

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

NGUYỄN VĂN HOÀNG

XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐO NỒNG ĐỘ CÒN CỦA CHẤT
LỎNG 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 ĐO NỒNG ĐỘ CỒN CỦA CHẤT
LỎNG DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ IOT**

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Văn Hoàng
Mã sinh viên : DTC19H5103030037
Lớp : TDH - K18A
Giáo viên hướng dẫn : ThS. Đặng Văn Ngọc

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành sâu sắc tới các thầy cô giáo trong trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên và các thầy cô giáo trong Khoa Tự Động Hoá đã tận tình giảng dạy, truyền đạt cho em những kiến thức, kinh nghiệm quý báu trong suốt thời gian qua. Đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn đến thầy giáo **Th.S Đặng Văn Ngọc** đã tận tình giúp đỡ, trực tiếp chỉ bảo, hướng dẫn em trong suốt quá trình làm báo cáo tốt nghiệp. Trong thời gian làm việc với thầy em không ngừng tiếp thu thêm được nhiều kiến thức bổ ích, học tập được tinh thần làm việc, thái độ nghiên cứu khoa học nghiêm túc và hiệu quả, đây là những điều rất cần thiết cho em trong quá trình học và công tác sau này.

Sau cùng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới gia đình, thầy cô và bạn bè đã động viên, đóng góp ý kiến và giúp đỡ trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành Đồ án tốt nghiệp.

Thái nguyên, tháng năm 2024

SINH VIÊN THỰC HIỆN

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Những nội dung trong đề án này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy **Th.S Đặng Văn Ngọc** và nghiên cứu trên Internet, sách báo, các tài liệu trong và ngoài nước có liên quan, không sao chép hay sử dụng bài làm của bất kỳ ai khác. Mọi tham khảo dùng trong đề án đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên công trình, thời gian, địa điểm công bố. Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan của mình trước quý thầy cô và nhà trường.

Thái nguyên, tháng năm 2024

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

SINH VIÊN THỰC HIỆN

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	1
LỜI CAM ĐOAN	4
MỤC LỤC	5
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	7
LỜI NÓI ĐẦU.....	9
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ THIẾT BỊ ĐO NỒNG ĐỘ CÒN	10
1.1. Tổng quan về các loại cảm biến khí đo nồng độ còn.....	10
1.1.1. Tổng quan về phương pháp đo khí	10
1.1.2. Một số phương pháp đo nồng độ còn	11
1.2. Một số cảm biến đo nồng độ còn trên thị trường.....	15
1.3. Hiện trạng thiết bị đo nồng độ còn trong giao thông hiện nay	15
1.4. Kết luận chương 1	16
CHƯƠNG 2. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ.....	17
2.1. Phân tích nhiệm vụ và yêu cầu thiết kế.....	17
2.1.1. Nhiệm vụ.....	17
2.1.2. Yêu cầu	17
2.1.3. Sơ đồ khối tổng quan của thiết bị đo	17
2.1.4. Mô hình thu thập.....	18
2.1.5. Phương thức truyền tin không dây.....	18
2.2. Hệ thống thu thập, xử lý, truyền thông sử dụng vi điều khiển.....	19
2.3. Cài đặt blynk	22
2.4. Phân tích và lựa chọn thiết bị.....	24
2.4.1. Vi điều khiển Arduino nano	24
2.4.2. Module Wifi ESP8266.....	29
2.4.3. Đo nồng độ còn bằng phù kế	34
2.4.4. Module L298.....	35
2.4.5. Cảm biến ánh sáng.....	37
2.4.6. Nguồn Adapter.....	40
2.4.7. IC LM2596	40
2.5. Sơ đồ nguyên lý hệ thống.....	43

2.6.Sơ đồ mạch in.....	43
2.7.Thuật toán.....	44
2.8. Lập trình điều khiển hệ thống	45
2.8.1.Cấu hình các chân được kết nối với thiết bị đồng thời đọc giá trị nút nhấn mức digital	45
2.8.2. Cấu hình chân đầu vào, đầu ra.....	45
2.8.3. Chương trình di chuyển cảm biến ánh sáng để phát hiện chấm đen của thủy kế.....	45
2.8.4. Đường link kết nối phần cứng với app	45
2.8.5. Hàm điều kiện quy đổi giá trị cường độ ánh sáng thành nồng độ cồn	46
2.9.Kết luận chương 2	46
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐO NỒNG ĐỘ CỒN	48
3.1. Kết quả hệ thống	48
3.1.1.Thiết kế phần cứng	48
3.1.2.Thiết kế giao diện hệ thống	49
3.1.3.Nguyên lý hoạt động.....	53
3.1.4.Hướng dẫn sử dụng.....	54
3.2. Đánh giá hệ thống trong quá trình hoạt động	58
3.2.1. Thử nghiệm đo nồng độ cồn với nước lọc.....	58
3.2.2. Thử nghiệm đo nồng độ cồn với bia.....	59
3.2.3. Thử nghiệm đo nồng độ cồn của rượu.....	60
3.3.Kết luận chương 3	61
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO	63
PHỤ LỤC	64

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Cảm biến bán dẫn màng dày thiếc ô-xít (SnO ₂)	11
Hình 1.2: Đo nồng độ cồn dùng phù kế.....	12
Hình 1.3: Cảm biến fuel cell đo nồng độ cồn	13
Hình 1.4: Cảm biến màng oxit bán dẫn	14
Hình 1.5: Một số cảm biến đo nồng độ cồn trên thị trường	15
Hình 2.1: Mô hình tổng quan của thiết bị.....	17
Hình 2.2: Sơ đồ chân ESP8266 ESP-01	20
Hình 2.3: Sơ đồ chân ESP8266-12E	21
Hình 2.4: Sơ đồ chân ESP8266 NodeMCU	22
Hình 2.5: Blynk giao thức	23
Hình 2.6: Thông số Arduino Nano	25
Hình 2.7: Arduino Nano	25
Hình 2.8: Chức năng của từng chân trong Arduino Nano	27
Hình 2.9: Các chân ICSP	27
Hình 2.10: Chức năng của chân ICSP	28
Hình 2.11: Hình ảnh thực tế của Chip NODEMCU ESP8266.....	30
Hình 2.12: Hình ảnh sơ đồ chân kết nối ESP8266	33
Hình 2.13: Đo nồng độ cồn dùng phù kế.....	34
Hình 2.14: Hình ảnh IC L298.....	35
Hình 2.15: Cảm biến ánh sáng	37
Hình 2.16: Nguồn Adapter	40
Hình 2.17: IC LM2596	41
Hình 2.18: Sơ đồ chân IC LM2596	41
Hình 2.19: Chức năng của các chân IC LM2596	42
Hình 2.20: Sơ đồ nguyên lí của hệ thống	43
Hình 2.21: Sơ đồ mạch in của hệ thống	43
Hình 2.22: Cấu hình sơ đồ chân hệ thống	45
Hình 2.23: Cấu hình chân đầu vào, đầu ra	45
Hình 2.24: Chương trình di chuyển cảm biến	45
Hình 2.25: Đường link kết nối phần cứng với app.....	45

Hình 2.26: Hàm quy đổi giá trị cường độ ánh sáng sang nồng độ cồn	46
Hình 3.1: Mô hình hệ thống	48
Hình 3.2: Mạch điện sau khi được kết nối đầy đủ thiết bị	48
Hình 3.3: Giao diện đăng nhập trên điện thoại.....	49
Hình 3.4: Giao diện để tạo các nút để nhận giá trị trên blynk.....	50
Hình 3.5: Widget Box cần thiết cho dự án	51
Hình 3.6: Widget Box cần gắn tag	52
Hình 3.7: Đổi tên phù hợp cho từng giá trị	52
Hình 3.8: Giao diện trên điện thoại	53
Hình 3.9: Hình ảnh cấp nguồn hệ thống.....	54
Hình 3.10: Hình ảnh hệ thống khi được cấp nguồn	54
Hình 3.11: Hình ảnh cho rượu vào lấy mẫu	55
Hình 3.12: Hình ảnh quy trình đo nồng độ cồn.....	56
Hình 3.13: Giao diện hoạt động hệ thống.....	57
Hình 3.14: Biểu đồ hoạt động hệ thống.....	57
Hình 3.15: Kết quả đo nồng độ cồn của nước lọc	58
Hình 3.16: Biểu đồ đo nồng độ cồn của nước lọc	58
Hình 3.17: Kết quả đo nồng độ cồn của bia	59
Hình 3.18: Biểu đồ đo nồng độ cồn của bia	59
Hình 3.19: Kết quả đo nồng độ cồn của rượu	60
Hình 3.20: Biểu đồ đo nồng độ cồn của rượu	60

LỜI NÓI ĐẦU

Trong xã hội hiện đại ngày nay, vấn đề liên quan đến việc kiểm soát và giảm thiểu tác động của cồn đối với sức khỏe và an toàn công cộng đang trở nên ngày càng quan trọng. Cồn có thể là nguyên nhân gây ra nhiều tai nạn giao thông và các vấn đề về sức khỏe nghiêm trọng, và do đó, việc phát triển các giải pháp hiệu quả để đo và theo dõi nồng độ cồn là một ưu tiên hàng đầu.

Trong bối cảnh này, công nghệ Internet of Things (IoT) đem lại tiềm năng lớn để tạo ra các hệ thống đo nồng độ cồn thông minh và tự động. Bằng cách kết hợp cảm biến, mạng lưới internet và các thiết bị di động, chúng ta có thể tạo ra những giải pháp đo nồng độ cồn tiện ích và linh hoạt, từ việc kiểm soát người lái xe cho đến quản lý an ninh trong các cơ sở kinh doanh và giải trí.

Trong bài viết này, chúng ta sẽ tìm hiểu về một hệ thống đo nồng độ cồn sử dụng công nghệ IoT, từ việc giới thiệu vấn đề đến các tính năng và lợi ích, cũng như tiềm năng ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau của cuộc sống hàng ngày. Hệ thống này không chỉ đóng vai trò là một công cụ hiệu quả để đảm bảo an toàn mà còn là một bước tiến quan trọng trong việc xây dựng một xã hội hòa bình và phát triển bền vững.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ THIẾT BỊ ĐO NỒNG ĐỘ CỒN

1.1. Tổng quan về các loại cảm biến khí đo nồng độ cồn

1.1.1. Tổng quan về phương pháp đo khí

Ngày nay, các cảm biến khí được ứng dụng rộng rãi trong rất nhiều các lĩnh vực khác nhau như: kiểm soát môi trường sống và môi trường công nghiệp nhằm đảm bảo sức khỏe và an toàn lao động, điều khiển tỷ lệ không khí - nhiên liệu trong các động cơ đốt trong nhằm nâng cao hiệu suất của phản ứng cháy và tiết kiệm nhiên liệu, điều khiển môi trường trên máy bay, tàu vũ trụ phát hiện hàng cấm tại các cửa khẩu và sân bay. Do đó, đòi hỏi các cảm biến phải có độ nhạy cao, chọn lọc tốt và hoạt động ổn định.

Thành phần hỗn hợp khí cũng có thể được đo một cách chính xác bằng các thiết bị phân tích như sắc ký khí, khối phổ, phổ hồng ngoại, biến đổi Fourier hoặc bằng cách phối hợp các thiết bị này. Các thiết bị này thường rất đắt tiền, khó vận hành, cồng kềnh và không thể vận hành ngoài môi trường. Trong các trường hợp như vậy, cảm biến khí hoặc thiết bị đo dựa trên cảm biến khí là sự lựa chọn phù hợp.

Nhiều dạng cảm biến đã được phát triển để phát hiện các chất hóa học trong pha khí. Chúng bao gồm thiết bị quang dựa trên hiện tượng thay đổi màu sắc hoặc phát huỳnh quang, thiết bị sóng âm bề mặt, các thiết bị điện hóa, hóa điện trở/bán dẫn, diod kim loại - điện môi - bán dẫn, tranzito hiệu ứng trường và một số dạng khác. Tuy nhiên, các cảm biến kiểu điện trở đặc biệt hấp dẫn do đa dạng về vật liệu nhạy khí và các phương pháp chế tạo, giá thành rẻ, phạm vi ứng dụng rộng và đem lại nhiều tiềm năng ứng dụng trong việc chế tạo cảm biến đa hệ.

Cảm biến khí cho phép xác định thông tin về môi trường khí, dựa trên lớp nhạy khí và phản chuyển tín hiệu điện. Việc phát hiện khí được dựa trên sự thay đổi môi trường khí dẫn đến thay đổi các tính chất lớp nhạy khí và được chuyển thành tín hiệu điện. Lớp nhạy khí được tối ưu hóa bằng việc lựa chọn vật liệu, phản chuyển tín hiệu điện được tối ưu hóa bằng việc lựa chọn công nghệ thích

hợp. Trong số các cảm biến khí, các cảm biến dựa trên các vật liệu bán dẫn oxit kim loại rất quan trọng do sự đa dạng về vật liệu nhạy khí và phương pháp chế tạo. Do vậy, các giải pháp thường được các nhà nghiên cứu lựa chọn là tìm quy trình chế tạo vật liệu ổn định, giảm kích thước hạt xuống cỡ nano mét nhằm làm tăng độ nhạy khí; lựa chọn vật liệu thích hợp cho độ chọn lọc cao với từng loại khí. Các vật liệu nhạy khí được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi là SnO_2 , TiO_2 , In_2O_3 , WO_3 .