

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

NGÀNH: Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử

CHUYÊN NGÀNH: Công nghệ Kỹ thuật Điện tử

ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT KẾ THIẾT BỊ GIÁM
SÁT SỬ DỤNG LORA TRONG NUÔI TÔM THỂ
CHÂN TRẮNG “TRÊN CẠN”**

Người hướng dẫn : ThS. Trần Duy Chung

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Đình Đại

Mã sinh viên : 1811505120203

Lớp : 18D4

Sinh viên thực hiện : Phan Ngô Gia Trung

Mã sinh viên : 1811505120158

Lớp : 18D3

Đà Nẵng, 12/2022

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐẠI HỌC

NGÀNH: Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử

CHUYÊN NGÀNH: Công nghệ Kỹ thuật Điện tử

ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU VÀ THIẾT KẾ THIẾT BỊ GIÁM
SÁT SỬ DỤNG LORA TRONG NUÔI TÔM THỂ
CHÂN TRẮNG “TRÊN CẠN”**

Người hướng dẫn : **ThS. Trần Duy Chung**

Sinh viên thực hiện : **Nguyễn Đình Đại**

Mã sinh viên : **1811505120203**

Lớp : **18D4**

Sinh viên thực hiện : **Phan Ngô Gia Trung**

Mã sinh viên : **1811505120158**

Lớp : **18D3**

Đà Nẵng, 12/2022

TÓM TẮT

Tên đề tài: *Nghiên cứu, thiết kế thiết bị giám sát sử dụng Lora trong nuôi tôm thẻ chân trắng “trên cạn”*.

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Đình Đại

Mã sinh viên: 1811505120203

Lớp: 18D4

Phan Ngô Gia Trung

Mã sinh viên: 1811505120158

Lớp: 18D3

Hệ thống thu thập dữ liệu không dây sử dụng công nghệ thu phát LoRa gồm có 1 Gateway và 1 Node.

Node đo thông số nhiệt độ - nồng độ pH – độ bão hòa oxy, cảnh báo khi quá nhiệt độ định mức và gửi dữ liệu kèm với tín hiệu cảnh báo cho Gateway đồng thời nhận tín hiệu điều khiển từ Gateway, khi tín hiệu cảnh báo được bật thì hệ thống Node sẽ tự động bật thiết bị vận hành cùng lúc đó thì Gateway không thể điều khiển Node 1 chỉ được nhận thông tin dữ liệu từ Node .

Gateway có nhiệm vụ thu thập dữ liệu từ 1 Node đưa dữ liệu lên WebServer. Dữ liệu thu thập được đưa lên server là Blynk phục vụ việc giám sát và quản lý từ xa các thông số môi trường. Việc kết nối qua một thiết bị thông minh như Smartphone là một điều vô cùng tiện ích và Blynk là một công cụ hỗ trợ điều này cực tốt. Với Blynk app và blynk server được phát triển sẵn để phù hợp với các vi điều khiển như Arduino, ESP 8266 và ESP32 cũng không phải là ngoại lệ.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Trần Duy Chung

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Đình Đại

Mã SV: 1811505120203

Lớp: 18D4

Phan Ngô Gia Trung

Mã SV: 1811505120158

Lớp: 18D3

1. **Tên đề tài:** Nghiên cứu, thiết kế thiết bị giám sát sử dụng Lora trong nuôi tôm thẻ chân trắng “trên cạn”.

2. **Các số liệu, tài liệu ban đầu:**

- ❖ Nghiên cứu thiết kế hệ thống thu thập trao đổi dữ liệu từ xa, không dây bằng vô tuyến RF với cấu hình gồm 01 trạm con (Node) và 01 trạm chính (Master/Gateway).
- ❖ Trạm con có công việc:
 - Board điều khiển: Sử dụng Board mạch vi điều khiển Arduino UNO.
 - Mỗi trạm con có các khối mạch nguồn, cảm biến, điều khiển, mạch tải (không bắt buộc) và module thu phát RF hãng Lora SX1278 – RA02.
- ❖ Trạm chính có công việc:
 - Khả năng hiển thị thông tin Node, tín hiệu đo lường, thu thập từ các cảm biến và tín hiệu điều khiển tải tại các Node.
 - Board điều khiển: Sử dụng Board mạch Node MCU ESP8266 cho phép kết nối máy tính thông qua các giao thức, cổng kết nối phổ biến như UART, I2C, SPI và các sóng mạng như Wifi, Bluetooth, ...
- ❖ Tài liệu ban đầu:
 - Tài liệu về Lora (công nghệ Lora - ứng dụng của mạng Lora - cách kết nối Lora với các module - ưu nhược điểm của mạng Lora, Module Lora RA-02).
 - Tài liệu về Arduino Uno R3; các loại cảm biến nhiệt độ, độ pH, oxy hòa tan như các Module DS18B20, cảm biến pH BNC, SKU_SEN0237.
 - Tài liệu về ESP8266; các giao tiếp RF, Wifi.
 - Tài liệu về thiết kế App sử dụng Blynk.

3. **Nội dung chính của đồ án:**

❖ **Chương 1: Cơ sở lý thuyết:**

- Giới thiệu và nêu một số ứng dụng IOT trong cuộc sống.
- Tổng quan đề tài.
- Nội dung cũng như nhiệm vụ đề tài nêu ra.
- Tổng quan, cơ sở lý thuyết về các thành phần trong mạng LoRa.

- Tổng quan về tôm thẻ chân trắng từ: nguồn gốc, các yếu tố tác động đến tôm cũng như quy trình chăm tôm một cách bài bản.
- ❖ **Chương 2: Lựa chọn các phương án:**
 - Lựa chọn phương thức truyền dữ liệu.
 - Lựa chọn Web Server và App.
 - Thiết kế sơ đồ khối mô hình (Node, Gateway)
 - Lựa chọn linh kiện
- ❖ **Chương 3: Thiết kế phần cứng và xây dựng lưu đồ thuật toán cho mô hình:**
 - Thiết kế mạch điều khiển bằng phần mềm Altium (Khối LoRa Node, Khối Gateway).
 - Thi công mạch in.
 - Trình bày lưu đồ cho khối Node, Gateway cũng như Server và App Blynk.
- ❖ **Kết quả**
 - Vận hành thử nghiệm sản phẩm
 - Nhận xét và đánh giá
 - Kết luận và hướng phát triển
- 4. **Các sản phẩm dự kiến:**
 - Báo cáo tổng hợp đồ án tốt nghiệp
 - Mô hình hệ thống thu thập - đo lường - điều khiển không dây RF sử dụng công nghệ thu phát Lora.
- 5. **Ngày giao đồ án: 29/08/2022**
- 6. **Ngày nộp đồ án: 11/12/2022**

Đà Nẵng, ngày 11 tháng 12 năm 2022

Trưởng Bộ môn

Người hướng dẫn

Phạm Văn Phát

Trần Duy Chung

LỜI MỞ ĐẦU

Hiện nay các hướng nghiên cứu ứng dụng công nghệ giám sát tầm xa các thông số môi trường thường sử dụng các công nghệ truyền thông không dây đã được nghiên cứu và phát triển như là công nghệ Z-wave, Bluetooth, ZigBee, WiFi, LoRa.

Trong đó các công nghệ như: Z-wave, Bluetooth, ZigBee và WiFi có nhược điểm đều không phù hợp cho những ứng dụng IoT tầm xa vì khả năng tiêu tốn năng lượng nhiều và các chi phí lắp đặt phần cứng đắt đỏ.

Với LoRa là một công nghệ truyền thông không dây mới nổi, một giải pháp đúng đắn để giải quyết cho vấn đề về cơ sở hạ tầng, khả năng tiêu tốn năng lượng và đảm bảo về tài chính, hơn thế nữa thích hợp trong việc xây dựng mạng lưới cảm biến cho các ứng dụng IoT.

Chính vì vậy chúng em quyết định nghiên cứu đề tài “***Thiết kế thiết bị giám sát sử dụng Lora trong nuôi tôm thẻ chân trắng “trên cạn”***”.

Chúng em chân thành cảm ơn thầy giáo ***Trần Duy Chung***, khoa Điện – Điện tử, trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Đại học Đà Nẵng. Trong quá trình thực hiện đề tài, dưới sự hướng dẫn và được lắng nghe những lời nhận xét của thầy về cách trình bày nội dung đề tài, các phương pháp nghiên cứu đã giúp cho nhóm chúng em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp.

Trân trọng cảm ơn!

Người thực hiện đề tài

Nguyễn Đình Đại

Phan Ngô Gia Trung

CAM ĐOAN

Em xin cam đoan rằng Đồ án tốt nghiệp với đề tài “*Thiết kế thiết bị giám sát sử dụng Lora trong nuôi tôm thẻ chân trắng “trên cạn”*” là đề tài nghiên cứu của nhóm. Những nội dung có sử dụng tài liệu tham khảo có trong đồ án đã được liệt kê và nêu rõ tại phần tài liệu tham khảo. Đồng thời những số liệu hay kết quả trình bày trong đồ án đều mang tính trung thực, không sao chép, đạo nhái. Toàn bộ nội dung trong báo cáo không quá 60% là sao chép.

Nếu như khai báo sai chúng em xin chịu mọi trách nhiệm về hình thức kỷ luật của bộ môn cũng như nhà trường đề ra.

Đã bổ sung, cập nhật theo yêu cầu của Giảng viên phản biện và Hội đồng chấm Đồ án tốt nghiệp họp ngày ngày 6/1/2022.

Những sinh viên thực hiện

Nguyễn Đình Đại

Phan Ngô Gia Trung

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	I
CAM ĐOAN.....	II
MỤC LỤC	III
DANH MỤC HÌNH ẢNH	VI
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU.....	VIII
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	IX
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	1
1.1 GIỚI THIỆU VỀ IOT	1
1.2 CÔNG NGHỆ LORA.....	2
1.2.1. Khái niệm	2
1.2.2. Nguyên lý hoạt động	2
1.2.3. LORAWAN network	2
1.3 ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ LORA TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN HIỆN NAY..	3
1.4 ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ LORA VÀO MÔ HÌNH NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG	
TẠI VIỆT NAM.....	5
1.5 LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ TÔM THẺ CHÂN TRẮNG:	6
1.5.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tôm:	7
1.5.2 Ảnh hưởng của nồng độ pH đến sự phát triển của tôm:	7
1.5.3 Ảnh hưởng của độ oxy hòa tan đến sự phát triển của tôm:	7
1.6 QUY ĐỊNH KHI TIẾN HÀNH KỸ THUẬT NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG TRÊN	
CÁT:	8
1.7 QUY TRÌNH KỸ THUẬT NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG TRONG AO CÁT:.....	9
1.7.1 Chuẩn bị ao nuôi.....	9
1.7.2 Xử lý nước trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng trên cát.....	9
1.7.3 Gây màu trước khi thả giống	9
1.7.4 Chọn giống, thả giống	10
1.7.5 Chăm sóc và quản lý tôm nuôi trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng.....	10
1.7.6 Phòng và điều trị bệnh	11

MỤC LỤC

1.7.7 Thu hoạch tôm	12
1.7.8 Tạo hồ sơ ghi chép.....	12
KẾT LUẬN	12
ĐÁNH GIÁ:.....	12
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ HỆ THỐNG VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ.....	14
2.1 NHU CẦU THỰC TẾ:	14
2.2 LỰA CHỌN PHƯƠNG THỨC TRUYỀN DỮ LIỆU	14
2.1.1 Zigbee	14
2.1.2 Z – wave	14
2.1.3 LORA	15
2.1.4 So sánh.....	15
2.3 LỰA CHỌN WEB SERVER VÀ APP.....	15
2.4 THIẾT KẾ SƠ ĐỒ KHỐI CỦA MÔ HÌNH	17
2.5 LỰA CHỌN THIẾT BỊ	19
2.4.1 Khối GATEWAY	19
2.4.2 Khối LORA NODE	21
2.4.3 MODULE LORA	23
2.4.4 Cảm biến nhiệt độ.....	25
2.4.5 Cảm biến độ pH.....	25
2.4.6 Cảm biến độ oxy hòa tan	27
2.4.7 LCD	28
2.4.8 Nguồn	30
2.4.9 Tấm pin năng lượng mặt trời.....	32
2.4.10 Các linh kiện khác	33
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ MẠCH VÀ THI CÔNG	34
3.1 THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN (NODE) BẰNG PHẦN MỀM ALTUM.....	34
3.1.1 Khối LORA NODE	34
3.1.2 Khối GATEWAY	36
3.1.3 Sơ đồ nguyên lý toàn mạch	38
3.2 THI CÔNG MẠCH IN	39

MỤC LỤC

3.3	MÔ HÌNH THỰC TẾ	41
3.4	LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN CHO MÔ HÌNH.....	42
3.5	LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT CHO KHỐI LORA NODE.	43
3.6	LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT CHO KHỐI GATEWAY.	45
3.7	THIẾT KẾ APP BLYNK.	47
	KẾT QUẢ.....	48
	TIẾN HÀNH THỬ NGHIỆM	48
	NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ.....	49
	KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	50
	LỜI KẾT THÚC	51
	TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	52
	PHỤ LỤC	54

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 Internet of Thing.....	1
Hình 1.2 Mô hình LORAWAN	3
Hình 1.3 Hệ thống giám sát chất lượng nước dựa trên IoT được đề xuất (có tên là E-Sensor AQUA) cho nuôi trồng thủy sản.....	4
Hình 1.4 Tin nhắn cảnh báo SMS trên điện thoại thông minh. ORP và hòa tan giá trị oxy nằm ngoài phạm vi chấp nhận được.	5
Hình 1.5 Kiến trúc hệ thống giám sát chất lượng nước tại Việt Nam.....	5
Hình 1.6 Hình ảnh tôm thẻ chân trắng thực tế	6
Hình 1.7 Dấu hiệu nhận biết tôm thiếu oxy.....	8
Hình 1.8 Ao nuôi phải đáp ứng đúng các quy định chung	9
Hình 1.9 Các chỉ tiêu môi trường ao nuôi phải đảm bảo được duy trì ổn định.....	11
Hình 2.1 Blynk	16
Hình 2.2 Phương thức hoạt động Blynk.....	16
Hình 2.3 Sơ đồ khối của LORA NODE	17
Hình 2.4 Sơ đồ khối của GATEWAY.....	17
Hình 2.5 Sơ đồ khối hệ thống.....	18
Hình 2.6 Sơ đồ chân và cấu tạo Kit TIVA Launchpad	20
Hình 2.7 Sơ chân và cấu tạo Arduino Mega2560.....	21
Hình 2.8 Sơ đồ chân và cấu tạo STM32F103.....	21
Hình 2.9 Sơ đồ chân và cấu tạo Arduino Uno R3	22
Hình 2.10 Sơ đồ chân và cấu tạo ESP8266	23
Hình 2.11 Module thu phát RF UART LORA SX 1278 433MHz 3000m	24
Hình 2.12 Module RF SPI LORA SX1278 433MHz.....	24
Hình 2.13 Cảm biến AM2305	25
Hình 2.14 Cảm biến đo PH RK500-02.....	26
Hình 2.15 Cảm biến đo độ PH nước RK500-12.....	26
Hình 2.16 Mô Đun Cảm Biến Độ PH BNC	27
Hình 2.17 Cảm biến oxy hòa tan tương tự	28
Hình 2.18 Graphic LCD12864 ST7920.....	28
Hình 2.19 LCD TextLCD2004.....	29

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.20 LCD TextLCD1604.....	29
Hình 2.21 Module chuyển đổi I2C	30
Hình 2.22 Nguồn tổ ong	31
Hình 2.23 Adapter 12V - 5 A	31
Hình 2.24 Pin Lithium 18650.....	32
Hình 2.25 Tấm pin năng lượng mặt trời.....	33
Hình 3.1 Sơ đồ chân và cấu tạo Arduino Uno.....	34
Hình 3.2 Kết nối cảm biến nồng độ pH với Arduino Uno	35
Hình 3.3 Kết nối cảm biến oxy hòa tan với Arduino Uno	35
Hình 3.4 Kết nối MODULE Lora SX1278 433Mhz RA-02 với Arduino Uno.....	36
Hình 3.5 RF LORA SX1278 RA-02	36
Hình 3.6 ESP8266	37
Hình 3.7 LM2596	37
Hình 3.8 Jack cắm LCD I2C	38
Hình 3.9 Sơ đồ nguyên lý khối LORA NODE.....	38
Hình 3.10 Sơ đồ nguyên lý khối GATEWAY.....	39
Hình 3.11 Mô phỏng mạch in khối LORA NODE.....	39
Hình 3.12 Mô phỏng 3D mạch in khối LORA NODE.....	40
Hình 3.13 Mô phỏng mạch in khối GATEWAY	40
Hình 3.14 Mô phỏng 3D mạch in khối GATEWAY	41
Hình 3.15 NODE sau khi hoàn thiện.....	41
Hình 3.16 Mô hình của một Gateway sau khi hoàn thiện	42
Hình 3.17 Lưu đồ giải thuật cho khối LORA NODE.....	43
Hình 3.18 Chương trình con gửi giữ liệu qua Lora.....	44
Hình 3.19 Lưu đồ giải thuật cho khối GATEWAY	45
Hình 3.20 Lưu đồ truyền nhận giữ liệu lên Server Blynk và App Blynk.....	46
Hình 3.21 Màn hình App Blynk sau khi hoàn thành.....	47
Hình 4.1 NODE, GATEWAY và App Blynk	48

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2. 1 So sánh các phương thức truyền dữ liệu	15
Bảng 3. 1 Các ký hiệu trong lưu đồ giải thuật.....	42
Bảng 4. 1 Thực hiện thử nghiệm	48

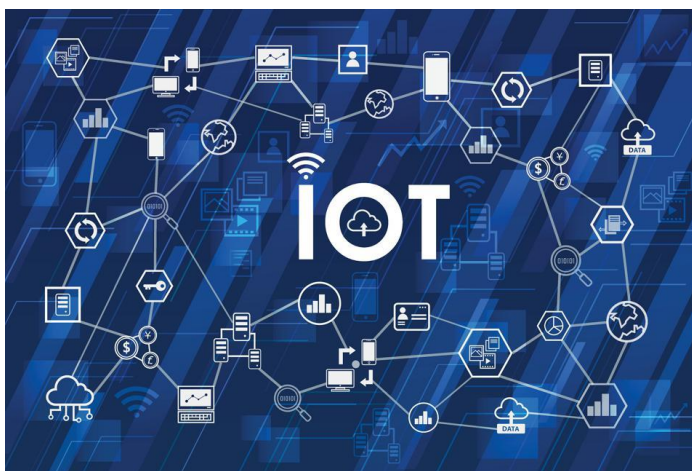
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

LORA	Long Range
IoT	Internet of Things
RFID	Radio Frequency Identification
PC	Personal Computer
NNNCo	National Narrowband Network Co
LAN	Local Area Network
GSM	Global System for Mobile Communications
RF4CE	Zigbee remote control
RF	Radio Frequency
DC	Direct Current
AC	Alternating Current

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1 Giới thiệu về IoT

Internet of Things – IoT được giới thiệu bởi những người sáng lập Trung tâm ID tự động MIT đầu tiên, Kevin Ashton đã đặt ra thuật ngữ IoT vào năm 1999 để chỉ các đối tượng có thể nhận dạng và sự tồn tại của chúng. Thuật ngữ ID tự động đề cập đến bất kỳ danh mục kỹ thuật xác minh rộng rãi nào được sử dụng trong ngành để tự động hóa, giảm lỗi và cải thiện hiệu suất. Các công nghệ này bao gồm mã vạch, thẻ thông minh, cảm biến, nhận dạng giọng nói và sinh trắc học. Công nghệ Auto-ID hoạt động chính kể từ năm 2003 là Nhận dạng tần số vô tuyến – RFID. Ngày nay, khoảng 1,5 tỷ máy tính và hơn 1 tỷ điện thoại di động được kết nối với Internet. Sự tồn tại của "Internet of PC" sẽ chuyển sang Internet of Things, với 5 – 100 tỷ thiết bị được kết nối Internet vào năm 2020. Thậm chí, có nghiên cứu cho thấy số lượng thiết bị di động sẽ tăng gấp 30 lần trong cùng một năm. đến ngày hôm nay. Nếu chúng ta không chỉ xem xét các kết nối máy móc, mà còn là các kết nối giữa mọi thứ, thì số lượng kết nối có thể tăng lên một tỷ.



Hình 1.1 Internet of Thing

Một số ứng dụng của IOT trong cuộc sống:

- Công viên thông minh: giám sát không gian đỗ xe của thành phố.
- Kiểm tra xây dựng: giám sát các rung động và các điều kiện vật chất trong các tòa nhà, cầu và công trình lịch sử.

- Tắc nghẽn giao thông: giám sát các phương tiện và mức độ người đi bộ để tối ưu việc lái xe và đi lại.
- Chiếu sáng thông minh: chiếu sáng thông minh và tương ứng với thời tiết trong hệ thống đèn đường.
- Chất lượng nước: nghiên cứu về sự thích hợp của nước trên các sông, vùng biển đối với hệ động vật và tiêu chuẩn nước để sử dụng.
- Hệ thống vận tải thông minh: các tuyến đường và cao tốc thông minh với các thông điệp cảnh báo và các điều chỉnh theo điều kiện thời tiết và các sự kiện không mong muốn như tai nạn, tắc đường.
- Giám sát nhiệt độ: kiểm soát nhiệt độ trong công nghiệp và tử y học với hàng hóa nhạy cảm.

1.2 Công nghệ LORA

1.2.1. Khái niệm

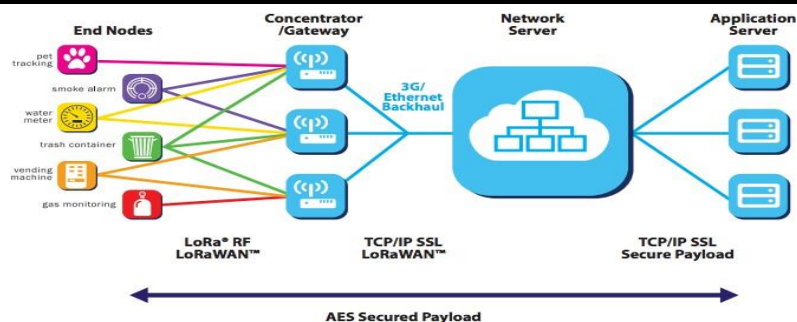
LORA được phát triển bởi Cycleo và sau đó được Semtech mua lại vào năm 2012. Nhờ công nghệ này, mọi người có thể truyền dữ liệu với khoảng cách vài km mà không cần đến mạch điện. Bộ khuếch đại công suất để giảm tiêu thụ điện năng khi truyền / nhận dữ liệu.

1.2.2. Nguyên lý hoạt động

LORA sử dụng một modu điều chế được gọi là Chirp Spread Spectrum. Dữ liệu sẽ được chia nhỏ ra với tần số nhịp cao để tạo ra tín hiệu có dải tần số nâng cao hơn tần số dữ liệu gốc; Ngoài ra tín hiệu tần số cao này tiếp tục được giải mã theo chuỗi tín hiệu chirp trước khi được truyền đến anten để chuyển.

1.2.3. LORAWAN network

ORAWan là một tiêu chuẩn giao tiếp dựa trên công nghệ LORA và được xác định và phát triển bởi LORA Alliance. Ở các khu vực khác nhau, thiết bị LORAWan phải được cấu hình để chip LORA hoạt động trong các dải tần số cho phép tương tự như 433Mhz, 915 MHz, v.v.



Hình 1.2 Mô hình LORAWAN

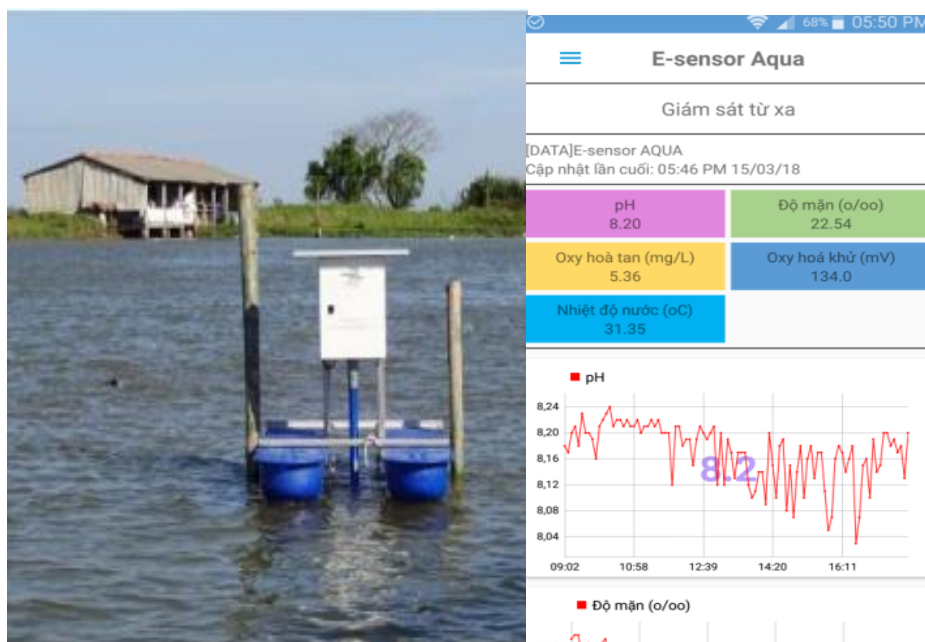
Do đó trong 1 mạng LORAWan sẽ có 2 loại thiết bị:

- Node: là thiết bị cảm biến, giám sát được lắp đặt tại các vị trí ở xa để lấy và gửi dữ liệu về thiết bị trung tâm.
- Gateway: là thiết bị trung tâm sẽ thu thập dữ liệu từ các Node và gửi lên 1 server trung tâm để xử lý dữ liệu. Để gửi đi các dữ liệu vừa thu thập lên server thì thiết bị Gateway thường sẽ được đặt tại 1 số vị trí có nguồn cung cấp cùng với kết nối từ xa như: Wifi, LAN, GSM.

1.3 Ứng dụng công nghệ LORA trong nuôi trồng thủy sản hiện nay

Đồng bằng sông Cửu Long là vùng trọng điểm về sản xuất nuôi trồng thủy sản, hàng năm cung cấp trên 66% sản lượng nuôi trồng thủy sản của Việt Nam. Tuy nhiên, việc nuôi trồng quy mô lớn và thâm canh đã dẫn đến suy giảm chất lượng nước nuôi trồng thủy sản và tỷ lệ dịch bệnh động vật thủy sản cao hơn. Do đó, kiểm soát chất lượng nước là chìa khóa thành công trong quản lý nuôi trồng thủy sản. Công trình này trình bày việc thiết kế và triển khai hệ thống giám sát chất lượng nước dựa trên IoT cho nuôi cá tra/basa ở Đồng bằng sông Cửu Long. Hệ thống được thiết kế cho phép nông dân theo dõi thời gian thực các biến số hóa lý quan trọng nhất của nước ao nuôi. Đặc biệt, công trình này giới thiệu một cách tiếp cận đơn giản và hiệu quả để làm sạch đầu dò cảm biến

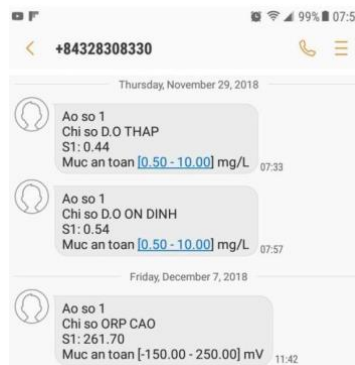
tự động giúp cải thiện độ tin cậy đọc cảm biến và giảm chi phí bảo trì.



Hình 1.3 Hệ thống giám sát chất lượng nước dựa trên IoT được đề xuất (có tên là E-Sensor AQUA) cho nuôi trồng thủy sản

Hệ thống E-Sensor AQUA được thiết kế đã được triển khai để giám sát chất lượng nước của 5 ao nuôi cá tra/basa tại các huyện Long Hồ, Mang Thít và Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long.

Nông dân có thể truy cập vào máy chủ đám mây ThingSpeak bằng thiết bị di động để giám sát trạng thái nước trong ao của họ theo thời gian thực. Các biểu đồ diễn hình hiển thị các thông số pH, độ mặn, ORP, oxy hòa tan và nhiệt độ của nước ao nuôi. Có thể quan sát thấy rằng dữ liệu đo được có tính chu kỳ với sự khác biệt giữa thời gian ngày và đêm. Đây là một mô hình được dự đoán trước vì ánh sáng mặt trời ảnh hưởng trực tiếp đến các thông số hóa lý của ao nuôi cá. Ngoài ra, hệ thống cũng có thể cung cấp thông báo SMS cho nông dân khi các thông số này nằm ngoài phạm vi cho phép, như trong Hình 1.4. Do đó, nông dân có thể thực hiện hành động thích hợp để xử lý cá trong ao sau khi nhận được tin nhắn cảnh báo từ hệ thống.



Hình 1.4 Tin nhắn cảnh báo SMS trên điện thoại thông minh. ORP và hòa tan giá trị oxy nằm ngoài phạm vi chấp nhận được.

1.4 Áp dụng công nghệ LORA vào mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng tại Việt Nam



Hình 1.5 Kiến trúc hệ thống giám sát chất lượng nước tại Việt Nam

Việt Nam là một trong 5 nước có sản lượng nuôi trồng thủy sản lớn nhất thế giới. Ngành nuôi trồng thủy sản không ngừng tăng trưởng về diện tích và số lượng ao nuôi trong những năm gần đây. Tuy nhiên, việc canh tác quy mô lớn và thâm canh đã dẫn đến suy giảm chất lượng nước nuôi trồng thủy sản và tỷ lệ dịch bệnh động vật thủy sản cao hơn. Do đó, kiểm soát chất lượng nước là chìa khóa thành công trong quản lý nuôi trồng thủy sản. Nó quyết định hiệu quả sử dụng thức ăn, tỷ lệ sống và tăng trưởng của tôm cá trong ao nuôi. Theo dõi liên tục các thông số hóa lý và sinh học của nước ao nuôi giúp bảo vệ vật nuôi thủy sản khỏi các tác động xấu của môi trường, giảm tổn thất thảm khốc và nâng cao năng suất sản xuất. Trong đó, các thông số quan trọng nhất cần được theo dõi và kiểm soát là nhiệt độ, oxy hòa tan, pH và độ mặn.

Gần đây, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ Internet vạn vật (IoT) đã mang lại những phương tiện hiệu quả để thực hiện giám sát chất lượng nước theo thời gian thực trong nuôi trồng thủy sản. Hệ thống giám sát chất lượng nước dựa trên công nghệ IoT và truyền thông không dây đã được nghiên cứu rộng rãi trên thế giới. Đối với những ứng dụng này, các đầu dò cảm biến được nhúng liên tục dưới nước để kịp thời ghi lại những thay đổi của các thông số nước ao.

Dựa trên mô hình thực tế, nhóm có những sự điều chỉnh cũng như tính toán sao cho phù hợp nhất cho việc áp dụng công nghệ này cùng với thiết kế sơ đồ lắp đặt thiết bị hợp lý để hệ thống có thể hoạt động một cách trơn tru và mượt mà nhất trong những khoảng thời gian khác nhau.

1.5 Lý thuyết cơ bản về tôm thẻ chân trắng:



Hình 1.6 Hình ảnh tôm thẻ chân trắng thực tế

Tôm thẻ có gồm có thể các loại khác như: tôm thẻ chân trắng, tôm thẻ bạc, tôm thẻ chân đỏ, v.v. là một loại tôm pandan thuộc vùng đông Thái Bình Dương. Tôm thẻ thường được đánh bắt hoặc nuôi lấy thịt làm thực phẩm. Ecuador, Mexico và Brazil là những nơi cung cấp tôm thẻ chủ yếu. Hiện nay, loài tôm này được nuôi rất nhiều ở các nước như: Trung Quốc, Đài Loan, Việt Nam,...

Tôm thẻ chân trắng có màu xanh nhạt và màu xanh lam. Chúng có vỏ mỏng và phần cơ thể không có sọc. Tôm có loại răng 5 – 9/24, rãnh bên không dài và ẩn bên dưới vết đậm dạ dày. Loại tôm này có gan gan và gai râu, chúng không có loại gai mang và móng mang, gan và cột sống rõ rệt, tim của tôm màu

đen và bàn chân trước của chúng có phần.

Tôm thẻ chân trắng không có chi trên, phần đuôi có rãnh trung tâm. Loài này tương tự như cá không có túi tinh, phần xương nằm giữa chân số 4 và số 5 của một con tôm trưởng thành có dạng hình chữ W.

1.5.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tôm:

Tôm là loài vật biến nhiệt, nhiệt độ cơ thể của chúng luôn thay đổi theo môi trường. Do đó nếu môi trường nhiệt độ không ổn định và phù hợp sẽ ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của tôm. Cụ thể là khả năng sinh trưởng, phát triển các cơ quan, khả năng miễn dịch, tỷ lệ chuyển đổi thức ăn (FCR).

- Tránh cho ăn khi nhiệt độ thấp 24-26 °C => Ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ của tôm.
- Nhiệt độ khi cho ăn tối ưu từ 27-30 °C => Cho ăn ở nhiệt độ này giúp giảm hơn 30% chi phí.

1.5.2 Ảnh hưởng của nồng độ pH đến sự phát triển của tôm:

Độ pH nước biến động nhiều sẽ ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe tôm. pH tăng cao dẫn đến nồng độ NH₃ (khí Amoniac) trong nước tăng cao; pH thấp, làm hàm lượng H₂S (khí hydro sulfua) trong ao nuôi tăng cao. Đây là hai loại khí cực kỳ nguy hiểm, trực tiếp gây độc cho tôm. Đối với tôm, nếu pH trong ao nuôi xuống thấp rất dễ gặp tình trạng tôm bị dính chân không thể rút ra khỏi vỏ khi lột xác. pH thấp hoặc cao sẽ khiến tôm còi cọc, chậm lớn và giảm miễn dịch đối với mầm bệnh. Khoảng thích hợp tối ưu cho sự phát triển của tôm: 7-34‰, tôm ít bệnh ở độ mặn thấp 10-15‰ pH dao động từ 7,5-8,5.

1.5.3 Ảnh hưởng của độ oxy hòa tan đến sự phát triển của tôm:

Có rất nhiều nguyên nhân khiến ao nuôi tôm thiếu oxy chẳng hạn như: nhiệt độ, độ mặn tăng, tảo, thức ăn dư thừa,... Khi hàm lượng DO thấp sẽ tác động xấu đến ao nuôi và đặc biệt là sức khỏe của tôm. Tôm sẽ bỏ ăn, ăn chậm hoặc ăn ít. Từ đó dẫn đến hiện tượng dư thừa thức ăn trong ao nuôi, làm biến động chất lượng ao nuôi, tích tụ khí độc như NH₃, H₂S.



Hình 1.7 Dấu hiệu nhận biết tôm thiếu oxy

Những yếu tố này sẽ tác động ngược lại, khiến tôm ngày càng yếu đi, sức đề kháng giảm là cơ hội để vi khuẩn xâm nhập trên cơ thể tôm. Hàm lượng oxy trong ao nuôi tôm lý tưởng nhất là 4 ppm để duy trì tình trạng hoạt động bình thường, tăng trưởng tốt của tôm nuôi cũng như chất lượng nước ổn định tại mọi thời điểm trong ngày và trong suốt vụ nuôi.

1.6 Quy định khi tiến hành kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng trên cát:

Ao nuôi phải được xây dựng tại địa điểm được quy hoạch theo kỹ thuật nuôi tôm trên cát hoặc được cấp có thẩm quyền cho phép, giao thông thuận tiện, cách xa khu dân cư. Diện tích ao nuôi từ 2.000 – 3.000 m²/ao. Bờ ao rộng 2 m, độ sâu nước trong ao nuôi từ 1,5 – 2 m. Bờ và đáy ao được lót bạt chống thấm HDPE hoặc vật liệu tương đương. Phải xây dựng hố ga để xử lý nước thải từ ao nuôi trước khi xả thải ra môi trường, kích thước hố ga khoảng 1.5 m x 1 m x 2 m. Hệ thống cấp nước/thoát bằng đường ống (D114 – D200 mm) hoặc mương bê tông/xây gạch kích thước tương đương. Mỗi ao có đường ống nhánh để cho cấp nước riêng biệt. Mỗi đường cấp nước cho khoảng 10 ao. Hệ thống cấp/thoát nước phải đảm bảo không rò rỉ.



Hình 1.8 Ao nuôi phải đáp ứng đúng các quy định chung

1.7 Quy trình kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao cát:

1.7.1 Chuẩn bị ao nuôi

Quy trình chuẩn bị ao nuôi trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao cát:

Đối với ao mới nuôi lần đầu tiên, sau khi lót bạt cần cấp nước vào để rửa sạch các chất độc có trong bạt sau đó tháo cạn để rửa ao. Nếu ao nuôi đã từng nuôi tôm cần nạo vét bùn dơ, chất thải của vụ nuôi trước vào cùng 1 chỗ để xử lý, rửa sạch ao nuôi trước khi cấp nước.

1.7.2 Xử lý nước trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng trên cát

Chuẩn bị ao nuôi hoàn tất tiến hành bơm nước vào ao nuôi qua lưới lọc để ngăn trứng các loài cá tạp và động vật khác mang mầm bệnh vào ao. Khi đã cấp nước đúng mức quy định cần sử dụng thuốc diệt khuẩn để khử trùng nước, diệt tất cả các vi khuẩn có hại, khi sử dụng thuốc nên sục khí, thời gian xử lý từ 2-4 ngày.

1.7.3 Gây màu trước khi thả giống

Dùng các loại phân vô cơ, chế phẩm vi sinh, lên men nguyên liệu để gây màu nước. Màu nước tốt cho việc thả tôm giống là màu nâu hoặc màu vàng xanh. Gây màu nước nên được thực hiện trong thời tiết nắng ấm. Thời gian gây màu khoảng 4 – 5 ngày, chú ý khi màu nước trong ao lên tốt thì mới tiến hành

thả con giống tôm thẻ chân trắng.

1.7.4 Chọn giống, thả giống

Trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng thì việc lựa chọn con giống khỏe, chất lượng từ các nhà cung cấp uy tín, có chứng nhận kiểm dịch của cơ quan thú ý.

Mang túi tôm giống ngâm trong nước ao khoảng 10-15 phút sau đó mở túi để thả tôm hoặc cũng có thể thả tôm vào thùng xối mức nước ao hòa từ từ vào thùng đến khi thấy tôm hoạt động bình thường thì thả vào ao, mục đích là để tôm giống thích ứng với môi trường mới trong ao, không bị sốc do thay đổi đột ngột môi trường nước. Mật độ thả nuôi cần đảm bảo 100 – 150 con/m², thả lúc trời mát lúc sáng sớm hoặc chiều tối.

1.7.5 Chăm sóc và quản lý tôm nuôi trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng

- **Quản lý thức ăn:** là phần rất quan trọng quyết định ao tôm có năng suất hay có mắc bệnh đường ruột ở tôm thẻ chân trắng hay không.

Trong kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng thì việc lựa chọn các loại thức ăn có chất lượng tốt, nhãn mác rõ ràng, được sản xuất từ các doanh nghiệp có uy tín. Cho tôm ăn phải hợp lý, phù hợp với từng giai đoạn phát triển của tôm. Nên chọn thức ăn có hệ số thấp và độ đạm thấp hơn 35%.

Xác định lượng thức ăn hằng ngày: Tổng trọng lượng = Trọng lượng trung bình x Số tôm thực tế trên cơ sở lượng giống thả và ước lượng tỷ lệ sống theo thời gian. Cỡ tôm 1 – 5 g cho ăn 7 – 10 % trọng lượng; cỡ 5 – 10 g cho ăn 4 – 7% trọng lượng; cỡ 10 – 20 g cho ăn 3 – 4% trọng lượng.

Số lần cho ăn: từ 3 – 5 lần/ngày. Bổ sung các loại khoáng chất, vitamin để tăng sức khỏe cho tôm nuôi. Thường xuyên kiểm tra việc sử dụng thức ăn của tôm bằng cách thả thức ăn vào nhá/chài mỗi khi cho tôm ăn để điều chỉnh lượng thức ăn phù hợp. Người nuôi nên ghi nhật ký cho ăn đầy đủ. Hoặc sử dụng Probiotics- kháng sinh trong chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản tăng khả năng “kháng kháng sinh” / lờn thuốc đến con

người.

- Quản lý môi trường ao nuôi tôm:



Hình 1.9 Các chỉ tiêu môi trường ao nuôi phải đảm bảo được duy trì ổn định

Các chỉ tiêu môi trường đảm bảo được duy trì ổn định với các thông số ở ngưỡng thích hợp. Thường xuyên kiểm tra các yếu tố môi trường trong ao nuôi để điều chỉnh cho thích hợp.

Chỉ sử dụng các hóa chất, chế phẩm sinh học được phép sử dụng để điều chỉnh các yếu tố môi trường. Ghi nhật ký kiểm tra môi trường đầy đủ.

1.7.6 Phòng và điều trị bệnh

- Phòng bệnh:

Thường xuyên theo dõi các hoạt động của tôm hằng ngày, kiểm tra tăng trưởng, quan sát các dấu hiệu không bình thường của tôm như sử dụng thức ăn, bơi lội, màu sắc... Khi tôm có các biểu hiện không bình thường cần tư vấn cán bộ kỹ thuật hoặc gửi mẫu đến cơ sở xét nghiệm. Không sử dụng kháng sinh để phòng bệnh.

- Trị bệnh:

Người nuôi cần trị bệnh trên tôm theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Chỉ sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học được phép lưu hành để trị bệnh. Sử dụng đúng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

1.7.7 Thu hoạch tôm

Khi tôm đạt kích cỡ thương phẩm (dưới 100 con/kg) thì có thể thu hoạch. Kích cỡ thu hoạch phụ thuộc vào hợp đồng mua bán đã ký kết với cơ sở thu mua. Thu hoạch toàn bộ ao tôm trong một lần.

1.7.8 Tạo hồ sơ ghi chép

Xây dựng sổ ghi chép hoặc sử dụng sổ ghi chép có sẵn của nhà cung cấp thuốc thú y thủy sản/thức ăn nhưng phải đảm bảo đầy đủ các thông số: Nguồn gốc giống, thời gian thả, mật độ thả.

Các chỉ tiêu môi trường đo đạc. Sử dụng thức ăn, hóa chất, thuốc, chế phẩm sinh học: thời gian, số lượng, nhà cung cấp.

Thu hoạch: thời gian, khối lượng, trọng lượng tôm..

1.8 Kết luận

Dễ dàng thực hiện, ứng dụng được cho tại các ao nuôi tôm.

Bảo đảm hạn chế các tác nhân gây ảnh hưởng cho sự phát triển tôm

- Tỷ lệ thả vào ao sống cao hơn.
- Tôm sinh trưởng tốt, độ đồng đều cao.
- Ít bị các bệnh tăng cường phát triển.
- Chủ động giám sát môi trường sống của tôm.

Hiệu quả kinh tế cao hơn so với đối chứng;

- Đảm bảo kích thước cân nặng, sản lượng.
- Tăng giá trị sử dụng trên 1 đơn vị diện tích.
- Giảm rủi ro do các yếu tố môi trường kịp thời.

1.9 Đánh giá:

Là một trong những mô hình vừa đạt hiệu quả kinh tế cao vừa đảm bảo được vệ sinh môi trường nước tốt nhất. Thách thức trong bảo vệ môi trường sinh thái trong kỹ thuật nuôi tôm mới này đã được giải quyết. Ngoài kỹ thuật

nuôi tôm trên cát, có thể áp dụng với những kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng ở mật độ cao mang lại năng suất hiệu quả.

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ HỆ THỐNG VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ

2.1 Nhu cầu thực tế:

Ao nuôi phải được xây dựng tại địa điểm được quy hoạch theo kỹ thuật nuôi tôm trên cát hoặc được cấp có thẩm quyền cho phép, giao thông thuận tiện, cách xa khu dân cư. Diện tích ao nuôi từ 2.000 – 3.000 m²/ao. Bờ ao rộng 2 m, độ sâu nước trong ao nuôi từ 1,5 – 2 m. Nếu môi trường nhiệt độ không ổn định và phù hợp sẽ ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của tôm nên nhiệt độ khi cho ăn tối ưu từ 27-30 °C. Nếu pH trong ao nuôi xuống thấp rất dễ gặp tình trạng tôm bị dính chân không thể rút ra khỏi vỏ khi lột xác khoảng thích hợp tối ưu cho sự phát triển của tôm: 7-34%, tôm ít bệnh ở độ mặn thấp 10-15% pH dao động từ 7,5-8,5. Hàm lượng oxy trong ao nuôi tôm lý tưởng nhất là 4 ppm. Để đáp ứng các yêu cầu để vận hành thiết bị một cách tốt nhất ta sẽ thiết kế và chọn lựa thiết bị phù hợp.

2.2 Lựa chọn phương thức truyền dữ liệu

2.1.1 Zigbee

Zigbee là một loại truyền thông trong khoảng cách ngắn, hiện được sử dụng với số lượng lớn và thường được sử dụng trong công nghiệp. Điển hình, Zigbee Pro và Zigbee remote control (RF4CE) được thiết kế trên nền tảng giao thức IEEE802.15.4 – là một chuẩn giao thức truyền thông vật lý trong công nghiệp hoạt động ở 2.4Ghz thường được sử dụng trong các ứng dụng khoảng cách ngắn và dữ liệu truyền tin ít nhưng thường xuyên.

2.1.2 Z – wave

Tương tự Zigbee, Z – wave là chuẩn truyền thông không dây trong khoảng cách ngắn và tiêu thụ rất ít năng lượng. Chuẩn keest nối Z – wave và Zigbee cùng hoạt động với tần số 2.4GHz, và cùng được thiết kế với mức tiêu thụ năng lượng rất ít nên có thể sử dụng với các loại PIN di động. Z – wave hoạt động ở tần số thấp hơn so với Zigbee/Wifi, dao động trong các dải tần của 900MHz, tùy theo quy định ở từng khu vực khác nhau.

2.1.3 LORA

LoRa là viết tắt của Long Range Radio được nghiên cứu và phát triển bởi Cycleo và sau này được mua lại bởi công ty Semtech năm 2012. Với công nghệ này, chúng ta có thể truyền dữ liệu với khoảng cách lên hàng km mà không cần các mạch khuếch đại công suất; từ đó giúp tiết kiệm năng lượng tiêu thụ khi truyền/nhận dữ liệu. Do đó, LoRa có thể được áp dụng rộng rãi trong các ứng dụng thu thập dữ liệu như sensor network trong đó các sensor node có thể gửi giá trị đo đạc về trung tâm cách xa hàng km.

2.1.4 So sánh

Bảng 2.1 So sánh các phương thức truyền dữ liệu

	Zigbee	Z-wave	Lora
Băng tần làm việc	915 MHz – 2.4 GHz	900 MHz – 2.4 GHz	430 MHz - 915 MHz
Khoảng cách truyền	Tối đa khoảng 200 m	Khoảng 30 m	Tối đa lên tới 3 km
Tiêu thụ năng lượng	Rất thấp	Rất thấp	Trung bình
Tốc độ truyền dữ liệu	20 - 250kbps	9.6 – 100 kbps	0.3 – 22 kbps
Khả năng mở rộng	Cao	Cao	Cao
Chi phí	Trung bình	Trung bình	Trung bình

Bảng 2.2 So sánh các phương thức truyền dữ liệu

- Các yêu cầu chọn phương thức truyền dữ liệu của vườn Lan
 - o Đảm bảo đường truyền ổn định, không nhiễu khi có vật cản.
 - o Tối ưu về kinh tế so với phương án đi dây truyền thống.
 - o Phù hợp với khả năng và phổ biến trên thị trường.

=> Từ kết quả chấm điểm trên và trên với các yêu cầu của một trại nuôi tôm trên, em quyết định chọn Lora làm phương thức truyền dữ liệu trong đề tài này, vì Lora là phương án có nhiều tài liệu hơn và dễ tiếp cận hơn so với Zigbee và Z-wave.

2.3 Lựa chọn Web Server và App

Blynk là một phần mềm mã nguồn mở được thiết kế cho các ứng dụng IoT(Internet of Things). Ứng dụng giúp người dùng điều khiển phần cứng từ xa

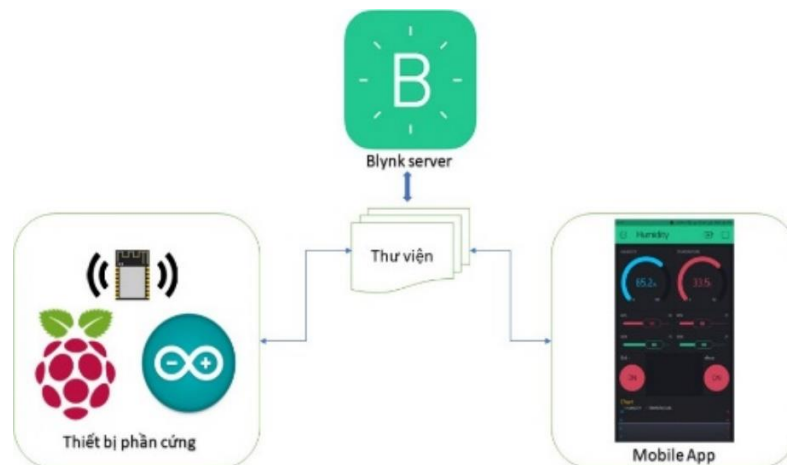
, có thể hiển thị dữ liệu cảm biến , lưu trữ dữ liệu , biến đổi dữ liệu hoặc làm nhiều việc khác.



Hình 2.1 Blynk

Nền tảng Blynk có 2 phần chính:

- Điều khiển, giám sát thiết bị ở bất kì đâu thông qua Internet với khả năng đồng bộ hóa trạng thái và thiết bị.
- Blynk hỗ trợ rất nhiều chức năng giao diện đẹp và thân thiện, chỉ việc kéo thả đối tượng và sử dụng nó.



Hình 2.2 Phương thức hoạt động Blynk

Blynk Server - chịu trách nhiệm xử lý dữ liệu trung tâm giữa điện thoại, máy tính bảng và phần cứng. Có thể sử dụng Blynk Cloud của Blynk cung cấp hoặc tự tạo máy chủ Blynk riêng. Vì đây là mã nguồn mở, nên có thể dễ dàng intergrate vào các thiết bị như ESP8266, STM32

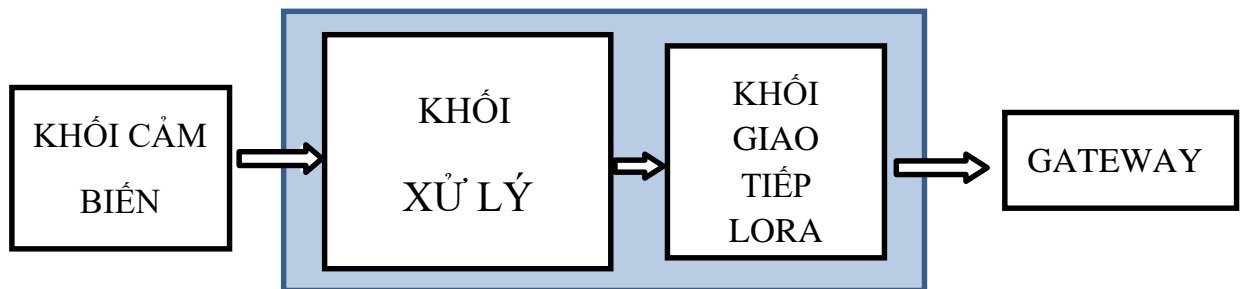
Tính năng, đặc điểm:

- o Cung cấp API & giao diện người dùng tương tự cho tất cả các thiết bị và phần cứng được hỗ trợ.
- o Kết nối với server bằng cách sử dụng (Wifi, Bluetooth, Ethernet, USB,...).
- o Các tiện ích trên giao diện được nhà cung cấp dễ sử dụng.

- Dễ dàng tích hợp và thêm chức năng mới bằng cách sử dụng các cổng kết nối ảo được tích hợp.
- Theo dõi lịch sử dữ liệu.

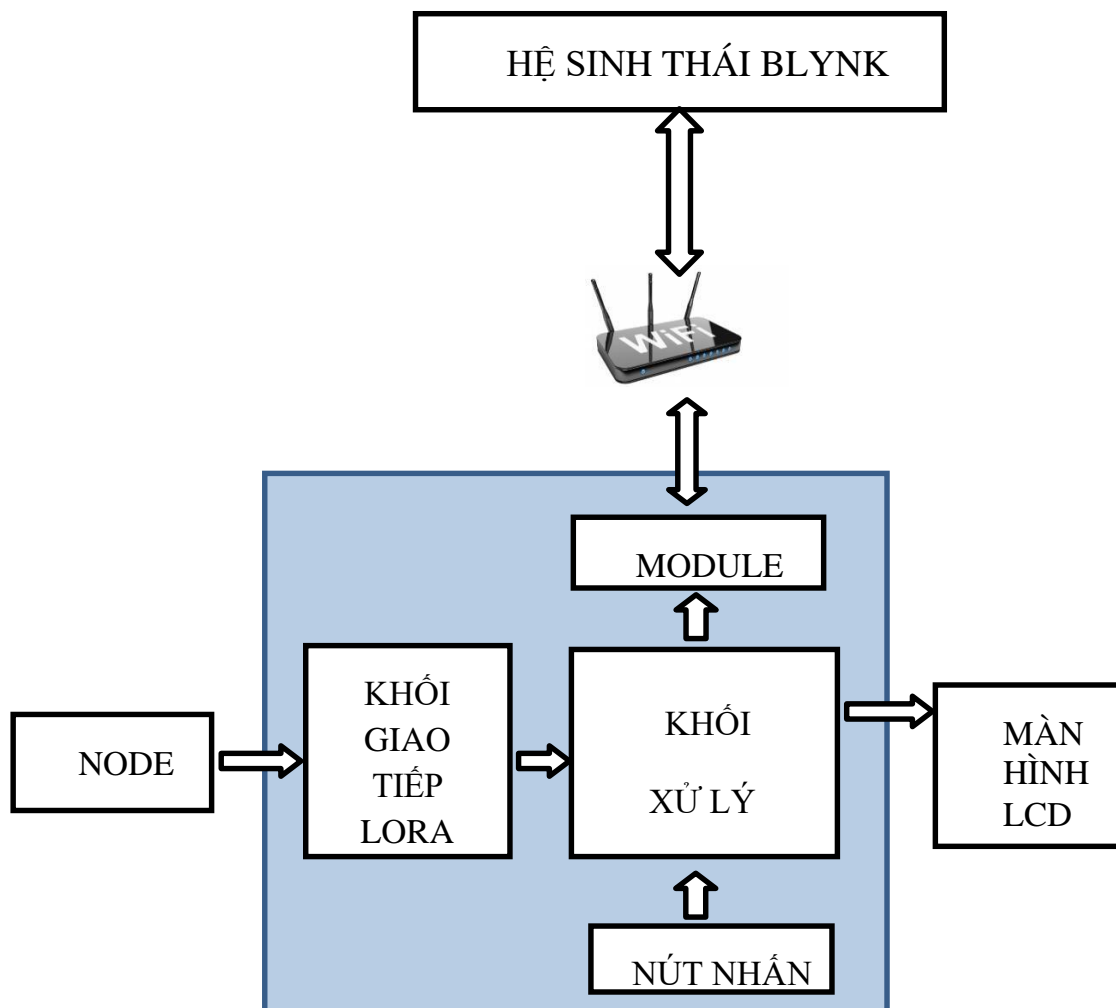
2.4 Thiết kế sơ đồ khối của mô hình

- Sơ đồ khối của LORA NODE



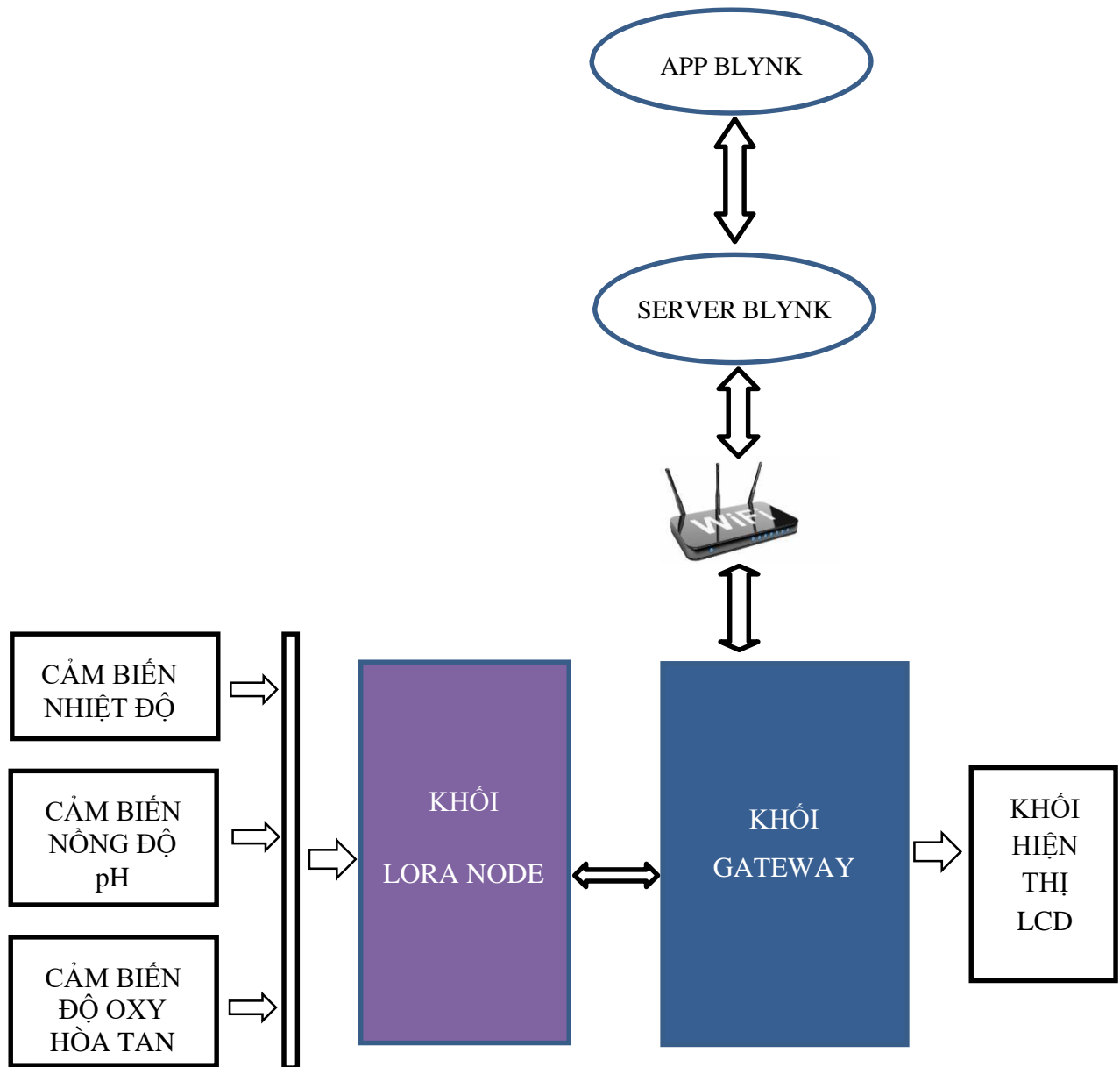
Hình 2.3 Sơ đồ khối của LORA NODE

- Sơ đồ khối của GATEWAY



Hình 2.4 Sơ đồ khối của GATEWAY

- Từ 2 sơ đồ khối của NODE và GATEWAY, ta lập được sơ đồ khối tổng quát của toàn bộ hệ thống:



Hình 2.5 Sơ đồ khối hệ thống

- Chức năng của từng khối
 - Khối GATEWAY
 - Nhận dữ liệu từ khối NODE thông qua LORA, nút nhấn.
 - Điều khiển các thiết bị bằng Relay.
 - Hiện thị thông tin ra màn hình LCD.
 - Truyền dữ liệu cho Module kết nối Wifi, truyền dữ liệu lên Web Server cũng như lên điện thoại.

- Khối LORA NODE
 - Nhận tín hiệu thu được từ các khối cảm biến.
 - Truyền dữ liệu đến khối xử lý chính qua MODULE LORA.
- Khối cảm biến nhiệt độ
 - Sử dụng DS18B20 để đo nhiệt độ trong nước.
- Khối cảm biến nồng độ pH
 - Mô đun cảm biến độ pH BNC xác định giá trị nồng độ pH chính xác và nhanh chóng nhất, từ đó phân tích, kiểm soát và theo dõi, điều chỉnh nồng độ pH kịp thời.
- Khối cảm biến độ oxy hòa tan
 - Đầu dò oxy hòa tan được sử dụng để đo lượng oxy hòa tan trong nước, từ đó phản ánh chất lượng nước.
- Khối hiển thị LCD
 - Hiển thị các thông số đo lường nhờ vào các cảm biến trong mạch, để giám sát thông số hiện tại của ao nuôi tôm.
- Server và App của Blynk
 - Lưu trữ và quản lý dữ liệu từ khối MODULE WIFI gửi về và từ đó có khả năng giám sát cũng như điều khiển các thiết bị từ xa.

2.5 Lựa chọn thiết bị

2.4.1 Khối GATEWAY

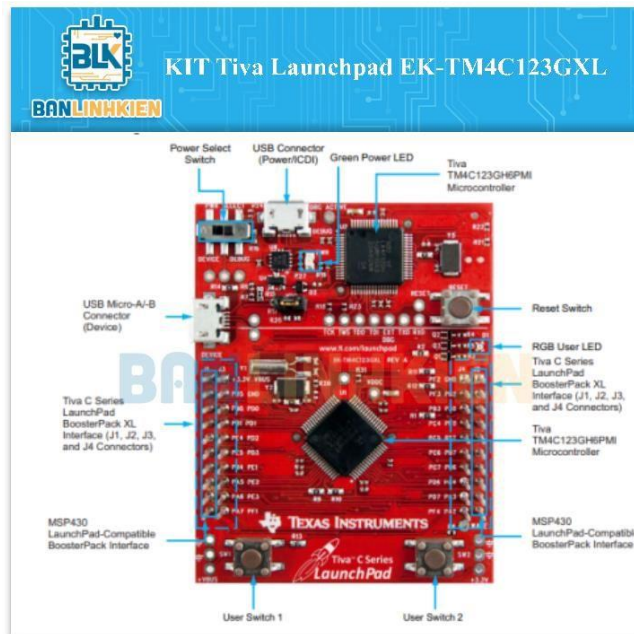
Yêu cầu:

- Đọc được các thông số từ cảm biến.
- Nhận được tín hiệu từ nút nhấn.
- Hiện thị các thông số lên màn hình LCD và truyền dữ liệu cho Module kết nối Internet.
- Có khả năng xử lý các tín hiệu và điều khiển các thiết bị theo yêu cầu.

- **Phương án 1: Kit TIVA Launchpad.**

Là một trong những kit được sử dụng nhiều nhất hiện nay để tiếp cận vi

điều khiển ARM, kit sử dụng vi điều khiển ARM cortex M4 TM4C123 từ Texas Instrument (TI), có tích hợp sẵn mạch nạp, giao tiếp UART và Debugger trên một thiết kế nhỏ gọn , dễ sử dụng , ngoài ra kit có chuẩn chân cắm đực cái rất dễ kết nối và làm các shield ghép tầng.



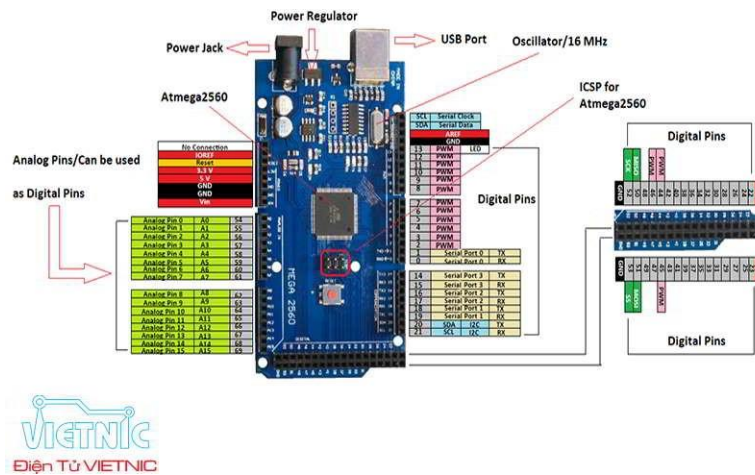
Hình 2.6 Sơ đồ chân và cấu tạo Kit TIVA Launchpad

- Ưu điểm: Có khả năng tích hợp nhiều cảm biến, hệ thống có khả năng xử lý thông tin lớn do đó có thể cài đặt nhiều yêu cầu tự động hơn, khả năng mở rộng sau này dễ dàng.
- Khuyết điểm: Cần nhiều thời gian tìm hiểu và xây dựng giải thuật.

- **Phương án 2: Arduino Mega2560.**

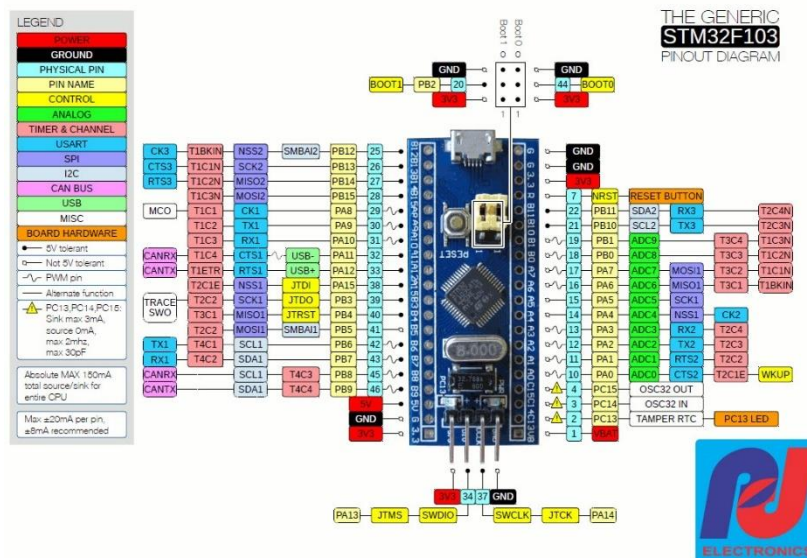
Là một vi điều khiển bằng cách sử dụng Atmega2560. Arduino Mega2560 khác với tất cả các vi xử lý trước vì không sử dụng FTDI chip điều khiển chuyển tín hiệu từ USB để xử lý. Thay vào đó, nó sử dụng Atmega16U2 lập trình như là một công cụ chuyển đổi tín hiệu từ USB. Ngoài ra, Arduino Mega2560 cơ bản vẫn giống Uno R3, chỉ khác số lượng chân và nhiều tính năng mạnh mẽ hơn, nên vẫn có thể lập trình cho con vi điều khiển này bằng chương trình lập trình cho Uno R3.

Sơ đồ chân Arduino Mega2560



Hình 2.7 Sơ chân và cấu tạo Arduino Mega2560

- Phương án 3: Kit STM32F103C8T6.



Hình 2.8 Sơ đồ chân và cấu tạo STM32F103

2.4.2 Khối LORA NODE

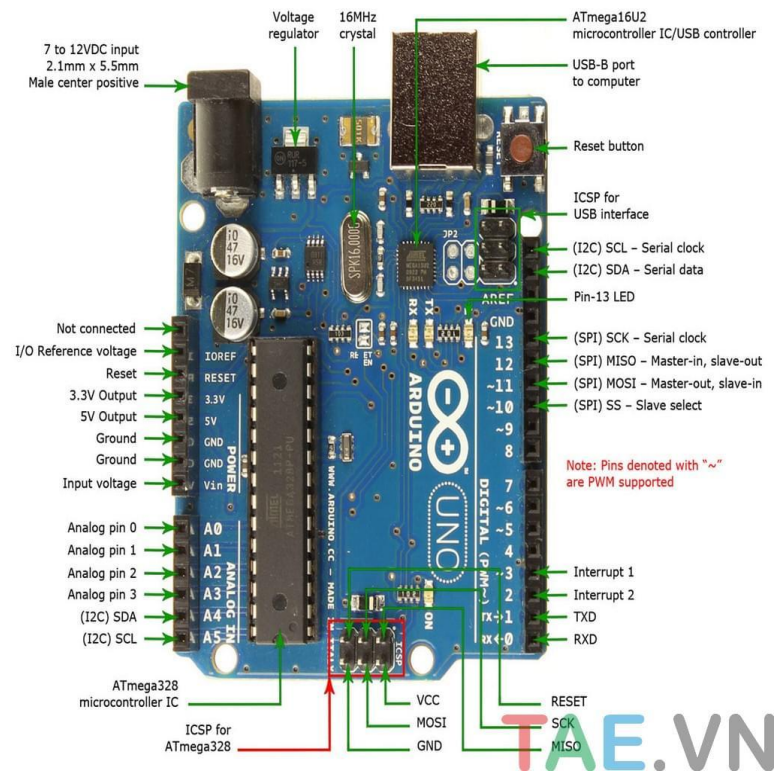
Yêu cầu:

- Có thể đọc và xử lý các dữ liệu từ các cảm biến gửi về.
- Truyền các dữ liệu đó đến Module Lora.

- Phương án 1: Arduino Uno R3.

Arduino Uno là một bảng mạch vi điều khiển nguồn mở dựa trên vi điều

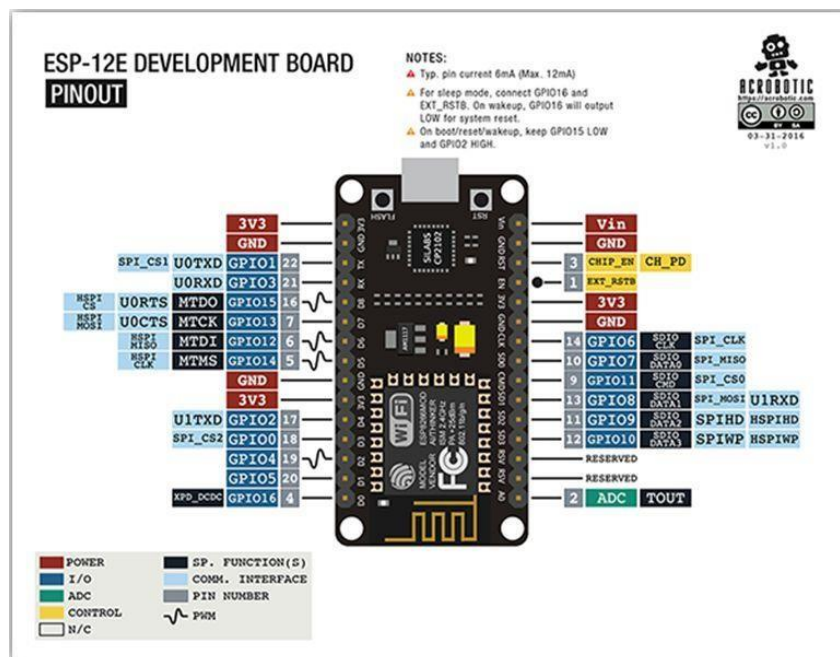
khiến Microchip ATmega328 được phát triển bởi Arduino.cc. Bảng mạch được trang bị các bộ chân đầu vào/ đầu ra Digital và Analog có thể giao tiếp với các bảng mạch mở rộng khác nhau. Mạch Arduino Uno thích hợp cho những bạn mới tiếp cận và đam mê về điện tử, lập trình...



Hình 2.9 Sơ đồ chân và cấu tạo Arduino Uno R3

- **Phương án 2: NODEMCU ESP8266.**

Bên cạnh khả năng kết nối Wifi để truyền dữ liệu qua Internet, ESP8266 còn khả năng đọc tốt các thông số của các cảm biến và xử lý dữ liệu. Được phát triển dựa trên Chip Wifi ESP 8266EX bên trong Module ESP12E dễ dàng kết nối Wifi với một vài thao tác. Bên trong tích hợp IC CP2102, giúp giao tiếp với máy tính thông qua Micro USB một cách dễ dàng, có sẵn nút nhấn, LED để tiện cho quá trình học và nghiên cứu.



Hình 2.10 Sơ đồ chân và cấu tạo ESP8266

Kết luận: Cả hai phương án trên đều có khả năng làm tốt các yêu cầu đưa ra của khối Lora Node. Sau khi tham khảo về giá thành, và cách sử dụng, em quyết định chọn Arduino Uno cho đề tài này.

Bên cạnh đó, vì STM32F103 không thể tự phát được Wifi nên nhóm xin phép chọn ESP8266 để làm Module Wifi để có thể kết nối với Web server cũng như dùng để làm điều khiển thiết bị từ xa.

2.4.3 MODULE LORA

Yêu cầu:

- Có thể thu phát các dữ liệu từ khối xử lý phụ đến khối xử lý trung tâm.
- Đảm bảo kết nối ổn định trong khu vực ao nuôi.

- Phương án 1: Module LORA E32-TTL-100

Module thu phát RF UART Lora SX1278 433Mhz 3000m (E32-TTL-100) sử dụng chip SX1278 của nhà sản xuất SEMTECH chuẩn giao tiếp LORA (Long Range), chuẩn LORA mang đến hai yếu tố quan trọng là tiết kiệm năng lượng và khoảng cách phát siêu xa.

Module được tích hợp phần chuyển đổi giao tiếp SPI của SX1278 sang

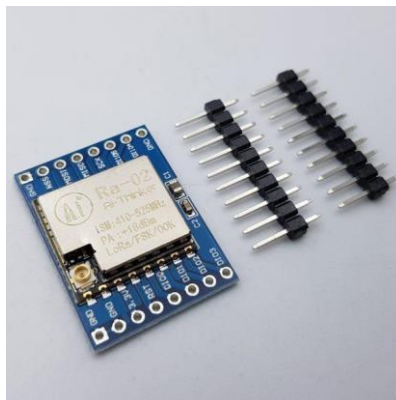
UART giúp việc giao tiếp và sử dụng rất dễ dàng, chỉ cần kết nối với Software của hãng để cấu hình địa chỉ, tốc độ và công suất truyền là có thể sử dụng.



Hình 2.11 Module thu phát RF UART LORA SX 1278 433MHz 3000m

- Phương án 2: RS SPI LORA SX 1278 RA-02 433MHz

Mạch thu phát RF SPI Lora SX1278 RA-02 433Mhz có thiết kế nhỏ gọn dạng module giúp dễ dàng tích hợp trong các thiết kế mạch, mạch được thiết kế và đo đạc chuẩn để có thể đạt công suất và khoảng cách truyền xa nhất, ngoài ra mạch còn có chất lượng linh kiện và gia công tốt cho nên có độ bền cao và khả năng hoạt động ổn định.



Hình 2.12 Module RF SPI LORA SX1278 433MHz

Kết luận: Cả hai phương án Module Lora trên đều khá mới mẻ đối với em vì chưa được tiếp xúc nhiều với lora. Sau khi tham khảo qua các hướng dẫn, em quyết định chọn Module thu phát RS SPI Lora SX1278 433Mhz RA-02. Cho đề tài này vì Module này có nhiều tài liệu hướng dẫn và dễ tìm hiểu hơn.

2.4.4 Cảm biến nhiệt độ

Yêu cầu:

- Có khả năng đo các thông số nhiệt độ trong nước.
- Độ chính xác cao, dễ sử dụng và lập trình.

- **Phương án: Cảm biến DS18B20**

Cảm biến DS18B20 là cảm biến (loại digital) đo nhiệt độ mới của hãng MAXIM với độ phân giải cao (12bit). IC sử dụng giao tiếp 1 dây rất gọn gàng, dễ lập trình. IC còn có chức năng cảnh báo nhiệt độ khi vượt ngưỡng và đặc biệt hơn là có thể cấp nguồn từ chân data (parasite power). Cảm biến có thể hoạt động ở 125 độ C nhưng cáp bọc PVC => nên giữ nó dưới 100 độ C. Dây cảm biến kỹ thuật số, nên không bị suy hao tín hiệu đường dây dài.



Hình 2.13 Cảm biến AM2305

Kết luận: Do thuận tiện cho việc thiết kế và sử dụng, nhóm quyết định chọn phương án sử dụng cảm biến DS18B20.

2.4.5 Cảm biến độ pH

Yêu cầu:

- Đo chính xác độ pH có trong nước.
- Hoạt động tốt trong môi trường dung dịch nước.

- **Phương án 1: Cảm biến đo PH RK500-02**

RK500-02 Cảm biến pH đo giá trị pH nên là một giải pháp tốt mà không cần dụng cụ hiệu chuẩn chuyên nghiệp, hoạt động phức tạp, tốn kém và khó mang, có thể đo đất liên tục, giá trị pH nước thải, phù hợp cho nông nghiệp, nhà máy xử lý nước thải, công nghiệp hóa chất, in và nhuộm, làm giấy, dược phẩm,

mạ điện và bảo vệ môi trường và các lĩnh vực khác.



Hình 2.14 Cảm biến đo PH RK500-02

- Phương án 2: Cảm biến đo độ PH nước RK500-12

RK500-12 Cảm biến đo độ pH của nước là giải pháp đơn giản và tiết kiệm chi phí cho nhiều loại nước thải và các ứng dụng xử lý. Thân máy Ryton chắc chắn được thiết kế để dễ dàng lắp đặt trực tuyến thông qua các kết nối ren thon 3/4 inch được cung cấp ở cả hai đầu của cảm biến. Các cảm biến thân rộng (đường kính 26 mm) giữ bốn yếu tố riêng biệt trong một thân Ryton không thể phá vỡ, chất điện phân có khối lượng lớn và hệ thống tham chiếu tiếp giáp kép làm chậm sự suy giảm và ngộ độc kéo dài thời gian sống.



Hình 2.15 Cảm biến đo độ PH nước RK500-12

- Phương án 3: Mô Đun Cảm Biến Độ PH BNC

Đây là một máy đo pH analog, được thiết kế đặc biệt cho bộ điều khiển Arduino và được tích hợp sẵn các tính năng và kết nối đơn giản, thuận tiện và thiết thực. Nó có đèn LED hoạt động như Đèn báo nguồn, đầu nối BNC và giao diện cảm biến PH2.0. Để sử dụng, chỉ cần kết nối cảm biến pH với đầu nối BNC và cắm giao diện PH2.0 vào cổng đầu vào tương tự của bất kỳ bộ điều khiển Arduino nào. Nếu được lập trình sẵn, bạn sẽ nhận được giá trị pH dễ dàng. Đi kèm trong hộp nhựa nhỏ gọn có bọt để lưu trữ di động tốt hơn.



Hình 2.16 Mô Đun Cảm Biến Độ PH BNC

Kết luận: Cả 3 phương án đã chọn đều đạt được các yêu cầu về kỹ thuật đặt ra. Do đó để thuận tiện cho việc thiết kế và sau khi tham khảo giá cả, nhóm quyết định chọn phương án 3 cho đề tài này.

2.4.6 Cảm biến độ oxy hòa tan

Yêu cầu:

- Đo được chính xác oxy hòa tan trong nước.
- Độ chính xác cao để biết oxy hòa tan trong nước thấp sẽ dẫn đến khó thở cho các sinh vật dưới nước, có thể đe dọa đến tính mạng của tôm.

Kết luận: Sản phẩm này được sử dụng để đo lượng oxy hòa tan trong nước, từ đó phản ánh chất lượng nước. Nó được áp dụng rộng rãi trong nhiều ứng dụng chất lượng nước, chẳng hạn như nuôi trồng thủy sản, giám sát môi trường, khoa học tự nhiên, v.v. Bộ cảm biến này giúp bạn nhanh chóng chế tạo máy dò oxy hòa tan của riêng mình. Đầu dò là một đầu dò điện, không cần thời gian phân cực và do đó có thể đo bất cứ lúc nào. Dung dịch làm đầy và nắp màng có thể thay thế, dẫn đến chi phí bảo trì thấp. Bảng chuyển đổi tín hiệu là plug and play, và có khả năng tương thích tốt. Nó có thể dễ dàng tích hợp với bất kỳ hệ thống kiểm soát hoặc phát hiện nào. Sản phẩm này rất dễ sử dụng và có khả năng tương thích tuyệt vời. Với mã nguồn mở và hướng dẫn chi tiết được cung cấp, sản phẩm này rất phù hợp cho các dự án nước của bạn để phát hiện nồng độ oxy hòa tan cho các sinh vật dưới nước.



Hình 2.17 Cảm biến oxy hòa tan tương tự

2.4.7 LCD

Yêu cầu:

- Hiển thị được đầy đủ các thông số cảm biến mà hệ thống đo được.
- Chính xác, tin cậy, hoạt động lâu dài trong môi trường làm việc.

- Phương án 1: Graphic LCD12864 ST7820

Graphic LCD12864 Driver ST7920 xanh dương sử dụng IC Driver ST7920 là loại phổ biến trên thị trường hiện nay, có chức năng hiển thị như một màn hình đơn sắc với độ phân giải 128 x 64 Pixels, màn hình hiển thị rõ nét chữ và hình ảnh đơn sắc, thiết kế và gia công tốt, độ bền cao.



Hình 2.18 Graphic LCD12864 ST7920

- Phương án 2: LCD TextLCD2004

Màn hình text LCD2004 xanh dương sử dụng driver HD44780, có khả năng hiển thị 4 dòng với mỗi dòng 20 ký tự, màn hình có độ bền cao, rất phổ biến, nhiều code mẫu và dễ sử dụng thích hợp cho những người mới học và làm dự án.



Hình 2.19 LCD TextLCD2004

- **Phương án 3: LCD TextLCD1604**

Màn hình text LCD1602 xanh dương sử dụng driver HD44780, có khả năng hiển thị 2 dòng với mỗi dòng 16 ký tự, màn hình có độ bền cao, rất phổ

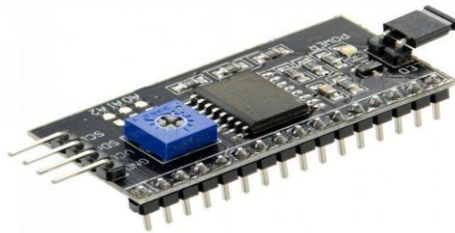


Hình 2.20 LCD TextLCD1604

biến, nhiều code mẫu và dễ sử dụng thích hợp cho những người mới học và làm dự án.

Kết luận: Sau khi so sánh cả 3 phương pháp nhóm thấy phương pháp 2 là phù hợp nhất với hệ thống. Do mô hình yêu cầu hiển thị tất cả 5 thông số nên cần diện tích lớn. Việc chọn phương án 2 giúp đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật đã đặt ra với giá thành và diện tích thiết bị ít nhất.

Ngoài ra, để giao tiếp LCD thì vi điều khiển cần tối thiểu 6 chân là RS, EN, D7- D4. Điều này sẽ gây khó khăn cho ứng dụng vì nó tốn chân của vi điều khiển. Trong khi đó, nếu sử dụng module chuyển đổi I2C thì sẽ tiết kiệm được rất nhiều chân cho vi điều khiển. Module cần 2 chân cấp nguồn và 2 chân giao tiếp truyền nhận dữ liệu SCD và SDA.



Hình 2.21 Module chuyển đổi I2C

Từ những phân tích trên, việc sử dụng module I2C cho LCD là điều cần thiết vì nó tiết kiệm chân điều khiển trên vi điều khiển, mở rộng khả năng điều khiển hoặc giao tiếp với các thiết bị khác.

2.4.8 Nguồn

Yêu cầu: Nguồn là một thành phần rất quan trọng cho đề tài. Bộ nguồn sử dụng phải có nhiều cấp điện áp khác nhau (hoặc dùng thêm module điều chỉnh điện áp) để cung cấp hoạt động cho tất cả các thiết bị của đề tài. Yêu cầu dải điện áp phải từ 3.3V – 12V.

- Phương án 1: Nguồn tổ ong

Nguồn tổ ong 12V 5A là loại nguồn được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị công nghiệp và dân dụng. Nguồn tổ ong 12V 5A này còn được gọi là nguồn một chiều 12 volt hay gọi cách khác là nguồn DC 12V.

Nguồn tổ ong 12V 5A được thiết kế để chuyển đổi điện áp từ nguồn xoay chiều 110/220VAC thành nguồn một chiều 12VDC để cung cấp cho các thiết bị hoạt động. Trong công nghiệp Nguồn tổ ong thường được sử dụng để cấp nguồn cho một số thiết bị của tủ điện.



Hình 2.22 Nguồn tổ ong

- **Phương án 2: Sử dụng nguồn Adapter 12V 5A**

Adapter là bộ phận chuyển đổi điện áp giữa các thiết bị điện tử sử dụng nguồn điện khác 220V xuống một điện áp thấp hơn. Thiết bị chuyển đổi này được gọi chung là Adapter.

12V 5A



dientudat.com

Hình 2.23 Adapter 12V - 5 A

- **Phương án 3: Dùng nguồn từ pin Lithium 18650**

Pin 18650 là một loại pin Lithium, có thể sạc được nhiều lần. Pin 18650 cung cấp một công suất khoảng 1800mAh đến 3500mAh tùy từng loại pin và điện áp khoảng 3.7V – 4.2V. Pin 18650 được sử dụng rất rộng rãi trong cuộc sống từ máy tính xách tay, đèn pin, sạc pin dự phòng,...



Hình 2.24 Pin Lithium 18650

Kết luận: Trong thiết kế các mô hình có truyền dữ liệu từ xa không dây, nguồn dùng từ pin là có ưu thế hơn vì sự tiện lợi và thông dụng. Vì vậy chọn sử dụng nguồn từ pin cho đề tài này.

2.4.9 Tấm pin năng lượng mặt trời

Pin năng lượng mặt trời là pin mặt trời hay pin quang điện(Solar Panel) được chuyển hóa từ năng lượng từ mặt trời qua dạng năng lượng điện dựa theo nguyên lý hiệu ứng điện quang điện.

Tấm pin năng lượng mặt trời 12V/18V 30W có kích thước nhỏ gọn, thường được sử dụng trong việc cung cấp các năng lượng cần thiết cho cảm biến, mạch xử lý, sạc pin.

Ưu điểm: Có thể sạc lại, không có dây điện tử và khả năng chống nước IP65 đảm bảo nó được sử dụng trong thời tiết xấu, thiết kế di động và nhỏ gọn phù hợp cho cả sử dụng ngoài trời và trong nhà..



Hình 2.25 Tấm pin năng lượng mặt trời

2.4.10 Các linh kiện khác

Ngoài các linh kiện chính đã chọn ở trên, trong đồ án này cũng cần thêm một số linh kiện khác như:

- Nút nhấn.
- Công tắc.
- Điện trở.
- Đèn LED.
- ...

Các loại linh kiện này là những linh kiện phổ biến, nhiều chủng loại có thể sử dụng, có thể tìm dễ dàng ngoài thị trường.

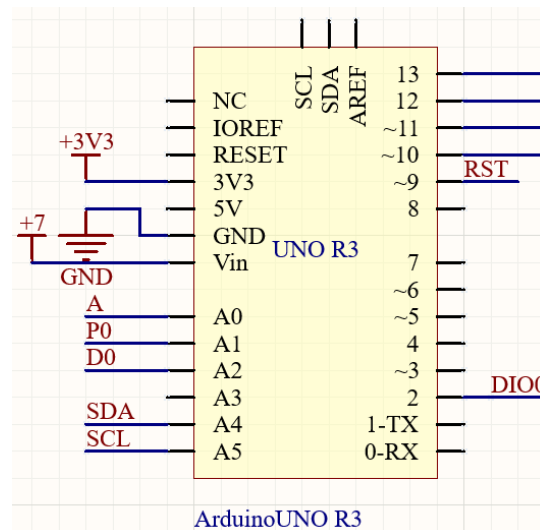
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ MẠCH VÀ THI CÔNG

3.1 Thiết kế mạch điều khiển (NODE) bằng phần mềm Altium

3.1.1 Khối LORA NODE

Các linh kiện trong khối này bao gồm:

- Vi xử lý Arduino Uno
- Module thu phát Lora SX1278 433Mhz 3000m.
- Cảm biến DS18B20, cảm biến nồng độ pH, cảm biến oxy hòa tan trong nước.
- Dùng nguồn 5V.



Hình 3.1 Sơ đồ chân và cấu tạo Arduino Uno

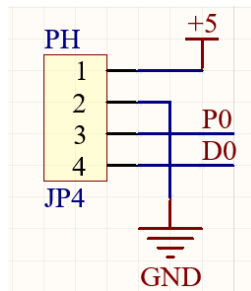
- Cảm biến nhiệt độ DS18B20.

Cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm, là phiên bản chống nước, chống ẩm của Cảm biến nhiệt độ DS18B20. Cảm biến nhiệt độ DS18B20 là cảm biến (loại digital) đo nhiệt độ mới của hãng MAXIM với độ phân giải cao (12bit). Nguồn: 3 – 5.5V, dải đo nhiệt độ: -55 đến 125 độ C (-67 đến 257 độ F), sai số: +/- 0.5 độ C khi đo ở dải -10 – 85 độ C, độ phân giải: người dùng có thể chọn từ 9 – 12 bits, chuẩn giao tiếp: 1-Wire (1 dây). Có cảnh báo nhiệt khi vượt ngưỡng cho phép và cấp nguồn từ chân data. Thời gian chuyển đổi nhiệt độ tối đa : 750ms (khi chọn độ phân giải 12bit). Chân Data được nối vào chân Digital –

D4 của Arduino Uno.

- Cảm biến nồng độ pH.

Nguồn mô-đun: 5.00V Kích thước mô-đun: 43mm×32mm, phạm vi đo: 0-14PH, nhiệt độ đo: 0-60 °C, độ chính xác : $\pm 0,1\text{pH}$ (25 °C), thời gian đáp ứng: ≤ 1 phút. Cảm biến pH với đầu nối BNC, giao diện PH2.0 (miếng vá 3 chân), chiết áp điều chỉnh độ lợi. Đèn LED báo nguồn.



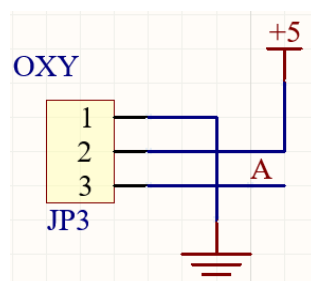
Hình 3.2 Kết nối cảm biến nồng độ pH với Arduino Uno

- Cảm biến oxy hòa tan trong nước.

Đầu dò oxy hòa tan: Đầu dò Galvanic, phạm vi phát hiện: 0~20 mg/L, phạm vi nhiệt độ: 0 ~ 40 °C, thời gian phản hồi: Phản hồi đầy đủ tới 98%, trong vòng 90 giây (25°C), phạm vi áp suất: 0 ~ 50 PSI, tuổi thọ điện cực: 1 năm (sử dụng bình thường)

Thời gian bảo trì: Thời gian thay thế nắp màng: 1~2 tháng (trong nước bùn); 4~5 tháng (trong nước sạch). Thời gian thay thế dung dịch chiết rót: Mỗi tháng một lần

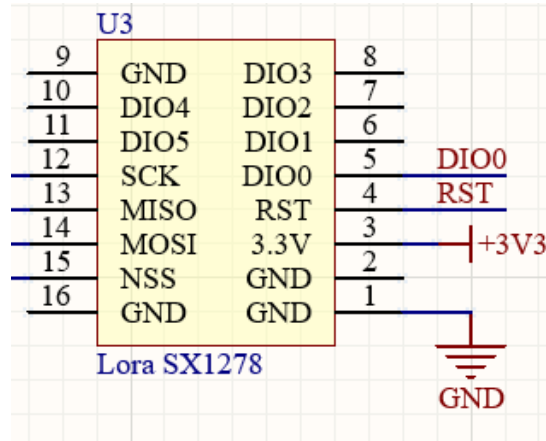
Đầu nối đầu dò: BNC.



Hình 3.3 Kết nối cảm biến oxy hòa tan với Arduino Uno

- Module thu phát RF UART Lora SX1278 433Mhz RA-02.

Module RF UART Lora SX1278 433Mhz giao tiếp với vi điều khiển Arduino Uno qua bộ SPI thứ nhất được tạo ra bằng cách sử dụng thư viện Software Serial mà Arduino hỗ trợ.



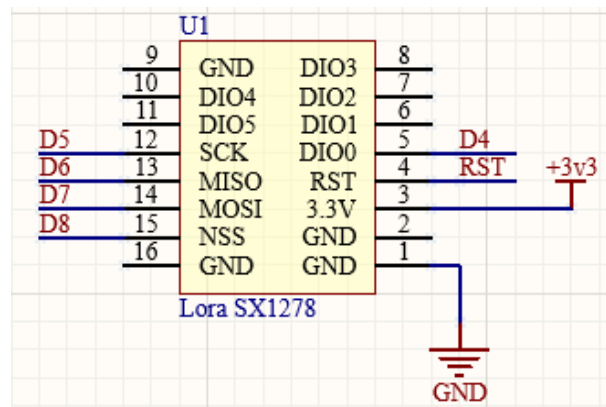
Hình 3.4 Kết nối MODULE Lora SX1278 433Mhz RA-02 với Arduino Uno

3.1.2 Khối GATEWAY

Các linh kiện trong khối này bao gồm:

- Module wifi ESP8266.
 - Module Lora SX1278 433Mhz
 - Màn hình LCD hiển thị và Module chuyển đổi I2C
- **Module thu phát RF UART Lora SX1278 433Mhz RA-02.**

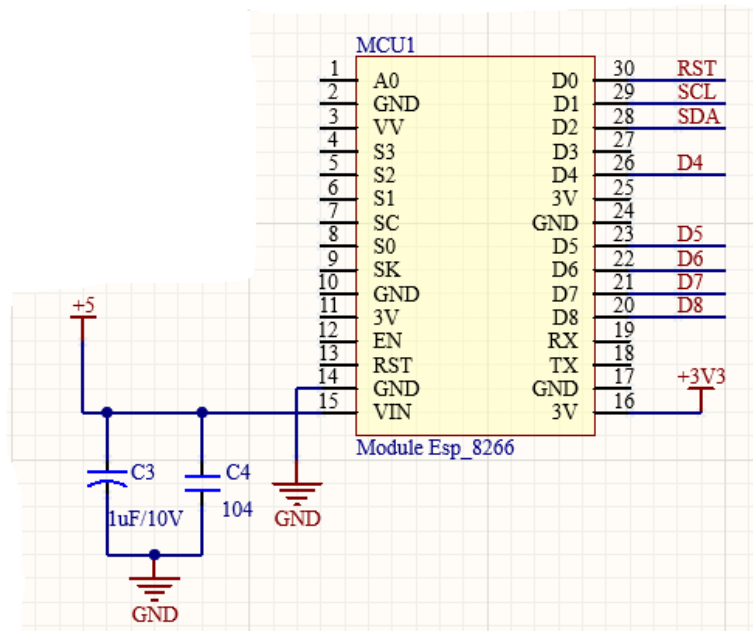
Sử dụng Module RF UART Lora SX1278 433Mhz Ra-02 để truyền / nhận dữ liệu từ bên Arduino Uno truyền / nhận qua.



Hình 3.5 RF LORA SX1278 RA-02

- **Module Wifi ESP8266**

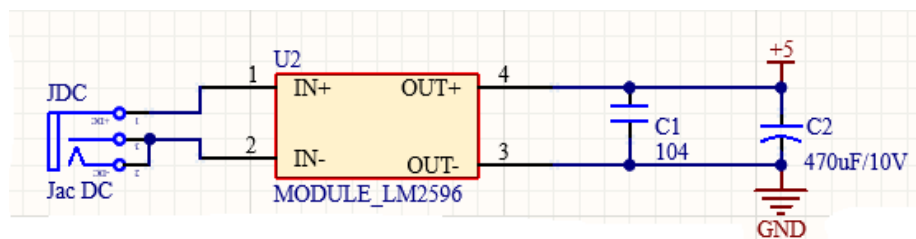
Sử dụng để phát Wifi cho mạch dùng để kết nối cũng như điều khiển thông qua App Blynk.



Hình 3.6 ESP8266

- **Mạch giảm hạ áp LM2596**

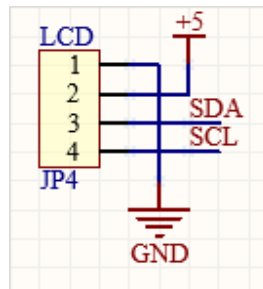
Mạch giảm áp DC LM2596 3A nhỏ gọn có khả năng giảm áp từ 30V xuống 1.5V mà vẫn đạt hiệu suất cao (92%) . Phù hợp cho các ứng dụng chia nguồn, hạ áp, cấp cho thiết bị.



Hình 3.7 LM2596

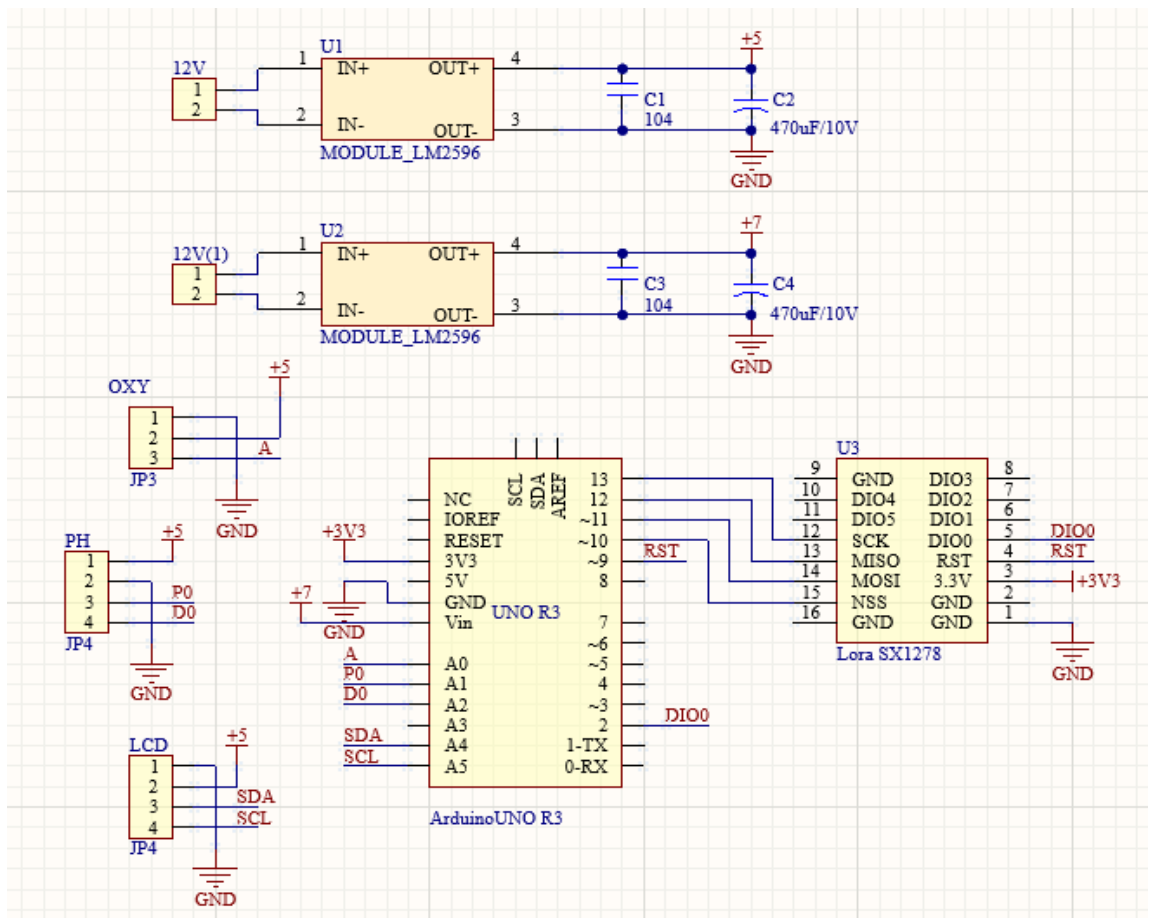
- **Jack cắm LCD I2C**

Sử dụng để kết nối và hiển thị thông tin các thông số đo được bên Aruidno Uno gửi qua.

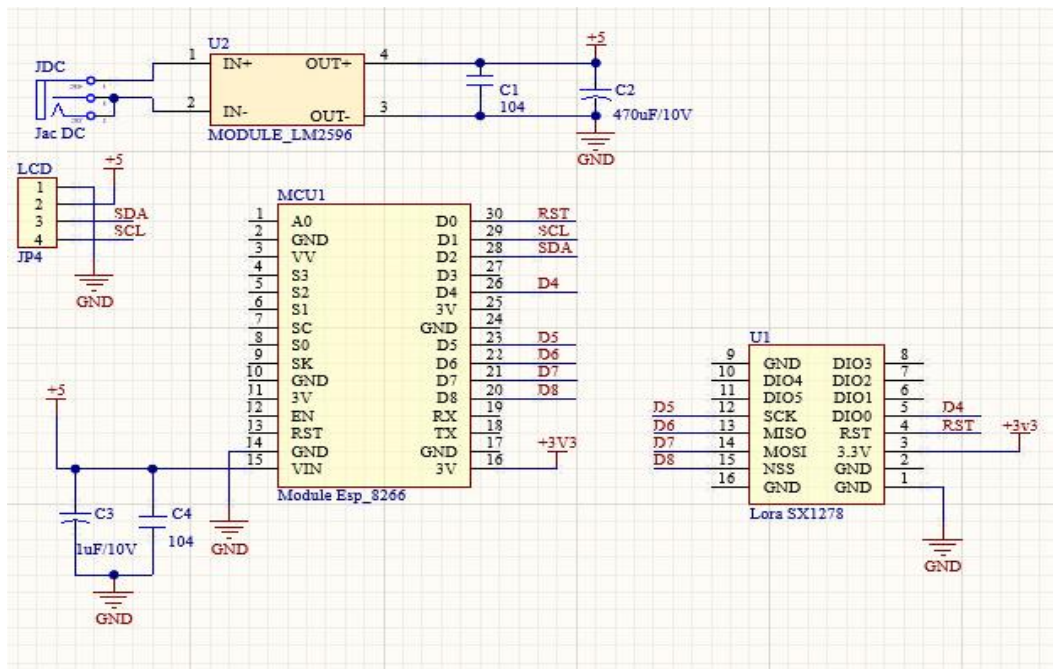


Hình 3.8 Jack cắm LCD I2C

3.1.3 Sơ đồ nguyên lý toàn mạch



Hình 3.9 Sơ đồ nguyên lý khối LORA NODE

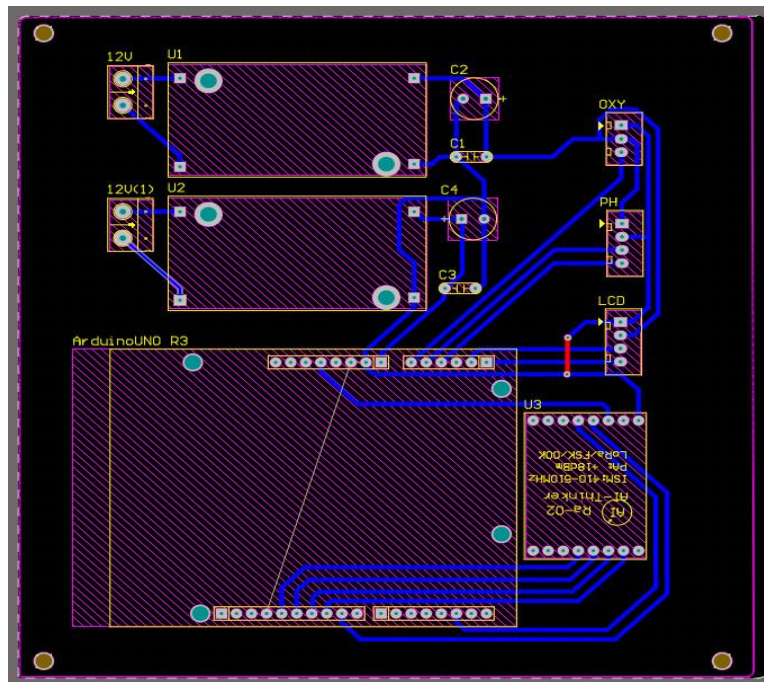


Hình 3.10 Sơ đồ nguyên lý khối GATEWAY

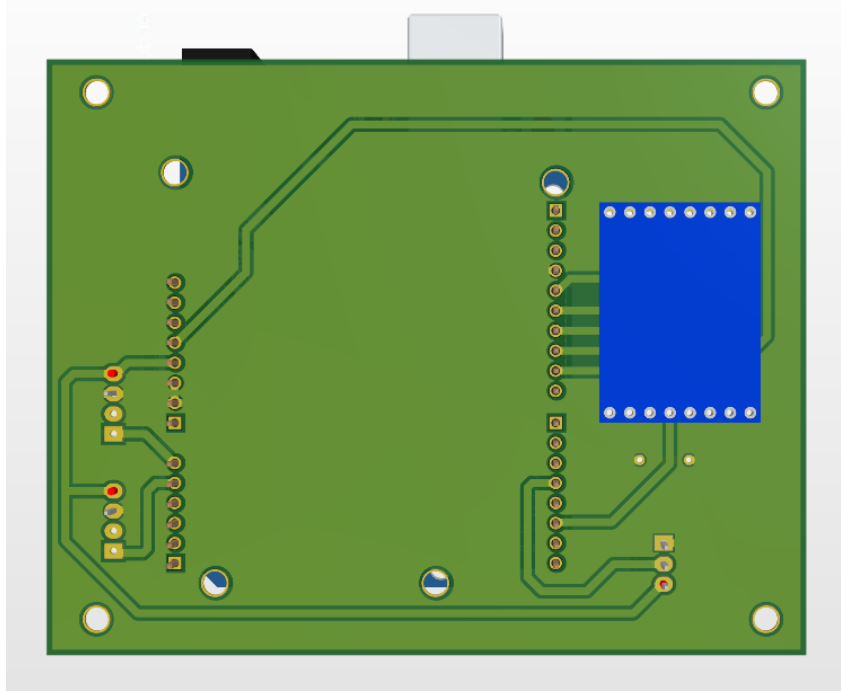
3.2 Thi công mạch in

Sau khi hoàn thành xong sơ đồ mạch, tiến hành vẽ mạch in cho các mạch điều khiển bằng phần mềm Altium.

- Thi công mạch cho khối LORA NODE

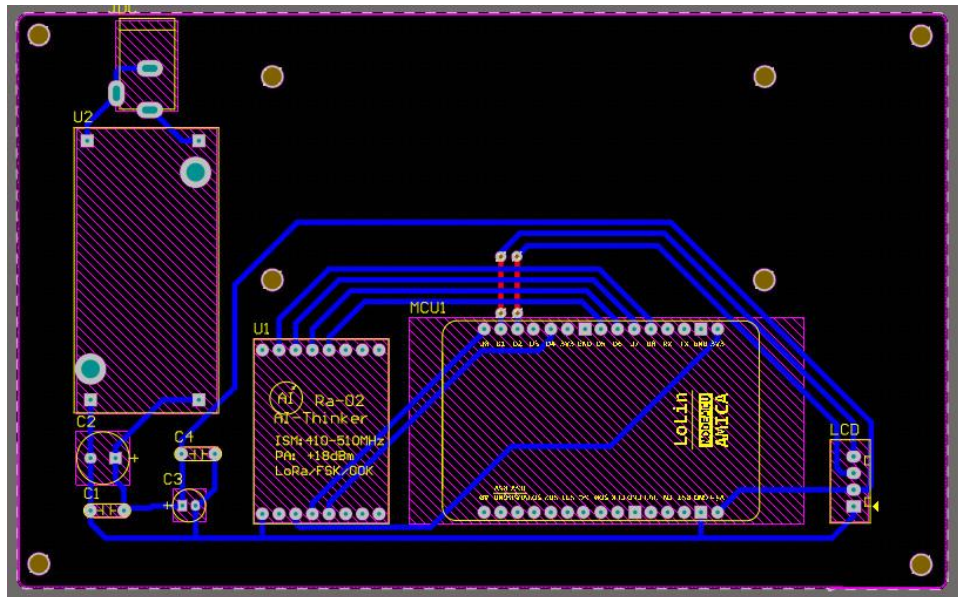


Hình 3.11 Mô phỏng mạch in khối LORA NODE

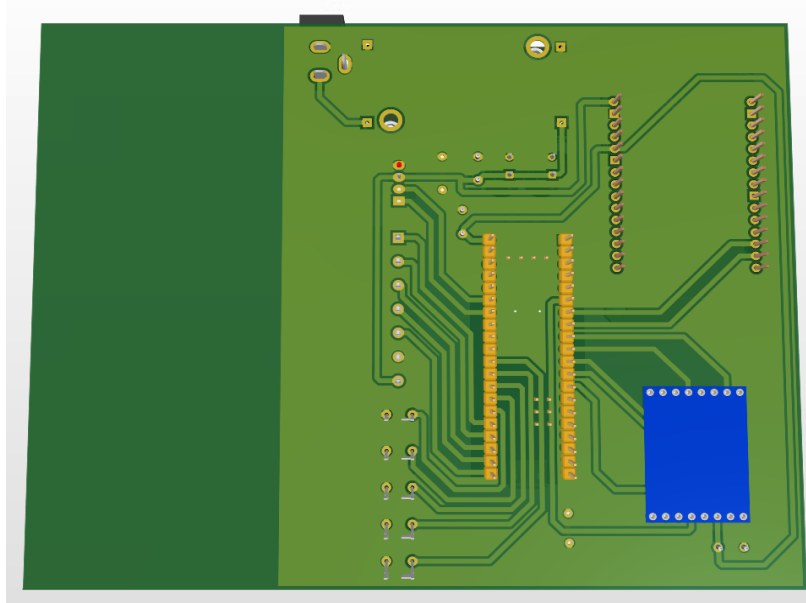


Hình 3.12 Mô phỏng 3D mạch in khối LORA NODE

- **Thi công mạch cho khối GATEWAY**



Hình 3.13 Mô phỏng mạch in khối GATEWAY



Hình 3.14 Mô phỏng 3D mạch in khối GATEWAY

3.3 Mô hình thực tế

Sau khi hoàn thiện các bảng mạch điều khiển, tiếp theo tiến hành thi công NODE và GATEWAY.

- Khối NODE

NODE với các cảm biến DS18B20 (nhiệt độ), cảm biến nồng độ pH, cảm biến độ nồng độ oxy trong nước.



Hình 3.15 NODE sau khi hoàn thiện

- Khối GATEWAY

GATEWAY nơi nhận thông tin từ khối NODE và hiển thị lên LCD cũng như các thông số thời tiết lên App Blynk.



Hình 3.16 Mô hình của một Gateway sau khi hoàn thiện

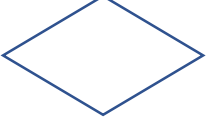

3.4 Lưu đồ thuật toán cho mô hình

Để tìm hướng lập trình và điều khiển, ta phải xây dựng được các lưu đồ giải thuật cụ thể. Việc đưa ra các lưu đồ giải thuật còn giúp người đọc dễ dàng hiểu được ý người viết muốn điều khiển cái gì, và điều khiển như thế nào.

Đầu tiên ta sẽ tìm hiểu các ký hiệu chung được sử dụng trong các lưu đồ:

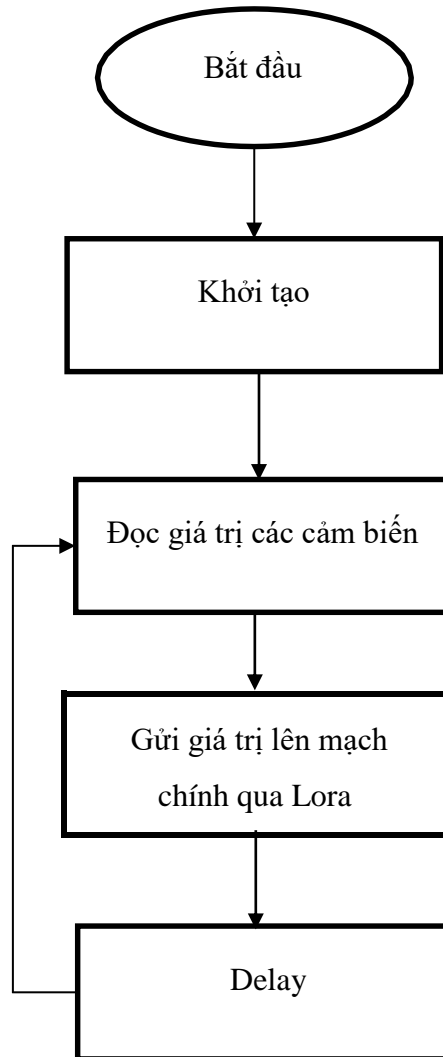
Bảng 3. 1 Các ký hiệu trong lưu đồ giải thuật

Khối	Tác dụng (Ý nghĩa của hành động)	Khối	Tác dụng (Ý nghĩa của hành động)
	Bắt đầu / Kết thúc		Đường đi
	Nhập / Xuất		Chương trình con
	Thi hành		Khối nối

	Lựa chọn		Lời chú thích
---	----------	--	---------------

3.5 Lưu đồ giải thuật cho khối LORA NODE.

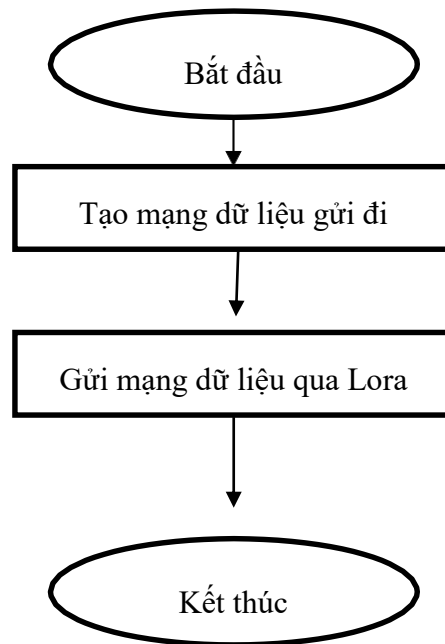
- Lưu đồ giải thuật cho khối LORA NODE



Hình 3.17 Lưu đồ giải thuật cho khối LORA NODE

Sau khi bắt đầu, hệ thống sẽ khai báo các biến, khởi tạo các thiết bị, cảm biến và mạng Lora. Sau đó hệ thống sẽ đo và gửi các thông số về khối Gateway qua Lora.

- Lưu đồ giải thuật cho khối GATEWAY

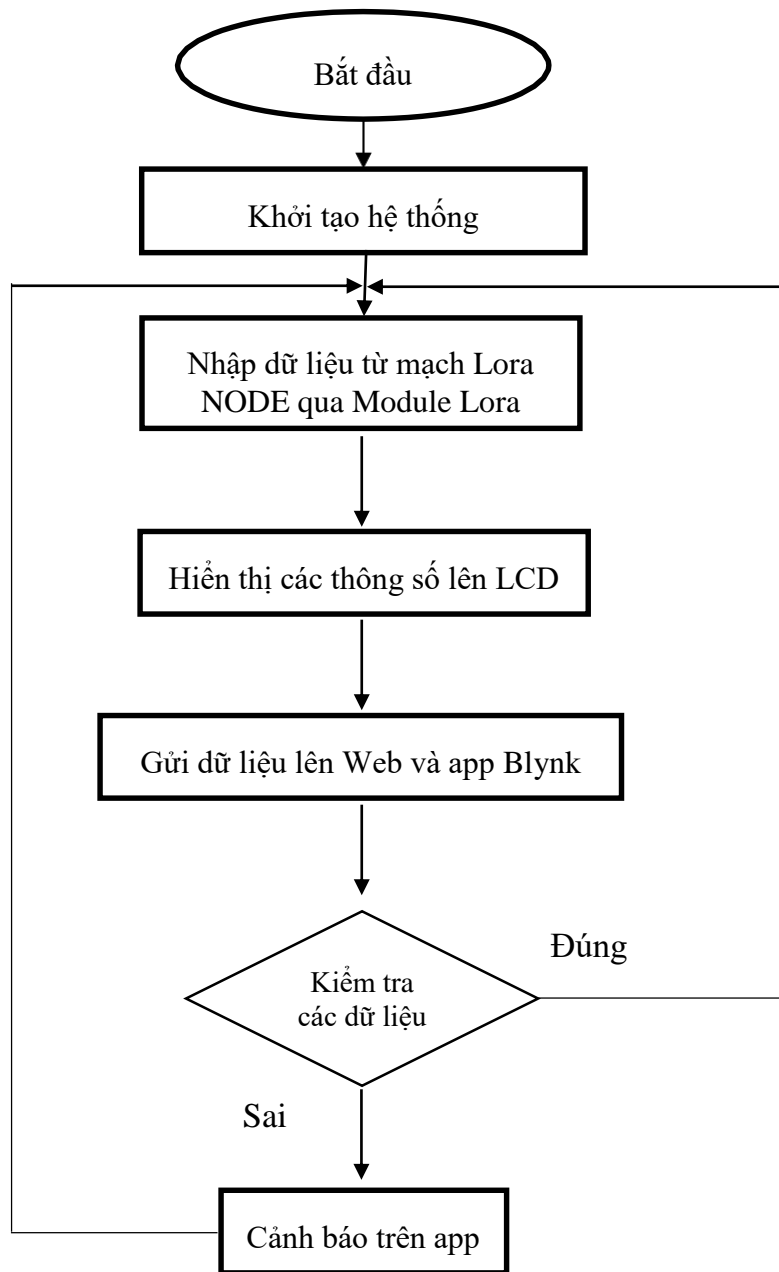


Hình 3.18 Chương trình con gửi dữ liệu qua Lora

Một số lưu ý:

- Mạng dữ liệu gửi đi phải đảm bảo đến đúng địa chỉ.
- Kênh truyền 433 Mhz
- ID
- Dữ liệu truyền đi bao gồm: thông số đo được của các cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, độ ẩm đất.

1. Lưu đồ giải thuật cho khối GATEWAY.

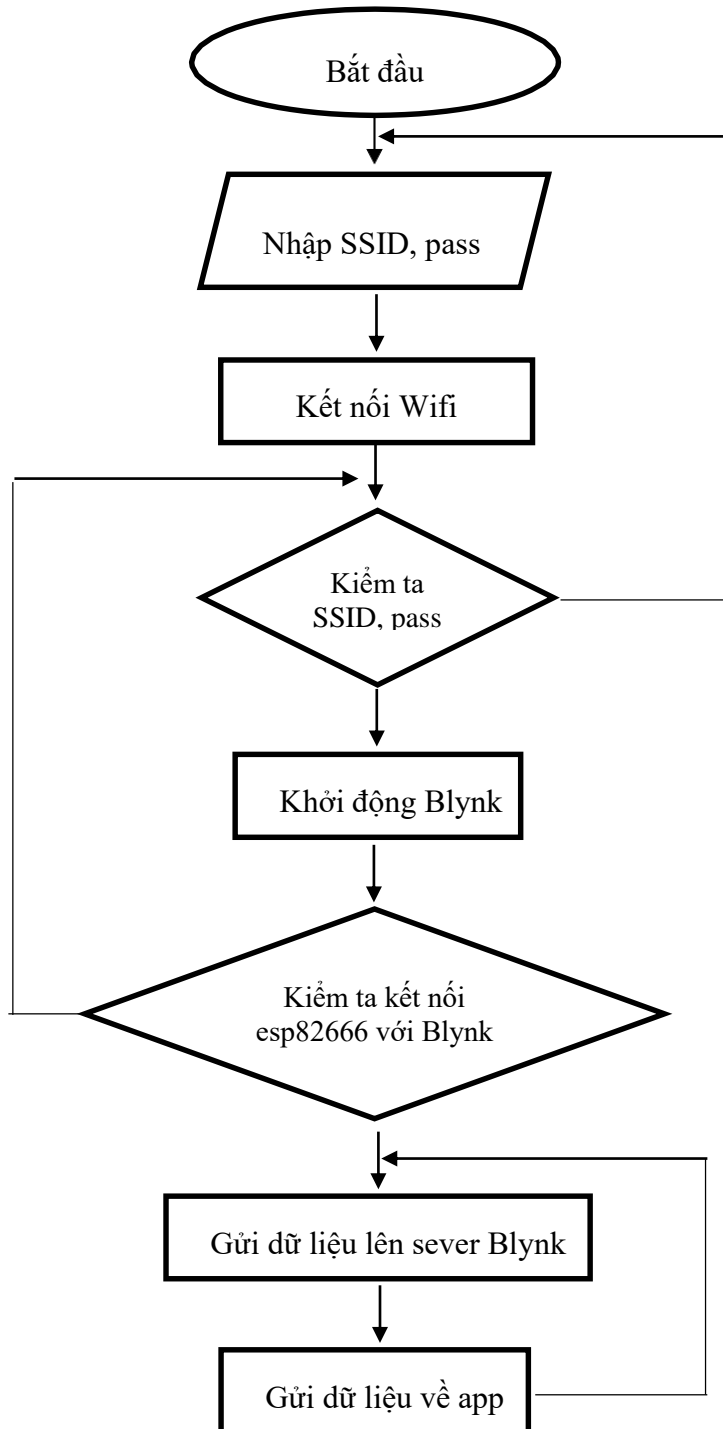


Hình 3.19 Lưu đồ giải thuật cho khối GATEWAY

Giải thích:

- Khối Gateway sẽ nhận được các thông số được gửi từ Lora Node thông qua Module Lora
- Các thông số này sẽ được xử lý và hiển thị lên màn hình LCD để người dùng có thể nắm bắt được.
- Cùng với đó các thông số cũng sẽ được gửi lên Blynk Server và App Blynk.

- Kiểm tra các dữ liệu được truyền lên app.
- Vi điều khiển sẽ ghi nhận có hay không các lệnh điều khiển từ App và thực thi lệnh đó. Lưu trữ truyền nhận dữ liệu lên Server Blynk và App Blynk.



Hình 3.20 Lưu trữ truyền nhận dữ liệu lên Server Blynk và App Blynk

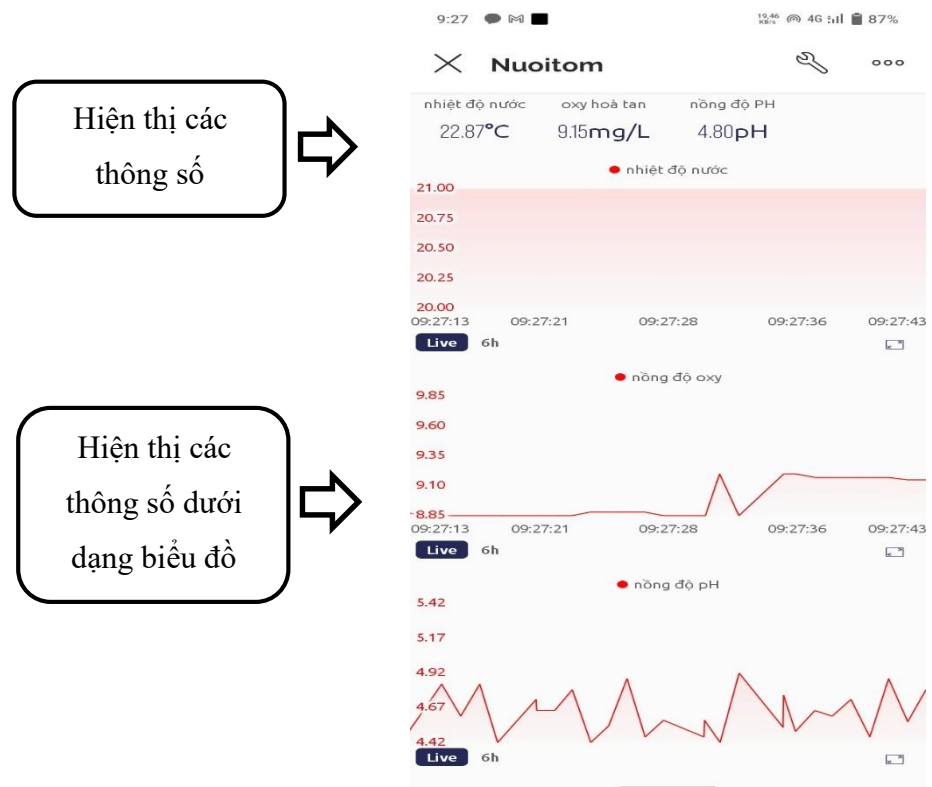
Giải thích:

- Hệ thống sẽ khởi tạo kết nối giữa khối Gateway và Server, App
- Hệ thống sẽ kiểm tra xem có hay không sự thay đổi về dữ liệu đo đạc được.
- Nếu có sự thay đổi dữ liệu thì các dữ liệu đó sẽ được cập nhật lại.

3.6 Thiết kế app Blynk.

Định nghĩa: Blynk là nền tảng đám mây, tổ hợp gồm nhiều thành phần giúp bạn tạo lên một dự án Internet of Things (IoT) hoàn chỉnh, bao gồm: Code, App, Server... Nói một cách dễ hiểu, đồng thời cũng là lý do mình tìm tới ứng dụng này.

Thành quả sau khi hoàn thành lập trình trên playform Blynk IoT (cụ thể là App trên điện thoại).



Hình 3.21 Màn hình App Blynk sau khi hoàn thành

KẾT QUẢ

Hình ảnh toàn bộ hệ thống gồm: NODE, GATEWAY và App điều khiển.



Hình 4.1 NODE, GATEWAY và App Blynk

Tiến hành thử nghiệm

Sau khi hoàn chỉnh sản phẩm, tiến hành thử nghiệm mô phỏng hệ thống môi trường thực tế, đo đạc và so sánh dữ liệu, quá trình điều chỉnh tự động của hệ thống.

Bảng 4. 1 Thực hiện thử nghiệm

Số lần	Nội dung	Kết quả
10	Đọc các giá trị của cảm biến	10/10
10	Gửi các giá trị từ Node đến Gateway	9/10
10	Gateway nhận các giá trị cảm biến	7/10

10	Hiện thị các thông số lên màn hình	10/10
10	Tự động bật tắt các thiết bị theo thông số đã cài đặt	9/10
10	Kết nối Server và App Blynk	10/10
10	Điều khiển các thiết bị qua App	9/10

Nhận xét và đánh giá

❖ Nhận xét

- ✓ Nhìn chung, mô hình hoạt động đạt đúng theo yêu cầu đề ra ban đầu.
- ✓ Độ ổn định đạt 80% – 90% .
- ✓ Hệ thống sử dụng nguồn pin năng lượng mặt trời cấp cho các Node nên có thể linh động, dễ dàng di chuyển đến nhiều vị trí khác nhau trong ao nuôi
- ✓ Bảng mạch điều khiển và App Blynk có giao diện rõ ràng, dễ sử dụng.
- ✓ Sóng RF Lora có thể truyền các tín hiệu đi rất xa, nên có thể áp dụng vào cho ao nuôi rộng.

❖ Hạn chế

- ✓ Do còn hạn chế về mặt lập trình nên hệ thống hoạt động chưa thật sự ổn định, khó có thể áp dụng vào thực tế.
- ✓ Thời gian phản hồi cũng như cập nhật trạng thái thiết bị, thông số cảm biến lên App, màn hình đôi khi còn khá chậm.
- ✓ Mô hình làm quy mô nhỏ, thiết kế của đề tài còn chưa được đẹp, tính thẩm mỹ chưa cao.
- ✓ Các thiết bị cảm biến đo chưa thật sự chính xác các giá trị.

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Sau thời gian nghiên cứu, tìm hiểu và thực hiện, em đã hoàn thành đề tài
“THIẾT KẾ NODE CẢM BIẾN SỬ DỤNG LORA CHO HỆ THỐNG IOT”.

❖ Kết luận

- ✓ Tìm hiểu hệ thống giám sát môi trường nuôi tôm thẻ chân trắng.
- ✓ Thiết kế và thi công hệ thống giám sát nuôi tôm thẻ chân trắng trên cạn.
- ✓ Có thể sử dụng nguồn năng lượng sạch là năng lượng mặt trời để cung cấp điện cho các thiết bị.
- ✓ Lập trình kết nối và kiểm tra môi trường nước nuôi tôm qua mạng Internet.
- ✓ Vận hành thực nghiệm, hiệu chỉnh và hoàn thiện mô hình.

❖ Hướng phát triển

- ✓ Sử dụng những dòng vi xử lý hoạt động ổn định hơn, các cảm biến có thể đo chính xác hơn, có thể bổ sung một số thông số như độ mặn, độ đục của nước,...
- ✓ Sử dụng kết hợp tự động điều khiển các chức năng khác như bơm oxy, cho thức ăn,...
- ✓ Có phát tín hiệu khi hệ thống gặp sự cố như cháy nổ, mất điện.
- ✓ Thiết kế một trang web riêng có thể hiển thị, cập nhật thông tin từ thực tế như giá cả đầu ra và đầu vào. Cập nhật các loại giống thủy sản khác, các đặt tính sinh học.

LỜI KẾT THÚC

Sau một thời gian thực hiện đề tài dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy dẫn và tham khảo các tài liệu, nhóm chúng em đã giải quyết được tương đối yêu cầu của đề tài “***Nghiên cứu, thiết kế thiết bị giám sát sử dụng Lora trong nuôi tôm thẻ chân trắng “trên cạn”***” đề tài có khả năng ứng dụng vào thực tiễn cao, đáp ứng với nhu cầu cuộc sống ngày nay. Cùng với nỗ lực để đạt được kết quả mong muốn, nhóm em đã hoàn thành đồ án theo đúng kế hoạch đã được giao. Trong quá trình làm đồ án em đã tiếp thu và học hỏi được những bài học quý báu xoay quanh đề tài của nhóm:

- Học hỏi thêm được những kiến thức về phần cứng, phần mềm truyền thông LoRa.
- Hiểu cách truyền và nhận dữ liệu giữa nhiều board mạch LoRa.
- Hiểu cách xây dựng trạm Gateway để thu thập dữ liệu từ Node cảm biến.
- Hiểu cách đưa dữ liệu từ Gateway lên Server Blynk.
- Hiểu được cách thức nhận gói tin qua truyền thông LoRa.
- Xây dựng App ứng dụng để hiển thị các thông số dữ liệu thu thập, cách lập trình App Blynk.

Tuy nhiên, trong quá trình làm học trên trường chúng em chưa được tiếp xúc nhiều với các công nghệ mới như Lora nên có nhiều khó khăn trong cách giải quyết các công việc liên quan như lập trình, cũng một phần nào đó chúng em còn nhiều ngỡ ngàng do thiếu tự tin khi lần đầu gặp và xử lý thông tin liên quan thiết bị mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]<https://sites.google.com/site/thuvientailieubachkhoa/home>
- [2]<http://www.hshop.vn>
- [3]www.arduino.vn
- [4]<https://github.com/firebase/firebase-arduino>
- [5] Giáo trình “*Kỹ thuật số*” Lê Chí Thông : Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh.
- [6] Internet Of Things (IoT) với ESP8266 , <https://arduino.esp8266.vn>
- [7]<https://hocarm.org/>
- [8] IoT Maker Vietnam, *Arduino cho người mới bắt đầu*.
- [9] Massimo Banzi, *Getting Started with Arduino 1st Edition*, 2008.
- [10]<https://lophocvui.com/iot-internet-of-things/smart-home/openhab/tong-quan-ve-esp8266/>
- [11]<http://biospring.com.vn/kien-thuc-chuyen-nganh/ky-thuat-nuoi-tom-chan-trang-tren-cat.html>
- [12]<https://bqq.com.vn/carbon-dioxide-anh-huong-den-tang-truong-va-ti-le-song-cua-tom-the-chan-trang.html>
- [13] S. Saha, R. Hasan Rajib và S. Kabir, "Hệ thống giám sát nuôi cá trang trại nuôi cá tự động dựa trên IoT," Hội nghị quốc tế về đổi mới khoa học, kỹ thuật và công nghệ (ICISSET) năm 2018, Bangladesh, 2018
- [14]<https://www.getblocky.com/knowledgebase/gioi-thieu-ve-lora/>
- [15]<https://nshopvn.com/product/mach-thu-phat-rf-lora-sx1278-433mhz-ra-02-ra-chan/>
- [16]<http://arduino.vn/bai-viet/1081-arduino-va-giao-tiep-spi>.
- [17]<https://tapit.vn/giao-thuc-i2c-va-giao-tiep-voi-cam-bien-nhiet-hong-ngoai-mlx90614/>
- [18]<https://nshopvn.com/product/arduino-uno-r3-dip-kem-cap/>

- [19] <https://htelectronics.vn/gioi-thieu-cong-nghe-truyen-du-lieu-lora/>
- [20] <https://dost.hochiminhcity.gov.vn/>

PHỤ LỤC

- Code UNO LORA

```
#include <SPI.h>
```

```
#include <LoRa.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
#include <OneWire.h>
```

```
#include <DallasTemperature.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
```

```
const int adcPin = A1;
```

```
#define Oxy_hoa_tan A0
```

```
#define Pin_nhiet_do A2
```

```
OneWire oneWire(Pin_nhiet_do);
```

```
DallasTemperature ds18b20(&oneWire);
```

```
int pot = 0;
```

```
const float m = -7.833;
```

```
#define VREF 5000
```

```
#define ADC_RES 1024
```

```
#define CAL1_V (1600) //mv
```

```
#define CAL1_T (25) //°C
```

```
#define CAL2_V (1300) //mv

#define CAL2_T (15) //°C

uint16_t Oxy_Voltage;

uint16_t DO;

const uint16_t Oxy_Table[41] = {

    14460, 14220, 13820, 13440, 13090, 12740, 12420, 12110, 11810, 11530,

    11260, 11010, 10770, 10530, 10300, 10080, 9860, 9660, 9460, 9270,

    9080, 8900, 8730, 8570, 8410, 8250, 8110, 7960, 7820, 7690,

    7560, 7430, 7300, 7180, 7070, 6950, 6840, 6730, 6630, 6530, 6410

};

int16_t readDO(uint32_t voltage_mv, uint8_t temperature_c)

{

    uint16_t V_saturation = (int16_t)((int8_t)temperature_c - CAL2_T) *

    ((uint16_t)CAL1_V - CAL2_V) / ((uint8_t)CAL1_T - CAL2_T) + CAL2_V;

    return (voltage_mv * Oxy_Table[temperature_c] / V_saturation);

}

int t = 0;

void setup() {

    Serial.begin(9600);
```

```
ds18b20.begin();

lcd.init();

lcd.clear();

lcd.backlight();

if (!LoRa.begin(433E6)) {

    Serial.println("Starting LoRa failed!");

    while (1);

}

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print(" GIAM SAT THUY SAN");

}

void loop() {

    ds18b20.requestTemperatures();

    float Temperaturet = ds18b20.getTempCByIndex(0);

    Oxy_Voltage = uint32_t(VREF) * analogRead(Oxy_hoa_tan) / ADC_RES;

    float Oxy = readDO(Oxy_Voltage, (uint8_t)Temperaturet) / 1000.0;

    float PH_Voltage = analogRead(adcPin) * 5.0 / 1024;
```

```
float PH = 4.01 + (PH_Voltage - 3.48) * (-7.833);
```

```
lcd.setCursor(0, 1);
```

```
lcd.print("NHIET DO : " + (String)Temperaturet);
```

```
lcd.setCursor(17, 1);
```

```
lcd.print(char(170));
```

```
lcd.setCursor(18, 1);
```

```
lcd.print("C ");
```

```
lcd.setCursor(0, 2);
```

```
lcd.print("Oxy   : " + (String)Oxy + "mg/L");
```

```
lcd.setCursor(0, 3);
```

```
lcd.print("Do PH   : " + (String)PH);
```

```
LoRa.beginPacket();
```

```
LoRa.print(Temperaturet);
```

```
LoRa.print('a');
```

```
LoRa.print(Oxy);
```

```
LoRa.print('b');
```

```
LoRa.print(PH);
```

```
LoRa.endPacket();
```



```
delay(500);  
  
}
```

- CODE ESP8266

```
#define BLYNK_PRINT Serial  
  
#include <ESP8266WiFi.h>  
  
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>  
  
#include <LiquidCrystal_I2C.h>  
  
  
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);  
  
  
#include <SPI.h>  
  
#include <LoRa.h>  
  
  
#define ss 15  
  
#define rst 16  
  
#define dio0 -1  
  
  
char auth[] = "wr1mtu3tOMr26HDkAzu5Fm8WahHMevea";  
  
  
char ssid[] = "DiRi Electronic";  
  
char pass[] = "linhkiendientu";
```

```
void setup() {  
  
  Serial.begin(115200);  
  
  lcd.init();  
  
  lcd.clear();  
  
  lcd.backlight();  
  
  
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);  
  
  
  LoRa.setPins(ss, rst, dio0);  
  
  
  Serial.println("LoRa Receiver");  
  
  if (!LoRa.begin(433E6)) {  
  
    Serial.println("Starting LoRa failed!");  
  
    while (1);  
  
  }  
  
  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  
  lcd.print(" GIAM SAT THUY SAN");  
  
  
}
```

```
void loop() {  
  
  Blynk.run();  
  
  String data_ = "";  
  
  if (LoRa.parsePacket()){  
    while (LoRa.available()){  
      data_ += (char)LoRa.read();  
    }  
    LoRa.packetRssi();  
    if (data_ != ""){  
      float nhiet_do = (data_.substring(0, data_.indexOf("a"))).toFloat();  
      float nong_do_oxy = (data_.substring(data_.indexOf("a") + 1,  
data_.indexOf("b"))).toFloat();  
      float do_PH = (data_.substring(data_.indexOf("b") + 1,  
data_.indexOf("c"))).toFloat();  
      Blynk.virtualWrite(V0, nhiet_do);  
      Blynk.virtualWrite(V1, nong_do_oxy);  
      Blynk.virtualWrite(V2, do_PH);  
  
      lcd.setCursor(0, 1);  
      lcd.print("NHIET DO : " + (String)nhiet_do);  
  
      lcd.setCursor(17, 1);
```

```
lcd.print(char(223));  
  
lcd.setCursor(18, 1);  
  
lcd.print("C ");  
  
  
lcd.setCursor(0, 2);  
  
lcd.print("Oxy   : " + (String)nong_do_oxy + "mg/L");  
  
  
lcd.setCursor(0, 3);  
  
lcd.print("Do PH  : " + (String)do_PH);  
  
}  
  
}  
  
}
```