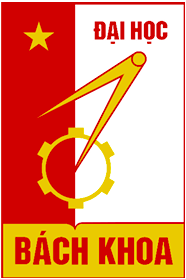
**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**TRƯỜNG CTTT VÀ TRUYỀN THÔNG**



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**ĐỀ TÀI**

**Hệ thống theo dõi và điều khiển tưới cây thông minh**

***Giáo viên hướng dẫn: Lê Bá Vui***

***Thành viên MSSV***

**Tạ Minh Quân 20225386**

**Nguyễn Trần Nam Khánh 20225344**

**Hoàng Khắc Tiến 20225414**

**Lê Hồng Sáng 20225154**

**Hà Nội, tháng … ngày.. năm…**

Chương 1 Giới thiệu đề tài …………………………………………………………………….……………………………… 4

I. Đặt vấn đề …………………………………………………………………………………….……..………………………… 4

II. Mục tiêu và phạm vi đề tài …………………..……..………………………………………….……………………… 4

Chương 2 Phân tích và thiết kế hệ thống …………………………………………………………….………………… 5

I. Yêu cầu hệ thống ….………………….……………………………………………..….….……………….……………… 5

1. Yêu cầu chức năng …………………………………………..…………..………………………………………… 5

2. Yêu cầu phi chức năng ……………………………………..…………………………………………………… 5

II. Nguyên lý hoạt động tổng quan của hệ thống …………………………….….……………………………… 6

1. Các thành phần chính của hệ thống ………………….…….……………………………………………… 6
2. Sơ đồ tổng quan các thành phần của hệ thống ……….……………………………………………… 6
3. Thiết kế tổng quan kết nối của các thành phần …….………………………………………………… 8

III. Thiết kế chi tiết hệ thống …….………………………………………………………………………………………… 8

1. Thiết kế hệ thống phần cứng
2. Thiết kế phần mềm vi điều khiển
3. Thiết kế phần server
4. Thiết kế database
5. Thiết kế web client và app client
6. Thiết kế truyền thông
7. Sơ đồ luồng dữ liệu
8. Thiết kế giao diện
   1. Thiết kế giao diện web
   2. Thiết kế giao diện app

Chương 3 Triển khai hệ thống ………………..…………………………………………………………………………… 11

I. kế hoạch phát triển hệ thống ….………….……………………………………………………………………… 11

II. Cấu hình phần cứng …….……..……………………………………………………………………………………… 12

III. tổ chức project ……………………………………..

VI. kiểm thử ………..……….………………………………………………….….…………………………………………… 28

Chương IV Phân chia công việc ………………..……..……….……………………….………………….……………… 34

Chương V Kết luận và hướng phát triển …………..……….….………………….………………….………….…… 35

Link Github …………………………………………………………………………………………………………………………… 36

**CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI**

1. **Đặt vấn đề**

Hiện nay tại Việt Nam đã tồn tại 1 số hệ thống tưới cây tự động và điều khiển từ xa với quy mô đa dạng từ nhỏ đến lớn. Nhóm em muốn tham gia phát triển các giải pháp cho hệ thống tưới cây tự động với quy mô hộ gia đình. Nhóm em xin đề xuất một hệ thống tưới cây thông tin có giao diện dễ dùng và đầy đủ chức năng để người dùng có thể theo dõi và điều khiển tưới cây từ xa.

1. **Mục tiêu và phạm vi đề tài**
2. **Mục tiêu của hệ thống**

* Mục tiêu của hệ thống là giúp người dùng có thể theo dõi tình hình điều kiện môi trường, điều khiển tưới cây từ xa dễ dàng với đầy đủ chức năng cần thiết cho việc tưới cây tự động

1. **Phạm vi và hạn chế của đề tài**

* Hạn chế về quy mô và thiết bị phần cứng:
* Hệ thống nhóm em chỉ dừng lại ở quy mô tưới cây cho 1 chậu cây nhỏ, hệ thống tưới cây bé dùng 1 máy bơm chìm mini (3-5v)
* Cảm biến là cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm không khí không đo được độ ẩm đất, PH,…và có yếu tố khác ở đất
* Hệ thống chưa triển khai trên internet
* Về độ trễ, độ chính xác của hệ thống
* Độ trễ phản hồi sự tương tác của người dùng từ hệ thống có thể chậm tối đa 1,5 giây
* Nhiệt độ, độ ẩm không khí được đo từ cảm biến có sai số khá cao

**CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG**

1. **Yêu cầu hệ thống**
2. **Yêu cầu chức năng**
   1. **Chức năng chính**

* Xem nhiệt độ, độ ẩm không khí qua web/app
* Điều khiển bật vòi tưới cây từ xa (bấm nút tưới)
* Tưới cây theo lịch của người dùng
* Tưới cây tự động
* Tự động tưới cây tự trên nhiệt độ, độ ẩm không khí
* Tự đống tưới cây theo chu kì đã định sẵn
  1. **Chức năng phụ**
* Tra cứu thôn tin các loại cây (từ điển tưới cây)
* Kiểm tra tình trạng kết nối của web/app tới hệ thống phần cứng
* Theo dõi lịch sử tưới cây

1. **Yêu cầu phi chức năng**

* Thông tin nhiệt độ, độ ẩm được cập nhật sau mỗi giây
* Đỗ trễ của hệ thống khi người dùng nhập lệnh được xử lý và phần hồi tới người dùng không quá 2 giây

1. **Nguyên lý hoạt động tổng quan của hệ thống**
2. **Các thành phần chính của hệ thống**
   1. **NodeMCU ESP8266:** bộ vi điều khiển của hệ thống
   2. **DS3231:** Module đếm thời gian thực
   3. **DHT11:** Cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm không khí
   4. **Bớm nước mini (3-5V), relay 1 kênh 5V:** dùng để tưới cây
   5. **Web client/ APP client:** giao diện web và app để người dùng điều khiển và theo dõi
   6. **Server:** Server xử lý và truyền dữ liệu
   7. **Database:** lưu trữ lịch tưới cây của người dùng, thông tin các loại cây, tài khoản, mật khẩu
   8. **SmartConfig ESP for ESP32/8266:** App để thiết lập wifi cho hệ thống
   9. **HiveMQ Cloud: broker – nền tảng giúp giao tiếp giữa ESP8266 với server**
3. **Sơ đồ tổng quan các thành phần của hệ thống**

(1) Giao tiếp nhận gửi

dữ liệu

ESP8266

Máy bơm

mini

Modul

e

DHT11

Kết nối phần cứng

1. Giao tiếp nhận gửi

dữ liệu

Server

HiveMQ Cloud

Giao tiếp nhận gửi dữ liệu

Web Client

Gửi t

hông tin nhiệt độ

,

độ ẩm không khí

z

App:

SmartConfig ESP

for

ESP32/8266

Smartphone

Truyền nhận

SSID,

password

WIFI

Kích hoạt tưới cây

Database

DS3231

(2)

(4)

(3)

(3)

H1. Sơ đồ thành phần của hệ thống

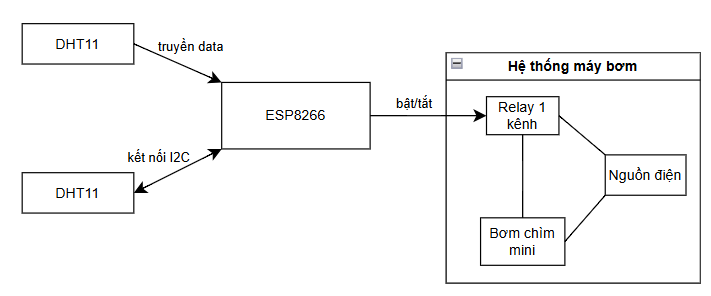
App Client

* Ghi chú
* Các kết nối (1) là kết nối bằng giao thức MQTT
* Kết nối (2) là giao thức MySQL
* Kết nối (3) là giao thức WebSocket và REST API
* (4) là quá trình phát sóng chứa các gói UDP chứa SSID và password của wifi mà cần vi điều khiển kết nối từ app SmartConfig và ESP8266 nghe và giải mã để có được SSID và password để kết nối wifi

1. **Thiết kế tổng quan kết nối các thành phần của hệ thống**
   1. **Tổng quan kết nối các phần của hệ thống**

* ESP8266 kết nối với DHT11, RTC DS3231, Relay
* ESP8266 nhận dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm từ DHT11
* ESP8266 lấy về từ topic trên broker HiveMQ Cloud và cài đặt thời gian hiện tại cho RTC DS3231 để module bắt đầu đếm thời gian
* Khi đạt đến điều kiện nào đó hoặc có lệnh tưới cây được nhận về thì ESP8266 kích hoạt relay, relay dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ bắt đầu tạo mạch điện khép kín giữa nguồn điện và máy bơm, làm máy bơm hoạt động
* ESP8266 kết nối với HiveMQ Cloud, Mạng internet
* ESP8266 kết nối mạng internet dựa trên công nghệ SmartConfig giúp kết nối mạng wifi mà không cần hardcode
* Sau đó ESP8266 sẽ kết nối với HiveMQ Cloud bằng giao thức MQTT và gửi, nhận dữ liệu qua các topic
* HiveMQ Cloud và Server
* Server kết nối với HiveMQ Cloud bằng giao thức MQTT và gửi, nhận dữ liệu qua các topic
* Web/App Client giao tiếp với Server
* Qua cả 2 giao thức HTTP/REST API và WebSocket để phù hợp cho từng chức năng của hệ thống
* Server kết nối với Database
* Qua giao thức MySQL
  1. **Phạm vi kết nối**
* Vi điều khiển, HiveMQ Cloud và Server kết nối trên môi trường internet
* Server và web client, Database kết nối trên localhost
* Server và App client kết nối trên môi trường mạng LAN (chung 1 wifi)

1. Thiết kế chi tiết hệ thống
2. Thiết kế hệ thống phần cứng
   1. Sơ đồ chi tiết hệ thống phần cứng



* 1. Mô tả
* ESP8266 kết nối với DHT11 để lấy thông tin nhiệt độ, độ ẩm không khí
* ESP8266 kết nối với DHT11 theo giao tiếp I2C
* ESP8266 nối với Relay 1 kênh để điều khiển mạch kín hay hở của mạch gồm Bơm chìm mini và Nguồn điện

1. Thiết kế phần mềm vi điều khiển
2. Thiết kế phần server
3. Thiết kế database
4. Thiết kế web client và app client
5. Thiết kế truyền thông
6. Sơ đồ luồng dữ liệu
7. Thiết kế giao diện
   1. Thiết kế giao diện web
   2. Thiết kế giao diện app