnh: 2-3 ngày tưới 1 lần.

- Mùa nắng: Khoảng 2 lần/ ngày.

Môi trường trồng ngoài trời.  
 **Độ ẩm không khí**

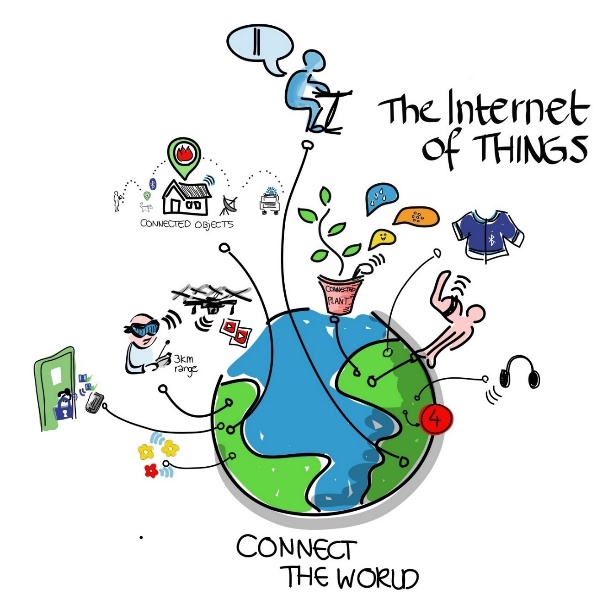
- Mùa hè: Độ ẩm không khí, nhiệt độ cao.

- Mùa mưa/ đông/ lạnh: Độ ẩm không khí cao, nhiệt độ thấp.

### 2.1.3 Phương pháp chăm sóc khi áp dụng công nghệ

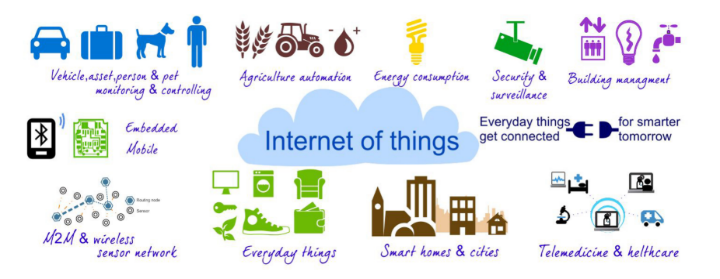
Sử dụng cảm biến độ ẩm đất để quyết định việc nên tưới cây đến bao nhiêu là đủ và khi nào sẽ tưới cây. Ví dụ, nếu phát hiện đất hiện đang khô hệ thống sẽ kích van bơm nước tưới nước cho cây và tưới cho đến khi độ ẩm ổn định thì ngừng tưới. Đồng thời, dựa vào việc xác định mùa hiện tại thông qua các cảm biến không khí như nhiệt độ và độ ẩm để xác định trong mùa đó một ngày ta sẽ tiến hành kiểm tra và tưới bao nhiêu lần cho cây.   
Ngoài ra, vì mô hình thiết kế là mô hình IoT thế nên hệ thống sẽ cho phép người dùng tương tác thông qua Webapp có kết nối mạng cục bộ để quản lý và theo dõi, tương tác hệ thống cây trồng.

2.2 Giới thiệu về IoT



**Hình 2.1 Internet Of Things**

* Internet of Things (IoT) là thuật ngữ dùng để chỉ các đối tượng có thể được nhận biết cũng như sự tồn tại của chúng trong một kiến trúc mang tính kết nối. Đây là một viễn cảnh trong đó mọi vật, mọi con vật hoặc con người được cung cấp các định danh và khả năng tự động truyền tải dữ liệu qua một mạng lưới mà không cần sự tương tác giữa con người-với-con người hoặc con người-với-máy tính. IoT tiến hoá từ sự hội tụ của các công nghệ không dây, hệ thống vi cơ điện tử (MEMS) và Internet. Cụm từ này được đưa ra bởi Kevin Ashton vào năm 1999. Ông là một nhà khoa học đã sáng lập ra Trung tâm Auto-ID ở đại học MIT [7].
* "Thing" - sự vật - trong Internet of Things, có thể là một trang trại động vật với bộ tiếp sóng chip sinh học, một chiếc xe ô tô tích hợp các cảm biến để cảnh báo lái xe khi lốp quá non, hoặc bất kỳ đồ vật nào do tự nhiên sinh ra hoặc do con người sản xuất ra mà có thể được gán với một địa chỉ IP và được cung cấp khả năng truyền tải dữ liệu qua mạng lưới.
* IoT phải có 2 thuộc tính: một là đó phải là một ứng dụng internet. Hai là, nó phải lấy được thông tin của vật chủ.
* Với những hiệu quả thông minh rất thiết thực mà IoT đem đến cho con người, IoT đã và đang được tích hợp trên khắp mọi thứ, mọi nơi xung quanh thế giới mà con người đang sống. Từ chiếc vòng đeo tay, những đồ gia dụng trong nhà, những mãnh vườn đang ươm hạt giống, cho đến những sinh vật sống như động vật hay con người…đều có sử dụng giải pháp IoT



**Hình 2.2 Tổng quan về ứng dụng của IoT**

## 2.3 Cơ sở lý thuyết về Server

### 2.3.1 Giao thức MQTT

MQTT [9] (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức gởi dạng publish/subscribe sử dụng cho các thiết bị Internet of Things với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định.

Trong một hệ thống sử dụng giao thức MQTT, nhiều client kết nối với một server (Trong MQTT, server được gọi mà MQTT Broker). Mỗi client sẽ đăng ký theo dõi các kênh thông tin (topic) hoặc gửi dữ liệu lên kênh thông tin đó. Quá trình đăng ký này gọi là subscribe và hành động một client gửi dữ liệu lên kênh thông tin được gọi là publish. Mỗi khi kênh thông tin đó được cập nhật dữ liệu (dữ liệu này có thể đến từ các client khác) thì những client nào đã đăng ký theo dõi kênh này sẽ nhận được dữ liệu cập nhật đó.

Trong mô hình hệ thống của nhóm, server trong vai trò rất quan trọng vì nó là trung tâm để kết nối các phần lại với nhau. Server có nhiệm vụ nhận dữ liệu và lưu vào database server, cung cấp API để các client có thể kết nối và giao tiếp với nhau.

A diagram of a bee

Description automatically generated

**Hình 2.3 Mô hình tổng quan về MQTT**

### 2.3.2 Các khái niệm cơ bản trong MQTT

Trong một hệ thống sử dụng giao thức MQTT, nhiều client kết nối tới một server (Trong MQTT, server được gọi là MQTT Broker). Mỗi client sẽ đăng ký theo dõi các kênh thông tin (topic) hoặc gửi dữ liệu lên kênh thông tin đó. Quá trình đăng ký này gọi là “subscribe” và hành động một client gửi dữ liệu lên kênh thông tin được gọi là “publish”. Mỗi khi kênh thông tin đó được cập nhật dữ liệu (dữ liệu này có thể đến từ các client khác) thì những client nào đã đăng ký theo dõi kênh này sẽ nhận được dữ liệu cập nhật đó.

Trong giao thức MQTT, message còn được gọi là "message payload", có định dạng mặc định là plain-text (chữ viết người đọc được), tuy nhiên người sử dụng có thể cấu hình thành các định dạng khác.

Topic có thể coi như một "đường truyền" logic giữa 2 điểm là publisher và subscriber. Về cơ bản, khi message được publish vào một topic thì tất cả những subscriber của topic đó sẽ nhận được message này.

Giao thức MQTT cho phép khai báo các topic kiểu phân cấp. Giả sử chúng ta có một hệ thống cảm biến đo thông tin môi trường trong ngôi nhà của chúng ta. Một ngôi nhà thường sẽ có nhiều phòng và mỗi phòng lại có bộ cảm biến môi trường riêng. Như vậy, các topic phục vụ truyền tải thông tin môi trường cho ngôi nhà của chúng ta có thể được khai báo như sau:

Bên cạnh đó, MQTT cũng hộ trợ wildcards trong cú pháp khai báo topic, cụ thể đó là "+" và "#". Trong đó, "+" bao gồm các topic ở cùng 1 level và "#" bao gồm tất cả các topic nằm dưới topic hiện tại.

MQTT có hỗ trợ 3 mức QoS, nhằm đảm bảo sự chắc chắn của truyền nhận dữ liệu giữa client và broker:

* QoS-0 :Là mức đảm bảo thấp nhất, tất cả các message có QoS 0 sau khi được gửi đi bởi publisher sẽ không được kiểm tra xem đã đến broker hay chưa (fire - and - forget)
* QoS-1 :Message được đảm bảo rằng đã đến nơi nhận ít nhất 1 lần (tức là sự trùng lặp vẫn có thể xảy ra)
* QoS-2 :Đây là mức đảm bảo cao nhất, broker sẽ đảm bảo các message có QoS-2 sẽ đến nơi nhận chỉ 1 lần duy nhất, không trùng lặp, không thất lạc. Tất nhiên việc xác nhận với QoS-2 sẽ tốn băng thông hơn 2 cách còn lại.

## 2.4 Các chuẩn giao tiếp và các giao thức truyền thông

### 2.4.1 Chuẩn giao tiếp OneWire

OneWire là hệ thống bus giao tiếp được thiết kế bởi Dallas Semiconductor Corp.

Giống như tên gọi, hệ thống bus này chỉ sử dụng 1 dây để truyền nhận dữ liệu.

Chính vì chỉ sử dụng 1 dây nên giao tiếp này có tốc độ truyền thấp nhưng dữ liệu

lại truyền được khoảng cách xa hơn.

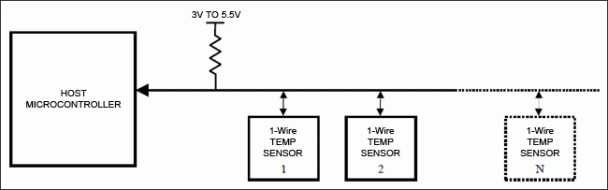
OneWire chủ yếu sử dụng để giao tiếp với các thiết bị nhỏ, thu thập và truyền nhận

dữ liệu thời tiết, nhiệt độ,... các công việc không yêu cầu tốc độ cao.

Giống như các chuẩn giao tiếp khác, 1-Wire cho phép truyền nhận dữ liệu với

nhiều Slave trên đường truyền. Tuy nhiên chỉ có thể có 1 Master ( điểm này giống

với SPI).



**Hình 2.4 Giao tiếp OneWire**

**Cơ sở truyền nhận:**

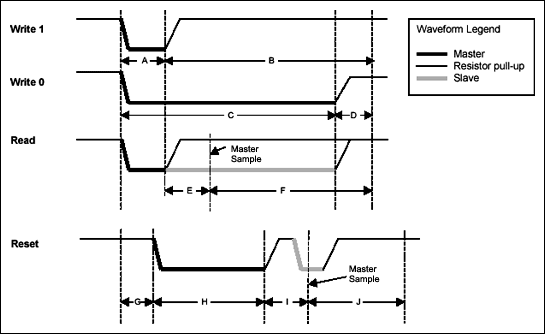
Các tín hiệu sử dụng Restart , 0 write , 1 write , Read .

Write 1 : truyền đi bit 1 : Master kéo xuống 0 một khoảng A(us) rồi về mức 1 khoảng B

Write 0 : truyền đi bit 0 : Master kéo xuống 0 khoảng C rồi trả về 1 khoảng D

Read : Đọc một Bit : Master kéo xuống 0 khoảng A rồi trả về 1 . delay khoảng E rồi đọc giá trị slave gửi về . delay F

Restart : Chuẩn bị giao tiếp . Master ké0 xuống 0 một khoảng H rồi nhả lên mức 1 sau đó cấu hình Master là chân In delay I (us) rồi đọc giá trị slave trả về . Nếu =0 thì cho phép giao tiếp . =1 đường truyền lỗi hoặc slave đang bận .



**Hình 2.5 Khung truyền giao tiếp OneWire**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parameter | Speed | Recommended (μs) |
| A | Standard | 6 |
| Overdrive | 1 |
| B | Standard | 64  7.5 |
| Overdrive |
| C | Standard | 60 |
| Overdrive | 7.5 |
| D | Standard | 10 |
| Overdrive | 2.5 |
| E | Standard | 9 |
| Overdrive | 1 |
| F | Standard | 55 |
| Overdrive | 7 |
| G | Standard | 0 |
| Overdrive | 2.5 |
| H | Standard | 480 |
| Overdrive | 70 |
| I | Standard | 70 |
| Overdrive | 8.5 |
| J | Standard | 410 |
| Overdrive | 40 |

**Bảng 2.2 Bảng giá trị thời gian OneWire**

Thông thường chủ yếu sử dụng mode Standard .

Chuẩn 1-Wire điều cần chính xác nhất là thời gian . Vậy để tối ưu đường truyền thì cần một bộ định thời để delay chính xác nhất .

Các frame byte truyền nhận với mỗi Ic có môt dạng Frame khác nhau vậy cần chú ý đọc datasheet

Bus dữ liệu khi ở trạng thái chờ. (khi không có dữ liệu trên đường truyền) phải ở mức cao do vậy bus dữ liệu phải được kéo lên nguồn thông qua một điện trở. Giá trị điện trở này có thể tham khảo trong datasheet của thiết bị / các thiết bị slave.

# Chương 3. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

## 3.1 Sơ đồ hệ thống phần cứng

A diagram of electronic components

Description automatically generated

**Hình 3.1 Sơ đồ hệ thống phần cứng**

* ESP32 kết nối với DHT11 ( Cảm biến môi trường) theo chuẩn giao thiếp OneWire nhận giá trị nhiệt độ môi trường và độ ẩm không khí , kết nối với cảm biến độ ẩm đất theo chuẩn giao tiếp ADC nhận giá trị độ ẩm đất là giá trị quyết định để tưới cây.
* Khi nhận giá trị từ cảm biến độ ẩm đất đến ngưỡng phải tưới thì công tắc relay sẽ bật tưới nước tự động cho cây cho đến ngưỡng độ ẩm cần thiết cho cây thì relay sẽ tự động ngắt. Kết nối module relay với Adapter 12V để cung cấp cho máy bơm nước (Adapter 12V sẽ không ảnh hưởng tới ESP32(5V) bởi vì trong module relay có cuộn nam châm tác dụng với công tắc thường đóng và công tắc thường mở đảm bảo giá trị cần thiết).
* Kết nối 1 Wifi cục bộ ( setup sẵn trong code) cho ESP32 để kết nối đến Cloud shiftr.io ( Broker ) thông qua giao tiếp MQTT để nhận thông tin các cảm biến và cũng thông qua giao tiếp MQTT chúng ta đẩy giá trị nhận được từ cảm biến lên Node-RED ( WebSever ) và từ Node-RED ( WebSever ) gửi các lệnh về cho ESP32 bằng cách tương tự.

## Lưu đồ giải thuật

### 3.2.1 Flowchart ESP32

A diagram of a flowchart

Description automatically generated

**Hình 3.2 Sơ đồ xử lý giải thuật ESP32**

* Đọc giá trị cảm biến độ ẩm đất, nếu giá trị cảm biến < 50 thì relay sẽ bật công tắc chuẩn bị tưới lúc này val sẽ có giá trị là 1 được gán trong code, sau khi relay bật van nước sẽ bắt đầu bật (giá trị val là 2) sẽ bắt đầu tưới nước tự động, tưới đến giá trị lớn hơn hoặc bằng 75 thì van sẽ đóng sau đó sẽ quay lại kiểm tra giá trị độ ẩm .
* Giá trị độ ẩm đất ( lấy từ cảm biến độ ẩm đất) , giá trị độ ẩm không khí, nhiệt độ không khí ( lấy từ DHT11) sẽ gửi giá trị lên broker bằng giao thức MQTT và cũng từ MQTT gửi lên WebSever hiển thị.

### Flowchart giao diện người dùng

Giao diện người dùng được thiết kế với 2 chức năng chính đó là:

- Hiển thị thông tin thu nhận được từ cảm biến của hệ thống bao gồm nhiệt độ, độ ẩm và độ ẩm đất.

- Tương tác với hệ thống thông qua chức năng chọn chế độ “Auto” và “Manual”. Khi người dùng chọn chế độ “Manual” hệ thống sẽ cho phép người dùng can thiệp vào trong hệ thống như bật/ tắt van bơm nước tưới cây thông qua nút bấm trên màn hình Dashboard. Tuy nhiên, người dùng chỉ có thể thuận lợi chọn chế độ “Manual” khi thỏa được điều kiện độ ẩm đất dưới hoặc bằng 75 còn nếu độ đất lớn hơn 75 thì giao diện sẽ hiển thị tin nhắn cảnh báo người dùng. Lúc này, người dùng sẽ có 2 lựa chọn. Họ có thể “Cancel” để quay về trạng thái “Auto”, không tác động nguy hiểm đến cây trồng. Còn nếu họ vẫn muốn tới dù cho có cảnh báo thì họ có thể chọn vào lựa chọn “Ok” trên tin nhắn cảnh báo.

A diagram of a company

Description automatically generated

**Hình 3.3 Sơ đồ xử lý hiển thị đồ thị**

A diagram of a machine

Description automatically generated

**Hình 3.4 Sơ đồ xử lý tương tác người dùng đến hệ thống**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://hdll.vn/vi/nghien-cuu---trao-doi/van-de-phat-trien-nong-nghiep-nong-dan-nong-thon-trong-nen-kinh-te-thi-truong-dinh-huong-xa-hoi-chu-nghia.html> , ngày truy cập: 16/07/2023

2. <https://www.researchgate.net/publication/341461863_IoT-based_Monitoring_and_Controlling_of_Crop_Field_and_Induction_Motor_Protection_from_Voltage_Fluctuation>, ngày truy cập: 16/07/2023

3. <http://thannongthanhhoa.com.vn/tin-tuc/chi-tiet/ky-thuat-trong-cham-soc-va-bon-phan-cho-cay-hanh-la.html>, ngày truy cập: 16/07/2023

4. <https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-6-mqtt-quality-of-service-levels/>, ngày truy cập: 16/07/2023