**Tài Liệu Yêu Cầu Phần Mềm**

**Hệ Thống Tưới Cây Tự Động**

Phiên bản 1.0 (Cập nhật)

Người thực hiện: Tên tác giả

Tổ chức: Tên tổ chức

Ngày tạo: Ngày/Tháng/Năm

**Mục Lục**

[1. Giới Thiệu 4](#_Toc187181883)

[1.1 Mục Đích 4](#_Toc187181884)

[1.2 Quy Ước Tài Liệu 4](#_Toc187181885)

[1.3 Đối Tượng Đọc và Hướng Dẫn Đọc 4](#_Toc187181886)

[1.4 Phạm Vi Dự Án Hệ thống sẽ cung cấp các tính năng chính sau: 4](#_Toc187181887)

[1.5 Tài Liệu Tham Khảo 5](#_Toc187181888)

[2. Mô Tả Tổng Quát 5](#_Toc187181889)

[2.1 Quan Điểm Sản Phẩm 5](#_Toc187181890)

[2.2 Tính Năng Sản Phẩm 5](#_Toc187181891)

[2.3 Phân Loại Người Dùng và Đặc Điểm 6](#_Toc187181892)

[2.4 Môi Trường Hoạt Động 6](#_Toc187181893)

[2.5 Hạn Chế về Thiết Kế và Triển Khai 6](#_Toc187181894)

[2.6 Tài Liệu Hướng Dẫn Sử Dụng 7](#_Toc187181895)

[2.7 Giả Định và Phụ Thuộc 7](#_Toc187181896)

[3. Các Tính Năng Hệ Thống 7](#_Toc187181897)

[3.1 Tính Năng 1: Theo Dõi Độ Ẩm Đất 7](#_Toc187181898)

[3.2 Tính Năng 2: Điều Khiển Bơm Tự Động 8](#_Toc187181899)

[3.3 Tính Năng 3: Hiển Thị Nhiệt Độ và Độ Ẩm Môi Trường 8](#_Toc187181900)

[3.4 Tính Năng 4: Bật/Tắt Bơm Từ Xa Qua Điện Thoại 8](#_Toc187181901)

[3.5 Tính Năng 5: Đặt Lịch Bơm Nước Tự Động 9](#_Toc187181902)

[4. Yêu Cầu Giao Diện Bên Ngoài 9](#_Toc187181903)

[4.1 Giao Diện Người Dùng 9](#_Toc187181904)

[4.2 Giao Diện Phần Cứng 9](#_Toc187181905)

[4.3 Giao Diện Phần Mềm 10](#_Toc187181906)

[4.4 Giao Diện Giao Tiếp 10](#_Toc187181907)

[5. Yêu Cầu Phi Chức Năng Khác 10](#_Toc187181908)

[5.1 Yêu Cầu Về Hiệu Suất 10](#_Toc187181909)

[5.2 Yêu Cầu An Toàn 10](#_Toc187181910)

[5.3 Yêu Cầu Bảo Mật 10](#_Toc187181911)

[5.4 Các Thuộc Tính Chất Lượng Phần Mềm 11](#_Toc187181912)

[6. Các Yêu Cầu Khác 11](#_Toc187181913)

[7. Phụ Lục 11](#_Toc187181914)

# 1. Giới Thiệu

## 1.1 Mục Đích

Tài liệu này nhằm mô tả các yêu cầu phần mềm cho hệ thống tưới cây tự động sử dụng ESP32 và IoT. Hệ thống cung cấp giải pháp tưới cây tự động, giám sát độ ẩm đất, nhiệt độ, độ ẩm môi trường và điều khiển bơm từ xa qua ứng dụng di động.

## 1.2 Quy Ước Tài Liệu

* **ESP32**: Vi điều khiển tích hợp Wi-Fi và Bluetooth.
* **IoT**: Internet of Things, kết nối và trao đổi dữ liệu qua mạng Internet.
* **Blynk**: Nền tảng IoT hỗ trợ giao diện di động.

## 1.3 Đối Tượng Đọc và Hướng Dẫn Đọc

* Đối tượng: Nhóm phát triển, nhà quản lý dự án, người kiểm thử.
* Hướng dẫn: Đọc từng mục lục và tham chiếu khi cần thiết.

## 1.4 Phạm Vi Dự Án Hệ thống sẽ cung cấp các tính năng chính sau:

* Giám sát độ ẩm đất, nhiệt độ, độ ẩm môi trường.
* Hiển thị trạng thái bơm và các tham số trên ứng dụng di động.
* Bật/tắt bơm từ xa.
* Đặt lịch bơm nước tự động.
* Tính năng cập nhật phần mềm qua mạng (OTA).

## 1.5 Tài Liệu Tham Khảo

* Tài liệu kỹ thuật ESP32.
* Hướng dẫn sử dụng nền tảng Blynk.
* Tài liệu IoT và giao thức API REST.

# 2. Mô Tả Tổng Quát

## 2.1 Quan Điểm Sản Phẩm

Hệ thống tưới cây tự động là giải pháp thông minh ứng dụng công nghệ IoT, giúp giảm tải công việc thủ công trong việc chăm sóc cây trồng. Sản phẩm sẽ đảm bảo cây trồng được tưới đúng lúc, đồng thời cung cấp dữ liệu môi trường thời gian thực qua ứng dụng di động.

## 2.2 Tính Năng Sản Phẩm

* Giám sát và hiển thị các thông số: độ ẩm đất, nhiệt độ và độ ẩm môi trường.
* Tự động điều khiển bơm dựa trên ngưỡng độ ẩm.
* Bật/tắt bơm từ xa qua ứng dụng Blynk.
* Đặt lịch bơm tự động theo thời gian thực.
* Gửi cảnh báo khi độ ẩm thấp hoặc hệ thống gặp sự cố.

## 2.3 Phân Loại Người Dùng và Đặc Điểm

* **Nông dân và người làm vườn**: Muốn đơn giản hóa việc tưới cây và theo dõi tình trạng môi trường.
* **Kỹ thuật viên IoT**: Quan tâm đến việc tích hợp và mở rộng hệ thống.
* **Nhà nghiên cứu và sinh viên**: Dùng để học tập và thử nghiệm công nghệ IoT.

## 2.4 Môi Trường Hoạt Động

* **Phạm vi**: Trong 1 khu vực nhỏ khoảng 10-30cm
* **Nhiệt độ hoạt động**: -10°C đến 50°C.
* **Kết nối mạng**: Wi-Fi ổn định.
* **Nguồn điện**: Điện DC hoặc pin năng lượng mặt trời.

## 2.5 Hạn Chế về Thiết Kế và Triển Khai

* Độ chính xác của cảm biến có thể bị ảnh hưởng bởi môi trường xung quanh.
* Phạm vi hoạt động phụ thuộc vào kết nối Wi-Fi.

## 2.6 Tài Liệu Hướng Dẫn Sử Dụng

* Hướng dẫn cài đặt phần cứng và phần mềm.
* Cách sử dụng ứng dụng Blynk để điều khiển hệ thống.
* Quy trình bảo trì và cập nhật hệ thống.

## 2.7 Giả Định và Phụ Thuộc

* Người dùng có kiến thức cơ bản về điện tử và IoT.
* Hệ thống phụ thuộc vào nguồn điện và mạng Wi-Fi ổn định.

# 3. Các Tính Năng Hệ Thống

## 3.1 Tính Năng 1: Theo Dõi Độ Ẩm Đất

* **Mô tả**: Sử dụng cảm biến độ ẩm đất để đo và gửi dữ liệu đến ứng dụng di động.
* **Mục tiêu**: Hiển thị mức độ ẩm đất theo thời gian thực để người dùng theo dõi.
* **Đầu vào**: Dữ liệu cảm biến độ ẩm đất.
* **Đầu ra**: Giao diện hiển thị giá trị độ ẩm trên ứng dụng.

## 3.2 Tính Năng 2: Điều Khiển Bơm Tự Động

* **Mô tả**: Bơm nước tự động khi độ ẩm đất thấp hơn ngưỡng đã thiết lập.
* **Mục tiêu**: Đảm bảo cây trồng luôn được cung cấp đủ nước.
* **Đầu vào**: Dữ liệu cảm biến độ ẩm đất và ngưỡng thiết lập.
* **Đầu ra**: Bơm hoạt động hoặc ngừng hoạt động.

## 3.3 Tính Năng 3: Hiển Thị Nhiệt Độ và Độ Ẩm Môi Trường

* **Mô tả**: Sử dụng cảm biến nhiệt độ và độ ẩm để đo các thông số môi trường.
* **Mục tiêu**: Hiển thị nhiệt độ và độ ẩm môi trường trên ứng dụng di động.
* **Đầu vào**: Dữ liệu từ cảm biến nhiệt độ và độ ẩm.
* **Đầu ra**: Giao diện hiển thị các giá trị này.

## 3.4 Tính Năng 4: Bật/Tắt Bơm Từ Xa Qua Điện Thoại

* **Mô tả**: Cho phép người dùng điều khiển bật/tắt bơm thủ công qua ứng dụng.
* **Mục tiêu**: Tăng tính linh hoạt trong vận hành hệ thống.
* **Đầu vào**: Lệnh điều khiển từ ứng dụng di động.
* **Đầu ra**: Bơm được bật hoặc tắt theo yêu cầu.

## 3.5 Tính Năng 5: Đặt Lịch Bơm Nước Tự Động

* **Mô tả**: Người dùng có thể thiết lập thời gian bơm nước định kỳ.
* **Mục tiêu**: Tự động hóa quy trình tưới cây theo lịch.
* **Đầu vào**: Lịch trình tưới cây từ ứng dụng.
* **Đầu ra**: Bơm hoạt động theo thời gian đã định.

# 4. Yêu Cầu Giao Diện Bên Ngoài

## 4.1 Giao Diện Người Dùng

* Giao diện ứng dụng Blynk trực quan, dễ sử dụng.
* Hiển thị các tham số: độ ẩm đất, nhiệt độ, độ ẩm môi trường, trạng thái bơm.
* Cung cấp các nút bật/tắt bơm và cài đặt lịch trình.

## 4.2 Giao Diện Phần Cứng

* Kết nối ESP32 với các cảm biến và module bơm qua giao tiếp chuẩn.
* Mạch được thiết kế gọn gàng, dễ bảo trì.

## 4.3 Giao Diện Phần Mềm

* Tích hợp API REST để gửi và nhận dữ liệu giữa ESP32 và ứng dụng di động.
* Hỗ trợ cập nhật phần mềm qua mạng (OTA).

## 4.4 Giao Diện Giao Tiếp

* ESP32 giao tiếp với cảm biến qua giao thức I2C và GPIO.
* Kết nối Wi-Fi để trao đổi dữ liệu với ứng dụng.

# 5. Yêu Cầu Phi Chức Năng Khác

## 5.1 Yêu Cầu Về Hiệu Suất

* Độ trễ tối đa giữa dữ liệu cảm biến và hiển thị trên ứng dụng: 2 giây.
* Hệ thống phải hoạt động ổn định 24/7.

## 5.2 Yêu Cầu An Toàn

* Cách ly điện an toàn cho các thiết bị ngoài trời.
* Hệ thống phải dừng hoạt động khi gặp sự cố nghiêm trọng.

## 5.3 Yêu Cầu Bảo Mật

* Mã hóa dữ liệu truyền qua Wi-Fi.
* Bảo vệ hệ thống khỏi truy cập trái phép qua ứng dụng.

## 5.4 Các Thuộc Tính Chất Lượng Phần Mềm

* Thân thiện với người dùng.
* Dễ dàng bảo trì và nâng cấp.
* Tương thích với nhiều loại cảm biến và thiết bị.

# 6. Các Yêu Cầu Khác

* Hỗ trợ mở rộng thêm các cảm biến khác nếu cần.
* Tích hợp cảnh báo bằng âm thanh trong trường hợp khẩn cấp.

# 7. Phụ Lục

* **A**: Thuật Ngữ
  + **ESP32**: Vi điều khiển tích hợp Wi-Fi và Bluetooth.
  + **IoT**: Internet of Things.
  + **Blynk**: Nền tảng IoT cho giao diện di động.
* **B**: Mô Hình Phân Tích
  + Sơ đồ khối hệ thống.
  + Quy trình hoạt động của các thành phần chính.
* **C**: Danh Sách Vấn Đề
  + Hạn chế tín hiệu Wi-Fi trong một số khu vực.
  + Độ bền của cảm biến trong điều kiện môi trường khắc nghiệt.