

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

ĐỖ MINH THUẬN

XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUAN TRẮC NƯỚC SINH HOẠT
DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ IOT

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH TỰ ĐỘNG HOÁ

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



ĐỒ ÁN
TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH TỰ ĐỘNG HOÁ

Đề tài:

XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUAN TRẮC NƯỚC SINH HOẠT
DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ IOT

Sinh viên thực hiện : Đỗ Minh Thuận
Mã sinh viên : DTC19H5103030007
Lớp : TĐH - K18A
Giáo viên hướng dẫn : ThS. Đặng Văn Ngọc

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của Thầy giáo **Th.S Đặng Văn Ngọc**, đề án tốt nghiệp “**Xây dựng hệ thống quan trắc nước sinh hoạt dựa trên công nghệ IoT**” đã được hoàn thành đúng thời hạn.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Ban Giám hiệu Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã tạo điều kiện cho em được làm chuyên đề tốt nghiệp này.

Thầy giáo hướng dẫn **Th.S Đặng Văn Ngọc** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ em hoàn thành đề án tốt nghiệp. Thầy đã trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và cung cấp tài liệu, kiến thức cũng như kinh nghiệm quý báu cho em trong suốt thời gian làm đề tài tốt nghiệp.

Các thầy, cô của Khoa Kỹ thuật và Công nghệ đã hết sức nhiệt tình truyền thụ kiến thức chuyên môn và những kinh nghiệm quý báu. Bên cạnh đó còn tạo những điều kiện hết sức thuận lợi để em có thể hoàn thành đề án tốt nghiệp của mình.

Gia đình và bạn bè đã quan tâm động viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập để hoàn thành đề án tốt nghiệp này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, em mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo, bạn bè đồng nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày....tháng....năm 2024

Sinh viên thực hiện

Đỗ Minh Thuận

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đề án này là công trình nghiên cứu của em và sự giúp đỡ của giảng viên hướng dẫn ThS. Đặng Văn Ngọc và chưa từng công bố trên một phương diện bất kì nào. Những vấn đề được trình bày trong đề án này không sao chép bất kì từ tài liệu nào, các tài liệu trong đề án này được đem ra mang tính chất là tài liệu tham khảo .

Thái Nguyên, ngày... tháng... năm 2024

Sinh viên thực hiện

Đỗ Minh Thuận

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	I
LỜI CAM ĐOAN.....	II
LỜI MỞ ĐẦU	III
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Tổng quan về bài toán cần giải quyết	1
1.1.1 Thực trạng nguồn nước hiện nay	1
1.1.2 Ảnh hưởng của ô nhiễm nguồn nước đối với hệ sinh thái.....	7
1.2 Tổng quan về công nghệ sử dụng	10
1.2.1 Giới thiệu về nền tảng Blynk IoT	10
1.2.2 Đặc tính của nền tảng Blynk IoT	11
1.2.3 Cách thức hoạt động của Blynk IoT	12
1.2.4 Triển khai một hệ thống điều khiển bằng Blynk	13
1.3. Kết luận chương 1	15
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ CHO HỆ THỐNG	
.....	16
2.1 Đặt vấn đề	16
2.2 Sơ đồ khối hệ thống	19
2.3 Lựa chọn thiết bị cho đề tài.....	20
2.3.1 Lựa chọn thiết bị cho khối điều khiển	20
2.3.2 Lựa chọn thiết bị cho khối cảm biến	27
2.3.3 Lựa chọn nền tảng IOT cho khối điều khiển và giám sát.....	31
2.3.4 Lựa chọn khối hiển thị.....	33
2.3.5 Lựa chọn khối nguồn	35
2.4 Thiết kế sơ đồ mạch hệ thống	37
2.4.1 Sơ đồ thiết kế mạch nguyên lý.....	37
2.4.2 Nguyên lý hoạt động.....	38
2.4.3 Sơ đồ thiết kế mạch in	38

2.5 Lập trình điều khiển hệ thống	40
2.5.1 Lưu đồ thuật toán gửi dữ liệu từ hệ thống lên server Blynk.....	40
2.5.2 Lưu đồ thuật toán gửi dữ liệu từ Blynk xuống hệ thống	41
2.5.3 Lập trình điều khiển hệ thống.....	42
2.4. Kết luận chương 2	43
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ.....	45
3.1. Kết quả	45
3.1.1 Thiết kế mô hình phần cứng hệ thống	45
3.1.2 Thiết kế giao diện giám sát và điều khiển hệ thống	47
3.1.3. Nguyên lý làm việc	48
3.1.4 Hướng dẫn sử dụng hệ thống.....	49
3.2 Đánh giá hệ thống trong quá trình hoạt động.....	53
3.2.1 Đo nồng độ PH	53
3.2.2 Đo nồng độ đục.....	54
3.7. Kết luận chương 3	55
KẾT LUẬN	56
HƯỚNG PHÁT TRIỂN	57
TÀI LIỆU THAM KHẢO	58
PHỤ LỤC	59

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Tình trạng kẹt xe ở một số nơi	2
Hình 1.2: Tình trạng xả thải rác bừa bãi.....	3
Hình 1.3: Tình trạng rác thải y tế xả thải tràn lan	3
Hình 1.4: Hiện tượng núi lửa phun trào	4
Hình 1.5: Ô nhiễm do thuốc bảo vệ thực vật.....	5
Hình 1.6: Ô nhiễm do khói từ các nhà máy.....	6
Hình 1.7: Ô nhiễm do ngập lụt	6
Hình 1.8: Ô nhiễm do rác thải sinh hoạt.....	7
Hình 1.9: Hiện tượng cá chết hàng loạt.....	8
Hình 1.10: Tác hại của ô nhiễm đến môi trường đất.....	9
Hình 1.11: Tác hại đến sức khỏe con người.....	9
Hình 1.12: Nền tảng Blynk IoT.....	10
Hình 1.13: Ứng dụng của Blynk.....	12
Hình 1.14: Cách thức hoạt động của Blynk	12
Hình 2.1: Tình trạng sử dụng nước ô nhiễm	16
Hình 2.2: Thí nghiệm các hệ thống quan trắc nước	17
Hình 2.3: Mô hình một hệ thống IOT.....	18
Hình 2.4: Sơ đồ khối tổng quan hệ thống.....	19
Hình 2.5: Module ESP8266.....	21
Hình 2.6: Sơ đồ chân và chức năng của ESP 8266	22
Hình 2.7: Module Arduino Nano.....	23
Hình 2.8: Sơ đồ chân và chức năng của arduino nano	24
Hình 2.9: Module Esp32.....	25
Hình 2.10: Sơ đồ chân và chức năng của ESP32	25
Hình 2.11: Khoảng giá trị đo độ đục của cảm biến theo điện áp	26
Hình 2.12: Cảm biến đo PH RK500-12.....	27
Hình 2.13: Cảm biến đo PH E-201-C.....	28
Hình 2.14: Cảm biến đo độ đục ZDYG-2088-01	29
Hình 2.15: Cảm biến đo độ đục KIE 20230807	30
Hình 2.16: Giao diện giám sát và điều khiển của Era IoT	31
Hình 2.17: Giao diện điều khiển trên một mô hình thực tế của Era.....	32

Hình 2.18: Giao diện giám sát và điều khiển của Blynk	32
Hình 2.19: Giao diện điều khiển trên một mô hình thực tế của Blynk	33
Hình 2.20: Màn hình LCD 16x2.....	33
Hình 2.21: Màn hình LCD TCF 2inch	34
Hình 2.22: Nguồn Adapter 12V	35
Hình 2.23: Nguồn tổ ong 12V	36
Hình 2.24: Sơ đồ mạch nguyên lý hệ thống	37
Hình 2.25: Sơ đồ mạch nguyên lý camera.....	38
Hình 2.26: Thiết kế sơ đồ mạch PCB	39
Hình 2.27: Sơ đồ mạch PCB trên 3D	39
Hình 2.28: Mạch in sau khi thực hiện gia công.....	40
Hình 2.29: Lưu đồ thuật toán gửi dữ liệu	40
Hình 2.30: Lưu đồ thuật toán nhận dữ liệu	41
Hình 2.31: Chương trình nhận gửi dữ liệu từ ESP xuống Arduino.....	42
Hình 2.32: Chương trình nhận gửi dữ liệu từ ESP lên Server.....	42
Hình 2.33: Chương trình nhận gửi dữ liệu từ Arduino sang ESP	43
Hình 2.34: Chương trình đọc cảm biến trên arduino.....	43
Hình 3.1: Mô hình hệ thống sau khi hoàn thiện	45
Hình 3.2: Sơ đồ đấu nối các thiết bị trong hệ thống	45
Hình 3.3: Chạy thử hệ thống	46
Hình 3.5: Thiết kế giao diện giám sát và cấu hình Wifi trên điện thoại	48
Hình 3.6: Cấp nguồn và chuẩn bị nước thử nghiệm.....	49
Hình 3.7: Thêm cảm biến vào và tiến hành đo.....	50
Hình 3.8: Giám sát hệ thống trên điện thoại.....	50
Hình 3.9: Cấp nguồn cho thiết bị.....	51
Hình 3.10: Thao tác bật tắt thiết bị trên App.....	51
Hình 3.11: Các thiết bị sau khi được điều khiển	52
Hình 3.12: Cập nhật trạng thái thiết bị lên App	52
Hình 3.13: Thử nghiệm đo PH với nước máy	53
Hình 3.14: Thử nghiệm đo với nước ngọt tính kiềm.....	53
Hình 3.15: Thử nghiệm đo độ đục với nước máy	54
Hình 3.16: Thử nghiệm đo độ đục với nước trà	54

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ, ứng dụng Internet of Things (IoT) đã trở thành một xu hướng quan trọng trong nhiều lĩnh vực, từ sản xuất, y tế đến quản lý nguồn nước. Đặc biệt, trong bối cảnh nguồn nước trở thành một tài nguyên quý và ngày càng khan hiếm, việc xây dựng hệ thống quan trắc nước sinh hoạt dựa trên công nghệ IoT không chỉ mang lại hiệu quả trong quản lý nguồn nước mà còn đóng góp tích cực vào sự bền vững của môi trường.

Báo cáo này được chia thành các phần chính nhằm trình bày một cách toàn diện về quá trình nghiên cứu và triển khai hệ thống quan trắc nước sinh hoạt dựa trên IoT. Cụ thể, các phần chính bao gồm:

- Chương 1: Cơ sở lý thuyết về đề tài.
- Chương 2: Phân tích thiết kế và lựa chọn thiết bị cho hệ thống.
- Chương 3: Kết quả và đánh giá hệ thống.

Nhằm nâng cao hiệu quả đã đưa ra các phương án ứng dụng các thiết bị cho hệ thống rửa xe tự động khác nhau và thiết lập một phương án tối ưu nhất phù hợp với điều kiện, môi trường ở Việt Nam. Nên em đã tập trung nghiên cứu thiết kế mô hình quan trắc nước với yêu cầu hiện nay. Mô hình của em được xây dựng từ các mô hình tham khảo trên mạng. Vì kiến thức còn hạn chế và thời gian tìm hiểu cũng không nhiều nên đề án của em chưa thể phát huy hết ý tưởng của em vào trong mô hình rất hay này. Đề án tốt nghiệp của em là “Hệ thống quan trắc nước sinh hoạt ” rất phức tạp về rất nhiều yếu tố đặc biệt là các đại lượng như PH, độ mặn,.. và rất khó để thể hiện. Ở đây em xin đưa ra mô hình mô phỏng hệ thống quan trắc nước sinh hoạt ứng dụng IOT để điều khiển và giám sát mô hình. Vì vậy mà hiệu quả sẽ không cao. Rất mong được sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trong khoa đặc biệt là sự giúp đỡ của **Th.s Đặng Văn Ngọc** người đã hướng dẫn em thực hiện đề án này.

Sinh viên thực hiện

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Tổng quan về bài toán cần giải quyết

1.1.1 Thực trạng nguồn nước hiện nay

Ô nhiễm môi trường nước đang có xu hướng gia tăng và là vấn đề đáng báo động ở Việt Nam và trên toàn thế giới. Nguồn nước sạch dùng trong sinh hoạt của con người ngày càng cạn kiệt. Do đó, chúng ta cần phải đưa ra những giải pháp hiệu quả để bảo vệ được nguồn nước sạch [6].

➤ Khái niệm ô nhiễm môi trường nước là gì? Thực trạng hiện nay.

Ô nhiễm môi trường nước có tên gọi bằng tiếng Anh là Water pollution, dùng để chỉ hiện tượng nguồn nước (bao gồm cả nước mặt và nước ngầm) bị nhiễm bẩn, thay đổi thành phần và chất lượng theo chiều hướng xấu, trong nước có các chất độc hại ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống, sức khỏe người và hệ sinh vật.

Biểu hiện ô nhiễm môi trường nước thường thấy nhất là nước có màu lạ (màu vàng, màu đen, màu nâu đỏ,...), mùi lạ (mùi tanh hôi, thối nồng nặc, mùi thum thum,...) và xuất hiện váng, nổi bọt khí, có nhiều sinh vật sống trong nước bị chết.

Thực trạng ô nhiễm môi trường nước hiện nay ở Việt Nam và trên thế giới rất đáng báo động. Cụ thể:

Vấn đề ô nhiễm môi trường nước trên thế giới hiện nay không chỉ xảy ra ở đới ôn hòa, mà còn có trên đới nóng, đới lạnh, tức là bao trùm khắp các châu lục. Theo báo cáo ô nhiễm môi trường nước của UNEP, có tới 60% dòng sông của châu Á – Âu – Phi bị ô nhiễm sinh vật và ô nhiễm hữu cơ.

Tình trạng ô nhiễm môi trường nước ở Việt Nam cũng không chỉ xảy ra ở nông thôn, mà ô nhiễm môi trường nước ở Thành phố Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, các tỉnh lân cận cũng rất nghiêm trọng.

Ví dụ dẫn chứng về ô nhiễm môi trường nước ở nước ta hiện nay tại Thành phố Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh:

+ Tại Thành phố Hà Nội: Khoảng 350 – 400 nghìn m³ nước thải và hơn 1.000m³ rác thải xả ra mỗi ngày, nhưng chỉ 10% được xử lý, số còn lại xả trực tiếp vào sông ngòi gây ô nhiễm nước khiến cá chết hàng loạt ở Hồ Tây, mức độ ô nhiễm rộng khắp 6 quận (Ba Đình, Hoàn Kiếm, Đống Đa, Hai Bà Trưng, Cầu Giấy, Tây Hồ).