**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP. HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG**

**TRƯƠNG HỒNG PHÚC**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG**

**MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TÔM**

**DESIGN AUTOMATIC MONITORING SYSTEM**

**OF THE SHRIMP WATER ENVIRONMENT**

**THẠC SĨ NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2019**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP. HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG**

**TRƯƠNG HỒNG PHÚC – 1770039**

**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG**

**MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TÔM**

**THẠC SĨ NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

**TS. TRƯƠNG ĐÌNH CHÂU**

**PGS.TS. PHẠM NGỌC TUẤN**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2019**

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP. HỒ CHÍ MINH  **KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**  **BỘ MÔN: ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG** | CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  Độc lập - Tự do - Hạnh phúc |
|  | *TP. HCM, ngày….tháng 06 năm 2019* |

**NHẬN XÉT ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN**

**CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên luận văn:** | | |
| **THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG**  **MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TÔM** | | |
| **Nhóm Sinh viên thực hiện:** | | **Cán bộ hướng dẫn:** |
| TRƯƠNG HỒNG PHÚC | 1770039 | TS. TRƯƠNG ĐÌNH CHÂU  PGS.TS PHẠM NGỌC TUẤN |
|  |  |  |
| **Đánh giá Luận văn**   1. Về cuốn báo cáo:   Số trang Số chương  Số bảng số liệu Số hình vẽ  Số tài liệu tham khảo Sản phẩm  Một số nhận xét về hình thức cuốn báo cáo:   1. Về nội dung luận văn: 2. Về tính ứng dụng: 3. Về thái độ làm việc của sinh viên:   **Đánh giá chung:** Luận văn đạt/không đạt yêu cầu của một luận văn tốt nghiệp kỹ sư, xếp loại Giỏi/ Khá/ Trung bình  **Điểm từng sinh viên:**  TRƯƠNG HỒNG PHÚC**: ………../10** | | |
|  | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Người nhận xét**  (Ký tên và ghi rõ họ tên) |

**ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN CHI TIẾT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TÊN ĐỀ TÀI:**  **THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG**  **MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TÔM** | |
| **Cán bộ hướng dẫn: TS. TRƯƠNG ĐÌNH CHÂU**  **PGS.TS PHẠM NGỌC TUẤN** | |
| **Thời gian thực hiện:** Từ ngày 11/02/2019 đến ngày 01/06/2019 | |
| **Học viên thực hiện:**  **TRƯƠNG HỒNG PHÚC – 1770039** | |
| **Nội dung đề tài:**  **Mục tiêu:** Thiết kế hệ thống quan trắc tự động môi trường nước nuôi tôm nhằm cung cấp thông tin về giá trị của các tiêu chí chất lượng nước và cảnh báo, hỗ trợ ra quyết định cho người nuôi tôm.  **Phạm vi:** Cho các cở sở, doanh nghiệp, hộ nuôi tôm.  **Đối tượng:** Các ao, bể nuôi tôm.  **Phương pháp thực hiện:** Áp dụng kỹ thuật công cụ của IOT và công nghệ điện toán đám mây  **Kết quả mong đợi:** Hệ thống quan trắc tự động môi trường nước nuôi tôm, sử dụng được cho các ao, bể nuôi tôm. | |
| **Xác nhận của Cán bộ hướng dẫn** | TP. HCM, ngày 04 tháng 06 năm 2019  **Sinh viên** |

**LỜI CẢM ƠN**

Trong suốt thời gian học tập tại trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TPHCM. Ban giám hiệu nhà trường, Bộ môn kỹ thuật điều khiển & Tự động hóa đã tạo điều kiện cho em học tập, thực hành cũng như toàn thể các Thầy Cô đã tận tình giảng dạy truyền đạt khối kiến thức và kinh nghiệm quý báu cho chúng em để làm hành trang vững chắc đầy tự tin khi bước vào đời. Để bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc em xin chân thành cảm ơn tất cả Quý Thầy Cô.

Để hoàn thành luận văn tốt nghiệp của mình, em đã trãi qua không ít khó khăn, tuy nhiên nó chính là động lực để giúp em hoàn thành tốt luận văn của mình. Em xin cảm ơn Thầy Trương Đình Châu đã tận tình truyền đạt những kiến thức quý báu cũng như tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho tôi trong suốt quá trình học tập nghiên cứu và cho đến khi thực hiện đề tài luận văn.

Xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn đến Trung Tâm Phát Triển Công Nghệ Và Thiết Bị Công Nghiệp Sài Gòn – CENITEC. PGS.TS Phạm Ngọc Tuấn và các anh em trung tâm đã không ngừng hỗ trợ và tạo mọi điều kiện tốt nhất cho tôi trong suốt thời gian nghiên cứu và thực hiện luận văn.

Em cũng xin cảm ơn gia đình của mình luôn luôn động viên và giúp em có những điều kiện tốt nhất về vật chất và tinh thần để em hoàn thành quá trình học tập tại trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TpHCM. Bên cạnh gia đình, em cũng cảm ơn những người bạn cùng làm chung luận văn và cùng giúp đỡ nhau những lúc gặp khó khăn, đưa ra những lời khuyên bổ ích để em có thể hoàn thành luận văn của mình.

Cuối cùng, em xin chúc các Thầy, Cô sức khỏe, hạnh phúc và thành công trong sự nghiệp “trồng người” của mình.

Hồ Chí Minh, Ngày 10/06/2019

Học viên

*Trương Hồng Phúc*

TÓM TẮT ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN

THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG

MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TÔM

**Yêu cầu**

Kết nối nhà máy dựa trên công nghệ điện toán đám mây.

Quản lí, giám sát, theo dõi dữ liệu các nhà máy tập trung dựa vào điện toán đám mây.

Quản lí, giám sát, các nhà máy thông qua internet (Web, app)

**Thời gian thực hiện đề tài (Từ ngày 11/02/2019 đến 01/06/2019)**

* Tuần 1: Nghiên cứu tổng quan hệ thống quan trắc môi trường nước nuôi trồng thủy hải sản.
* Tuần 2: Xác định các yêu cầu về chức năng và kỹ thuật của hệ thống quan trắc.
* Tuần 3: Thiết kế cấu hình và thành phần
* Tuần 4: Thiết kế cấu hình và thành phần
* Tuần 5: Thiết kế phần cứng
* Tuần 6: Thiết kế giải thuật
* Tuần 7: Thi công phần cứng.
* Tuần 8: Lập trình phần mềm
* Tuần 9: Lập trình phần mềm
* Tuần 10: Tích hợp phần cứng và phần mềm
* Tuần 11: Thử nghiệm
* Tuần 12: Viết báo cáo, và thuyết minh
* Tuần 13: Chỉnh sửa và báo cáo.
* Tuần 14: Báo cáo luận văn.

MỤC LỤC

[Chương 1. NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN HỆ THỐNG QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TRỒNG THỦY HẢI SẢN 1](#_Toc2422251)

[Chương 2. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VÀ YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG NƯỚC 6](#_Toc2422252)

[2.1. Giới thiệu 6](#_Toc2422253)

[2.1.1. Mở đầu 6](#_Toc2422254)

[2.1.2. Các tiêu chí đánh giá về hệ thống quan trắc tự động và xử lý môi trường nước nuôi tôm 6](#_Toc2422255)

[2.1.3. Các tiêu chuẩn về 8 yếu tố trong quan trắc tự động trong nuôi tôm 11](#_Toc2422256)

[2.1.4. Nhận xét 12](#_Toc2422257)

[Chương 3. THIẾT KẾ CẤU HÌNH VÀ THÀNH PHẦN 13](#_Toc2422258)

[3.1. Nguyên lí chung 13](#_Toc2422259)

[3.1.1. Giới thiệu 13](#_Toc2422260)

[3.2. Nguyên lí hoạt động 13](#_Toc2422261)

[3.3. Thành phần cơ bản 14](#_Toc2422262)

[3.4. Hoạt động của hệ thống 15](#_Toc2422263)

[3.5. Nhận xét 15](#_Toc2422264)

[Chương 4. THIẾT KẾ PHẦN CỨNG 16](#_Toc2422265)

[4.1. Xây dựng phương án thiết kế cho hệ thống quan trắc môi trường nước 16](#_Toc2422266)

[4.1.1. Bình đo 16](#_Toc2422267)

[4.1.2. Cảm biến 17](#_Toc2422268)

[4.1.3. Đánh giá lựa chọn phương án 20](#_Toc2422269)

[4.2. PLC 21](#_Toc2422270)

[4.2.1. PLC S7-1200 21](#_Toc2422271)

[4.2.2. PLC MODICON M241 22](#_Toc2422272)

[4.2.3. Chọn PLC 23](#_Toc2422273)

[Chương 5. THIẾT KẾ GIẢI THUẬT VÀ PHẦN MỀM 24](#_Toc2422274)

[5.1. Phát triển ứng dụng web 24](#_Toc2422275)

[5.1.1. Giới thiệu 24](#_Toc2422276)

[5.1.2. Ưu điểm 24](#_Toc2422277)

[5.1.3. Khuyết điểm 24](#_Toc2422278)

[5.2. Phát triển ứng dụng App 25](#_Toc2422279)

[5.2.1. Phát triển ứng dụng Androi 25](#_Toc2422280)

[5.2.2. Phát triển ứng dụng IOS 25](#_Toc2422281)

[5.2.3. Ưu điểm của App 25](#_Toc2422282)

[5.2.4. Nhược điểm của App 26](#_Toc2422283)

[5.3. Nhận xét 26](#_Toc2422284)

[Chương 6. KẾT QUẢ DỰ KIẾN KẾ HOẠCH THỰC HIỆN 27](#_Toc2422285)

[6.1. Kết quả thực hiện 27](#_Toc2422286)

[6.1.1. Mô hình thực hiện 27](#_Toc2422287)

[6.1.2. Kết quả mong muốn 27](#_Toc2422288)

[6.2. Nội dung luận văn 27](#_Toc2422289)

DANH MỤC HÌNH VẼ

[Hình 3.1 Nội dung của luận văn 14](#_Toc534575555)

[Hình 4.1 Bình đo nằm ngang và các cảm biến 16](#_Toc534575556)

[Hình 4.2 Bình đo nằm đứng và các cảm biến 17](#_Toc534575557)

[Hình 4.3 Cảm biến đo pH theo nguyên lý hóa (phương pháp màng thủy tinh) 17](#_Toc534575558)

[Hình 4.4 Đo pH sử dụng điện cực màng thủy tinh 18](#_Toc534575559)

[Hình 4.5 Cảm biến nguyên lý quang học 19](#_Toc534575560)

[Hình 4.6 PLC S7-1200 22](#_Toc534575561)

DANH MỤC BẢNG

[*Bảng 2.1 Giá trị yêu cầu đối với 8 yếu tố cần quan trắc tự động trong nuôi tôm* 10](#_Toc534575562)

[*Bảng 2.2 Giá trị cho phép đối với 8 yếu tố trong quan trắc tự động* 11](#_Toc534575563)

[*Bảng 2.3 Chất lượng nước cấp vào ao nuôi và nước ao nuôi tôm sú và tôm chân trắng* 11](#_Toc534575564)

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

PLC Programble Logic Control

SCADA Supervisory Control and Data Acquisition

HTML HyperText Markup Language

WinCC Windows Control Center

HMI Human Machine Interface

VPS Virtual Private Server

MQTT Message Queuing Telemetry Transport

WWW World Wide Web

TÓM TẮT ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN

THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG

MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TÔM

**Yêu cầu**

Kết nối nhà máy dựa trên công nghệ điện toán đám mây.

Quản lí, giám sát, theo dõi dữ liệu các nhà máy tập trung dựa vào điện toán đám mây.

Quản lí, giám sát, các nhà máy thông qua internet (Web, app)

**Thời gian thực hiện đề tài (Từ ngày 11/02/2019 đến 01/06/2019)**

* Tuần 1: Nghiên cứu tổng quan hệ thống quan trắc môi trường nước nuôi trồng thủy hải sản.
* Tuần 2: Xác định các yêu cầu về chức năng và kỹ thuật của hệ thống quan trắc.
* Tuần 3: Thiết kế cấu hình và thành phần
* Tuần 4: Thiết kế cấu hình và thành phần
* Tuần 5: Thiết kế phần cứng
* Tuần 6: Thiết kế giải thuật
* Tuần 7: Thi công phần cứng.
* Tuần 8: Lập trình phần mềm
* Tuần 9: Lập trình phần mềm
* Tuần 10: Tích hợp phần cứng và phần mềm
* Tuần 11: Thử nghiệm
* Tuần 12: Viết báo cáo, và thuyết minh
* Tuần 13: Chỉnh sửa và báo cáo.
* Tuần 14: Báo cáo luận văn.

# NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN HỆ THỐNG QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI TRỒNG THỦY HẢI SẢN

* 1. **Giới thiệu**

**Số hoá trong công nghiệp**

Số hoá trong công nghiệp là một quá trình tất yếu trong nền sản xuất hiện đại và có tác động to lớn đến kinh tế và đời sống xã hôi. “Internet of Things” hay “IoT” chính là điều kiện tiên quyết cho quá trình số hoá, gắn liền với một trong những xu hướng lớn nhất hiện nay trong lĩnh vực công nghiệp: Gia tăng các thiết bị, máy móc và sản phẩm gắn liền với tự động và mạng.

PLC là thiết bị điều khiển phổ biến trong các nhà máy hiện nay tại Việt Nam cũng như trên thế giới. Việc kết nối PLC với mạng internet, mà cụ thể là dịch vụ điện toán đám mây là con đường nhanh nhất và khả thi nhất cho quá trình số hoá diễn ra. Đối với các dòng PLC của hãng Siemens, có hai cách để kết nối với dịch vụ điện toán đám mây:

o Kết nối PLC S7-1500 với Mindsphere (nền tảng điện toán đám mây của Siemens, mới được ra mắt chính thức tại Việt Nam vào năm 2018).

o Kết nối PLC S7-300, S7-1200 và S7-1500 với dịch vụ điện toán đám mây thông qua giao thức “Message Queue Telemetry Transport” (viết tắt là “MQTT”).

MQTT là giao thức truyền thông được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực IoT. Đây là giao thức hoàn toàn miễn phí, có cộng đồng hỗ trợ lớn mạnh và đang là xu hướng mới trong lĩnh vực tự động thế giới.

**SCADA với điện toán đám mây**

Nhiều hệ thống nước và vệ sinh nông thôn nhỏ và nông thôn phải đối mặt với những khó khăn về ngân sách và những sự cắt giảm khiến khó có thể đầu tư ban đầu vào một hệ thống SCADA giúp họ điều hành hoạt động của mình hiệu quả hơn. Các cơ sở nhỏ hơn cũng không thể có đủ nhân viên kỹ thuật chuyên dụng để quản lý các hệ thống SCADA của họ.

Điều này làm cho SCADA trên đám mây trở thành một giải pháp rất hấp dẫn đối với ngành nước và nước thải. Nó sẽ hạn chế nhu cầu mua phần cứng, phần mềm và bảo trì.

Các cơ sở xử lý nước nhỏ hơn thường phải vật lộn với việc nâng cấp hệ thống tự động hóa.

SCADA dựa trên đám mây cũng có thể cung cấp sự nhanh nhẹn khi áp dụng các ứng dụng mới và nâng cấp, đồng thời tăng cường độ tin cậy thông qua kết nối Internet nhiều lần của nó theo cách hiệu quả hơn nhiều chi phí, thay vì dựa vào một Nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP).

**Xây dựng SCADA với điện toán đám mây và kết nối nhà máy**

SCADA dựa trên đám mây đã cho thấy làm giảm đáng kể chi phí liên quan đến một hệ thống SCADA truyền thống. Bằng cách di chuyển sang đám mây, các chi phí liên quan đến thay thế phần cứng đã lỗi thời như máy tính chạy Windows 7, windows 10 sẽ biến mất vì ứng dụng chạy trong môi trường ảo. Nhà cung cấp đám mây cập nhật phần cứng, và quá trình này là vô hình đối với người dùng.

Chi phí phần cứng liên quan cũng có thể được thanh toán hàng tháng thay vì một chi phí trả trước lớn. Người dùng trả tiền để tăng dung lượng lưu trữ khi họ cần. Ví dụ: họ không cần phải mua một máy chủ lớn với giấy phép SQL server 30.000 USD để có thể sử dụng lưu trữ dữ liệu trong 10 năm tới. Họ có thể thay thế mở rộng lưu trữ dữ liệu từng bước, mà không phải mua thêm phần cứng và phần mềm.

Việc sử dụng cơ sở hạ tầng điện toán đám mây trước đây thường cho phép triển khai và nâng cấp theo ngày hơn là hàng tháng. Các nguồn tài nguyên máy tính có thể được bổ sung nhanh chóng khi các dự án SCADA bổ sung được đưa lên mạng, hoặc dễ bị rơi nếu giải pháp không phù hợp hoặc không hoạt động. Chi phí cấm của phần cứng và thay đổi nền tảng phần cứng được loại bỏ, không còn khóa người dùng vào một giải pháp cụ thể.

Nhiều ứng dụng SCADA của nước và nước thải dựa vào việc giám sát từ xa các thiết bị quan trọng và xử lý thông qua trình duyệt web, điện thoại thông minh và các thiết bị di động khác. Sử dụng một giải pháp lưu trữ tự do với quyền truy cập được cung cấp bởi một ISP duy nhất có thể gây ra vấn đề nếu nhà cung cấp dịch vụ gặp phải sự gián đoạn. Điện toán đám mây cung cấp nhiều kết nối Internet, cung cấp độ tin cậy cao hơn và làm như vậy một cách hiệu quả về chi phí.

* 1. **Tìm hiểu về IOT**
     1. **IOT là gì?**

IoT là thuật ngữ dùng để chỉ các đối tượng có thể được nhận biết cũng như chỉ sự tồn tại của chúng trong một kiến trúc mang tính kết nối. Cụm từ này được đưa ra bởi Kevin Ashton vào năm 1999. Ông là một nhà khoa học đã sáng lập ra Trung tâm Auto-ID ở đại học MIT. IoT sau đó cũng được dùng nhiều trong các bài báo của các hãng và nhà phân tích.

Tháng 6/2009, Ashton cho biết rằng hiện nay máy tính, Internet - gần như phụ thuộc hoàn toàn vào con người để chuyển tải dữ liệu. Gần như tất cả trong số 50 petabyte dữ liệu đang có trên Internet (vào thời điểm đó) đều được ghi lại hoặc tạo ra bởi con người chúng ta, thông qua các các thức như gõ chữ, nhấn nút, chụp ảnh, quét mã vách...

Con người chính là nhân tố quyết định trong thế giới Internet hiện nay. Thế nhưng con người lại có nhiều nhược điểm: chúng ta chỉ có thời gian hạn chế, khả năng tập trung và độ chính xác cũng ở mức thấp so với máy móc. Điều đó có nghĩa là chúng ta không giỏi trong việc thu thập thông tin về thế giới xung quanh, và đây là một vấn đề lớn.

Máy tính có khả năng giúp con người thu thập tất cả những dữ liệu về mọi thứ xung quanh, chúng ta có thể "theo dõi và đếm mọi thứ, giúp giảm hao phí, chi phí và lỗ. Chúng ta sẽ biết chính xác khi nào các vật dụng cần phải sửa chữa, thay thế, khi nào chúng còn mới và khi nào thì chúng hết hạn sử dụng. Chưa kể đến việc chúng ta có thể kiểm soát chúng mọi lúc mọi nơi. IoT có tiềm năng thay đổi thế giới, giống như cách mà Internet đã thay đổi cuộc sống của chúng ta.

* + 1. **Xu hướng và tính chất của The Internet of Things**

**Thông minh**

Sự thông minh và tự động trong điều khiển thực chất không phải là một phần trong ý tưởng về IoT. Các máy móc có thể dễ dàng nhận biết và phản hồi lại môi trường xung quanh. Trong thời gian gần đây người ta bắt đầu nghiên cứu kết hợp hai khái niệm IoT và autonomous control lại với nhau. Tương lai của IoT có thể là một mạng lưới các thực thể thông minh có khả năng tự tổ chức và hoạt động riêng lẻ tùy theo tình huống, môi trường, đồng thời chúng cũng có thể liên lạc với nhau để trao đổi thông tin, dữ liệu.

Việc tích hợp trí thông minh vào IoT còn có thể giúp các thiết bị, máy móc, phần mềm thu thập và phân tích các dấu vết điện tử của con người khi chúng ta tương tác với những thứ thông minh, từ đó phát hiện ra các tri thức mới liên quan tới cuộc sống, môi trường, các mối tương tác xã hội cũng như hành vi con người.

**Kiến trúc dựa trên sự kiện**

Các thiết bị máy móc trong IoT sẽ phản hồi dựa theo các sự kiện diễn ra trong lúc chúng hoạt động theo thời gian thực. Một mạng lưới các sensor chính là một thành phần đơn giản của IoT.

**Là một hệ thống phức tạp**

Trong một thế giới mở, IoT sẽ mang tính chất phức tạp bởi nó bao gồm một lượng lớn các đường liên kết giữa những thiết bị, máy móc, dịch vụ với nhau, ngoài ra còn bởi khả năng thêm vào các nhân tố mới.

**Vấn đề không gian, thời gian**

Trong IoT, vị trí địa lý chính xác của một vật nào đó là rất quan trọng. Hiện nay, Internet chủ yếu được sử dụng để quản lí thông tin được xử lý bởi con người. Do đó những thông tin như địa điểm, thời gian, không gian của đối tượng không mấy quan trọng bởi người xử lí thông tin có thể quyết định các thông tin này có cần thiết hay không, và nếu cần thì họ có thể bổ sung thêm.

Trong khi đó, IoT về lý thuyết sẽ thu thập rất nhiều dữ liệu, trong đó có thể có dữ liệu thừa về địa điểm, và việc xử lí dữ liệu đó được xem như không hiệu quả. Ngoài ra, việc xử lí một khối lượng lớn dữ liệu trong thời gian ngắn đủ để đáp ứng cho hoạt động của các đối tượng cũng là một thác thức hiện nay.

**Kết luận**

Dựa vào những đặc điểm của IoT mà chúng ta có ứng dụng rộng vô cùng. Một trong những ứng dụng đó là hệ thống quan trắc nước tự động môi trường nước nuôi thủy sản nói chung và môi trường nước nuôi tôm nói riêng.

# XÁC ĐỊNH CÁC YÊU CẦU VỀ CHỨC NĂNG VÀ KỸ THUẬT CỦA HỆ THỐNG QUAN TRẮC

## Giới thiệu

### Mở đầu

Ngày nay, nuôi trồng thủy sản phát triển mạnh đặc biệt là nuôi tôm. Thực tế hiện nay, công tác kiểm tra các thông số môi trường ao nuôi chủ yếu sử dụng phương pháp thủ công để lấy mẫu nước rồi kiểm tra bằng dụng cụ cầm tay hoặc chuyển tới các phòng xét nghiệm. Do đó, tốn nhiều thời gian, nhân lực và tiền bạc mà lại không thể tiến hành liên tục trong ngày và suốt vụ nuôi. Vì vậy, không phát huy hết hiệu quả của số liệu đánh giá do không phát hiện kịp thời chất lượng nước trong ao để có biện pháp xử lý phù hợp.

Việc giám sát và điều khiển chất lượng nước tự động trong nuôi tôm siêu thâm canh để ổn định chất lượng nước là ưu tiên hàng đầu vì với sinh khối cao, môi trường biến động rất nhanh và mạnh, đồng thời, thiệt hại nếu sự cố xảy ra rất cao.

Nghiên cứu thiết kế hệ thống quan trắc và xử lý nước nuôi tôm sẽ giúp cho người nuôi nắm bắt được các thông số môi trường nuôi vào bất kỳ thời điểm nào trong ngày thông qua các thiết bị di động thông minh một cách nhanh chóng và kịp thời mà không cần phải có mặt tại khu vực nuôi trồng. Từ đó mang lại hiệu quả rõ rệt trong công tác xử lý và khắc phục sự cố một cách kịp thời, đồng thời tăng năng suất, bảo đảm an toàn thực phẩm, giảm sử dụng các hóa chất kháng sinh cấm vào quá trình nuôi.

### Các tiêu chí đánh giá về hệ thống quan trắc tự động và xử lý môi trường nước nuôi tôm

* **Oxy hòa tan**

Khi hàm lượng oxy thấp, tôm sẽ ăn ít hoặc ăn chậm và dẫn đến dư thừa thức ăn trong ao, điều này sẽ làm biến đổi các yếu tó chất lượng nước, tích tục khí độc, các yếu tố này sẽ tác động ngược trở lại tôm nuôi làm cho chúng yếu dần đi và dễ nhiễm các loại bệnh do vi khuẩn gây ra, đặc biệt là bệnh phân trắng. Hàm lượng oxy thấp cũng làm cho tỷ lệ sống thấp, chậm tăng trưởng và hệ số thức ăn cao. Thời gian nuôi một vụ tôm sẽ kéo dài và chi phí để xử lý những khó khăn gặp phải sẽ tăng cao.

* **Độ pH**

pH là chỉ số đo đặc trưng về độ axit (chua) hoặc độ kiềm (chát) của nước. pH thấp chứa nhiều axit và pH cao chứa nhiều kiềm và pH = 7 được gọi là trung tính. Trong vùng có pH rất cao hay rất thấp, các loại thuỷ động vật không sống được.

pH là một trong những nhân tố môi trường có ảnh hưởng rất lớn trực tiếp và gián tiếp đối với đời sống thủy sinh vật như: sinh trưởng, tỉ lệ sống, sinh sản và dinh dưỡng. pH thích hợp cho thủy sinh vật là 6,5 - 9. Khi pH môi trường quá cao hay quá thấp đều không thuận lợi cho quá trình phát triển của thủy sinh vật. Tác động chủ yếu của pH khi quá cao hay quá thấp là làm thay đổi độ thẩm thấu của màng tế bào dẫn đến làm rối loạn quá trình trao đổi muối - nước giữa cơ thể và môi trường ngoài.

* **Độ mặn**

Độ mặn là một trong những yếu tố môi trường quan trọng, ảnh hưởng đến sự tồn tại, phát triển và chức năng sinh lý của tôm. Khi độ mặn bị giảm đột ngột có thể làm chết tôm. Nếu tôm sống trong môi trường có độ mặn không thích hợp sẽ làm giảm khả năng bắt mồi, giảm khả năng miễ dịch và dễ bị nhiễm bệnh.

Mỗi loại tôm có yêu cầu về độ mặn khác nhau và thay đổi tuỳ theo từng thời điểm trong chu trình sinh sống. Tôm có thể thích ứng với điều kiện độ mặn môi trường thay đổi từ từ.

**Độ đục, độ trong**

Đa phần người nuôi thủy sản thường quan tâm nhiều đến các yếu tố môi trường ao nuôi như pH, nhiệt độ, NH3, … bởi vì chúng ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của thủy sản và dễ dàng kiểm tra bằng các bộ test chuyên dụng. Tuy nhiên, một trong những yếu tố không kém quan trọng cần được kiểm soát đó là độ trong và độ đục của ao nuôi. So với các chỉ tiêu môi trường khác, độ trong, độ đục không ảnh hưởng một cách trực tiếp và tức thì đến sự sinh trưởng của các loài thủy sản nuôi mà tác động một cách âm thầm, diễn biến chậm, người nuôi khó nhận biết được.

Ở tôm, nếu độ đục cao có thể gây ra chênh lệch nhiệt độ và phân tầng ôxy hòa tan trong ao nuôi. Nó cũng có thể gây ra tắc nghẽn mang tôm hoặc gây chấn thương trực tiếp đến các mô của tôm. Ngược lại, nếu độ trong quá cao, nước nghèo dinh dưỡng, sinh vật phù du kém phát triển sẽ hạn chế thành phần thức ăn tự nhiên của cá, tôm làm giảm năng suất nuôi trong ao. Đối với các ao nuôi nước quá trong sẽ làm cá nuôi trở nên nhạy cảm, sợ và bỏ ăn. Đặc biệt, với các ao ương giống sẽ làm giảm tỷ lệ sống trong khi ương một cách đáng kể do thiếu hụt lượng thức ăn tự nhiên.

**Độ kiềm**

Độ kiềm của nước được hiểu là khả năng thu nhận acid (H+) của nước do sự có mặt của các bazơ trong đó. Khi đưa acid vào nước, pH của nước giảm, mức độ giảm pH của nước phụ thuộc vào loài và nồng độ bazơ trong nước.

Độ kiềm trong nước ít có tác động trực tiếp đến đời sống của các loài thủy động vật mà tác động lên các yếu tố có liên quan và ảnh hưởng trực tiếp hơn cũng như ảnh hưởng đến trạng thái của ao hồ, ví dụ sự phát triển của thủy thực vật (tảo). Yếu tố tác động gián tiếp chính có thể kể ra là: ảnh hưởng tới pH, ảnh hưởng tới sinh trưởng của thủy thực vật và đặc tính của kim loại nặng trong nước.

**Nhiệt độ**

Khi nhiệt độ cao:

Tôm, cá là động vật biến nhiệt, thân nhiệt thay đổi theo môi trường sống, do vậy trong quá trình sinh trưởng và phát triển, khi gặp điều kiện thời tiết thay đổi (đặc biệt là nhiệt độ tăng lên) sẽ thúc đẩy quá trình trao đổi chất trong cơ thể vật nuôi tăng cao; Theo đó, vật nuôi phải tăng cường hô hấp để cung cấp ôxy, chúng sử dụng thức ăn nhiều hơn, quá trình tiêu hóa cũng nhanh hơn.

Khi nhiệt độ tăng cao vượt quá giới hạn (trên 320C đối với tôm) sẽ gây stress cho vật nuôi, khiến chúng phải tiêu tốn nhiều năng lượng cho quá trình hô hấp, cơ thể sẽ khó thích nghi được với môi trường mới;

Khi nhiệt độ thấp:

Khi nhiệt độ hạ thấp (gió mùa, mưa), quá trình trao đổi chất của tôm, cá sẽ giảm, dẫn đến sức ăn cũng giảm theo, kéo dài thời gian lột xác của tôm và làm chậm tăng trưởng ở cá. Khi nhiệt độ xuống thấp quá ngưỡng giới hạn, một số loài có sức đề kháng kém sẽ bỏ ăn và chết, đặc biệt là tôm, cá giai đoạn còn nhỏ. Nếu nhiệt độ hạ thấp kéo dài, vật nuôi sẽ có xu hướng di chuyển xuống đáy ao để tránh rét, nguy cơ tiếp xúc với khí độc và nấm sẽ rất cao.

**NH3**

Ammonia được tạo ra trong thủy vực từ quá trình phân hủy các protein trong xác bã động thực vật, sản phẩm bài tiết của động vật hay từ phân bón vô cơ và hữu cơ. Ammonia khi được hình thành có thể hòa tan trong nước dưới dạng không phân ly NH3 và dạng ion NH4+.

Ở hàm lượng dưới mức gây chết NH3 cũng có ảnh hưởng xấu đến thủy sinh vật

**H2S**

H2S là khí cực độc có mùi trứng thối đặc trưng. Nó được sinh ra do vi khuẩn tiêu thụ muối sulphate phân hủy các chất hữu cơ trong điều kiện yếm khí (không có ôxy) dưới nước hoặc trong điều kiện ẩm ướt. Trong trại tôm thì đáy ao, bùn và các chất thải tích tụ là nơi sinh ra H2S.

H2S sẽ cản trở tôm sử dụng oxy trong ao. Do vậy, nếu tôm tiếp xúc với H2S trong thời gian ngắn sẽ làm tôm suy yếu, hoạt động chậm chạp và dễ nhiễm bệnh. Hoặc cũng thời gian ngắn, nhưng tôm nuôi tiếp xúc với lượng lớn H2S sẽ xảy ra hiện tượng chết hàng loạt. Vì các mô mềm như mang, ruột, thành dạ dày và gan tụy của tôm đều bị tổn thương. H2S cũng làm cho tôm bị stress, giảm sức đề kháng và tăng nguy cơ mắc nhiễm bệnh.

*Bảng 2.1 Giá trị yêu cầu đối với 8 yếu tố cần quan trắc tự động trong nuôi tôm*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Yếu tố** | **Đơn vị** | **Khoảng đo** | **Độ phân giải thiết bị** |
| 1 | Oxy hòa tan | mg/l | 0 - 20 | 0,1 |
| 2 | pH |  | 0 – 14 | 0,1 |
| 3 | Độ mặn | ‰ | 0 - 60 | 0,1 |
| 4 | Độ trong | cm | 10 - 60 | 1 |
| 5 | Nhiệt độ | 0C | 0 - 80 | 0,5 |
| 6 | NH3 | mg/l | 0,1 - 5 | 0,01 |
| 7 | Độ kiềm | mg/l | 0 - 300 | 1 |
| 8 | H2S | mg/l | 0,01 - 5 | 0,01 |

### Các tiêu chuẩn về 8 yếu tố trong quan trắc tự động trong nuôi tôm

Các tiêu chuẩn này được xác định theo thông tư số 22/2014/TT- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (BNNPTNT): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điều kiện nuôi thủy sản.

*Bảng 2.2 Giá trị cho phép đối với 8 yếu tố trong quan trắc tự động*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Thông số** | **Đơn vị** | **Giá trị cho phép** |
| 1 | Ôxy hoà tan (DO) | mg/l | ≥ 3,5 |
| 2 | pH |  | 7 ÷ 9, dao động trong ngày không quá 0,5 |
| 3 | Độ mặn | ‰ | 5 ÷ 35 |
| 4 | Độ kiềm | mg/l | 60 ÷ 180 |
| 5 | Độ trong | cm | 20 ÷ 50 |
| 6 | NH3 | mg/l | < 0,3 |
| 7 | H2S | mg/l | < 0,05 |
| 8 | Nhiệt độ | oC | 18 ÷ 33 |

*Bảng 2.3 Chất lượng nước cấp vào ao nuôi và nước ao nuôi tôm sú và tôm chân trắng*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Thông số** | **Đơn vị** | **Giá trị cho phép** |
| 1 | pH |  | 5,5 – 9 |
| 2 | BOD5(200C) | mg/l | ≤ 50 |
| 3 | COD | mg/l | ≤ 150 |
| 4 | Chất rắn lơ lửng | mg/l | ≤ 100 |
| 5 | Coliform | MPN /100ml | ≤ 5.000 |

### Nhận xét

Như vậy, để hoàn thành tốt đề tài này phải kiểm soát được 8 thông số của môi trường nước nuôi tôm.

# THIẾT KẾ CẤU HÌNH VÀ THÀNH PHẦN

## Nguyên lí chung

### Giới thiệu

Hệ thống đề xuất trong luận văn là một tổ hợp hệ thống hoàn chỉnh, thiết kế gọn nhẹ, dễ vận chuyển và lắp đặt. Một hệ thống có thể đo cùng lúc cho 2-4 ao nuôi bố trí tương đối gần nhau.

Về vận hành, hệ thống cần được tính toán lưu lượng nước, tiết diện ống, sao cho sự chênh lệch số liệu đo được với thực tế là thấp nhất.

Về nguyên tắc hoạt động, nước được bơm lên bồn chứa được bố trí bên trong hệ thống, nơi có các đầu dò đo các chỉ số: pH, nhiệt độ, oxy hòa tan (DO), NH3, H2S, độ mặn, độ trong, ... Các giá trị đo được thu thập và xử lý. Sau đó, các kết quả sẽ được chuyển về trung tâm xử lý và các thiết bị di động có cài đặt phần mềm thông qua thiết bị phát wifi (sử dụng 3G hoặc Internet). Từ phần mềm đã được cài đặt sẵn hoặc giao diện web người sử dụng có thể truy cập và xem thông tin bất cứ lúc nào.

Trong những trường hợp khẩn cấp, khi kết quả đo vượt ngoài biên độ giá trị cài đặt (quá cao hoặc quá thấp so với giá trị chấp nhận được), thì thông tin sẽ được thông báo tức thì và báo còi ngay tại nơi đặt hệ thống.

## Nguyên lí hoạt động

Để đo nước từ một vụ trí nào đó trong hồ, người sử dụng ra lệnh cho PLC kích hoạt bơm hút nước từ van ở vị trí đó thông qua smartphone được kết nối với wifi module. Nước đến bình đo được đo 6 thông số trên bằng cảm biến, và nước tiếp tục được bơm sang thiết bị đo thực hiện các phương pháp đo. Thông số nước được các cảm biến gửi về PLC. PLC tiến hành gửi giữ dữ liệu lên server thông qua wifi module và đồng thời được hiển thị trên màn hình smartphone. Nước sau khi đo xong thông qua van xả được xả ra môi trường, bình đo và cảm biến được làm sạch.



Hình 3.1 Nội dung của luận văn

## Thành phần cơ bản

Cấu hình cơ bản của một hệ thống quan trắc tự động môi trường nước nuôi tôm được thể hiện ở 3.2 và bao gồm các bộ phận sau đây:

* Van: Các van hút nước tại vị trí cố định trong hồ (Mép hồ, tâm hồ, giữa mép và tâm hồ).
* Van mồi: Mồi nước cho máy bơm.
* Van xả: Xả nước sau quá trình đo.
* Động cơ: bơm nước từ các van đo vào bình.
* Bình đo: Chứa nước được máy bơm lên để tiến hành đo thông số bên trong bình lắp sẵn các cảm biến đo pH, nhiệt độ, oxy hòa tan (DO), NH3, H2S, độ măn, độ đục, độ kiềm.
* Các cảm biến: đo các thông số của nước được bơm lên từ hồ. Dữ liệu đo sẽ được truyền về PLC.
* PLC: Thu nhận và xử lý các dữ liệu truyền về từ cảm biến, rơ le áp rồi tải lên Server. Nhận lệnh từ người điều khiển thông qua Smartphone và Wifi module, sau đó điều khiển hoạt động các thiết bị.
* Server: Lưu trữ dữ liệu.
* Wifi module: Kết nối giữa Server, smartphone và PLC.
* Smartphone: Hiển thị dữ liệu từ Server đến người dùng, cho phép người dùng tương tác với hệ thống thông qua App.

## Hoạt động của hệ thống

Để giảm chi phí đầu tư, 7 chỉ tiêu ô xy hòa tan, nhiệt độ, pH, độ mặn, độ kiềm, nồng độ NH3, H2S được đo tập trung bằng cách hút nước từ điểm cần đo tới máy đo. Riêng các chỉ tiêu có thể có sai số lớn sau khi nước di chuyển trên đường ống từ điểm cần đo tới máy đo như độ trong sẽ được đo bằng cảm biến, được lắp đặt ngay tại điểm lấy mẫu trong ao.

Sơ đồ bố trí của các thiết bị đo và các cụm chính của hệ thống được thể hiện trên hình 3.1.

Hoạt động của cảm biến đo độ trong: Định kỳ, PLC đọc dữ liệu đo được từ các cảm biến độ trong tuần tự từ các điểm lấy mẫu trên các ao, hiển thị dữ liệu và chuyển dữ liệu về cơ sở dữ liệu nằm ở trung tâm dữ liệu để lưu trữ và đáp ứng nhu cầu truy cập từ xa và thống kê của người dùng.

## Nhận xét

Hệ thống quan trắc tự động môi trường nước nuôi tôm được đề xuất có các đặc điểm như sau:

* Quan trắc tự động được 8 thông số theo tiêu chuẩn.
* Ứng dụng những công nghệ mới như công nghệ web, công nghệ di động, công nghệ IoT giúp đơn giản hóa và nâng cao hiệu quả vận hành.
* Ứng dụng cho những ao nuôi nhỏ, vừa và lớn, dễ dàng trong việc vận hành, hiệu chuẩn và bảo trì.
* Giảm số lượng cảm biến cần sử dụng, có thể dùng để đo nhiều ao với nhiều điểm đo, làm giảm đáng kể chi phí đầu tư trên một ao nuôi.

# THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

## Xây dựng phương án thiết kế cho hệ thống quan trắc môi trường nước

### Bình đo

Có 2 phương án để bố trí bình:

Phương án 1: Bố trí bình đo nằm ngang

Hình 4.1 Bình đo nằm ngang và các cảm biến

Ở phương án bố trí này, mẫu nước cần đo được bơm qua các ống dẫn đến van đi vào bình đo. Các ống dẫn được bố trí đi vào bình đo theo phương ngang. Tại đây mẫu nước sẽ lưu lại một khoảng thời gian được xác định trước. Các cảm biến thực hiện nhiệm vụ đo các thông số của nước. Sau đó nước được xả ra ngoài đồng thời bình đo được làm sạch. Các quá trình này được điều khiển bằng tay hoặc tự động.

*Ưu điểm, nhược điểm*

* Ưu điểm

+Bố trí dễ dàng trong tủ đo.

+Không gian bố trí cảm biến lớn nên có thể gắn được nhiều cảm biến.

* Nhược điểm

+ Mẫu nước bơm lên bị xáo trộn dẫn đến thay đổi các thông số nước

Phương án 2: Bố trí bình đo nằm dọc

Hình 4.2 Bình đo nằm đứng và các cảm biến

Ở phương án bố trí này, mẫu nước cần đo được bơm qua các ống dẫn đi vào bình đo. Các ống dẫn được bố trí đi vào bình đo theo phương đứng. Tại đây mẫu nước sẽ lưu lại một khoảng thời gian được xác định trước. Các cảm biến thực hiện nhiệm vụ đo các thông số của nước. Sau đó nước được xả ra ngoài đồng thời bình đo được làm sạch.

Ưu điểm, nhược điểm:

Ưu điểm:

+ Mẫu nước bơm vào được bơm từ dưới lên do đó không bị xáo trộn nên giữ nguyên được các thông số nước.

Nhược điểm:

+ Khó bố trí trong tủ đo.

+ Không gian bố trí cảm biến ít nếu đường kính bình đo nhỏ.

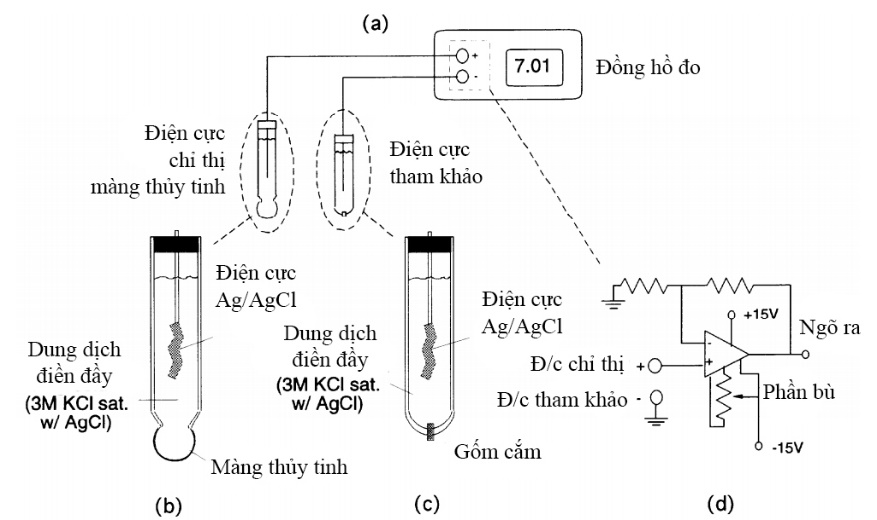
### Cảm biến

Phương án 1: Cảm biến nguyên lý hóa (phương pháp màng thủy tinh)



Hình 4.3 Cảm biến đo pH theo nguyên lý hóa (phương pháp màng thủy tinh)

Sơ đồ cấu tạo:



(a) hệ thống đo gồm pH mét, điện cực chỉ thị và điện cực mẫu;

(b) cấu trúc điện cực chỉ thị;

(c) cấu trúc điện cực mẫu;

(d) mạch khuếch đại

Hình 4.4 Đo pH sử dụng điện cực màng thủy tinh

Nguyên lý hoạt động:

Chuyển đổi dùng ở đây được gọi là chuyển đổi gavanic. pH mét có nhiệm vụ đo điện áp giữa hai điện cực: điện cực chỉ thị màng thủy tinh và điện cực mẫu (điện cực so sánh); cả hai điện cực này được nhúng vào trong dung dịch cần đo pH.

Khi nhúng hai điện cực: điện cực mẫu và điện cực chỉ thị vào dung dịch cần đo pH thì xuất hiện các mức điện thế khác nhau.

Chức năng chính của pH mét là đo điện áp màng hay điện áp giữa hai điện cực: điện cực màng thủy tinh và điện cực mẫu có độ chính xác đến 0,1 mV hoặc cao hơn nữa.

Phần lớn các pH mét thương mại đều có vi xử lý làm nhiệm vụ đo pH chuyển đổi, bù nhiệt độ, hiệu chỉnh lại độ nghiêng của đường thẳng quan hệ giữa điện áp và pH.

Ưu điểm, nhược điểm:

Ưu điểm:

+ Giá thành rẻ hơn so với đầu đo sử dụng nguyên lý quang.

+ Phổ biến trên thị trường.

Nhược điểm:

+ Cần bảo quản trong dung dịch đệm sau khi sử dụng.

+ Sau một thời gian sử dụng phải tiến hành thay đầu dò nếu muốn đảm bảo độ chính xác.

+ Phải thường xuyên căn chỉnh mới đạt được độ chính xác cao.

+ Dễ bị nhiễm các ion dẫn đến sai số trong quá trình đo.

+ Thời gian ổn định để đọc được các thông số đo lâu hơn so với các đầu đo sử dụng nguyên lý quang.

+ Dễ bị dao động nếu có tác động trong quá trình đo.

Phương án 2: Cảm biến nguyên lý quang học



Hình 4.5 Cảm biến nguyên lý quang học

Nguyên lý hoạt động:

Một đầu đo sử dụng nguyên lý quang học bao gồm 2 đèn LED màu xanh và màu đỏ, diode quang học. Nắp cảm biến được phủ một hợp chất phát quang và bảo vệ bằng một lưới ma trận.

Bắt đầu quá trình đo, đèn LED màu xanh sẽ phát ánh sáng xanh tới màng sensor có phủ vật liệu phát quang để kích thích và làm phát ra ánh sáng màu đỏ. Khi có sự hiện diện oxy trong nước thời gian để phát ra ánh sáng sẽ ngắn và cường độ yếu hơn hơn so với khi không có oxy. Một diode quang học sẽ đo cường độ và thời gian này, một đèn LED màu đỏ khác sẽ phát ánh sáng màu đỏ đến lớp màng và cũng được đo bằng diode quang cường độ phản xạ để so sánh làm chuẩn với cường độ ánh sáng đỏ phát ra từ lớp vật liệu. Thời gian chênh lệch sẽ tỉ lệ với nồng độ oxy hòa tan.

Ưu điểm, nhược điểm:

Ưu điểm:

+ Đầu đo sử dụng nguyên lý quang không cần dung dịch thay thế, giảm chi phí bảo trì thay thế màng và thay thế dung dịch điện phân.

+ Thời gian đầu đo sử dụng nguyên lý quang nhanh

+ Đầu đo sử dụng nguyên lý quang không cần hiệu chuẩn thường xuyên, chỉ cần 1 hoặc 2 lần trong năm, so với phương pháp khác là hàng tháng.

+ Đầu đo sử dụng nguyên lý quang không bị nhiễu do các ion như ion kim loại nặng hoặc sulfide.

+ Độ chính xác cao hơn đầu đo sử dụng nguyên lý hóa học.

Nhược điểm:

+ Giá thành mắc.

+ Không phổ biến bằng đầu đo nguyên lý hóa học.

+ Cần giữ đầu đo sạch mới có thể cho chính xác.

### Đánh giá lựa chọn phương án

Phương án thiết kế hệ thống quan trắc môi trường nước.

Yêu cầu của việc giám sát môi trường nước là phải đảm bảo được độ chính xác và độ tin cậy của việc đo các thông số chất lượng nước. Đồng thời mẫu nước đo phải đạt được yêu cầu giữ nguyên được các thông số như nước trong hồ, tránh bị xáo trộn nhằm tránh sự thay đổi các thông số, đặc biệt là nồng độ oxy hòa tan trong nước.

Như vậy, nếu sử dụng phương án bố trí bình đo nằm ngang, nước bơm vào sẽ bị xáo trộn. Từ đó có thể làm thay đổi thông số về nồng độ oxy hòa tan trong nước dẫn đến sự không chính xác trong kết quả đó, ảnh hưởng lớn đến việc theo dõi và khắc phục sự cố trong ao nuôi trồng thủy sản.

Nếu sử dụng phương án đầu đo nguyên lý hóa học sẽ có thể cho kết quả đo không chính xác vì nước ao nuôi trồng thủy sản có thể chứa các ion dẫn tới sự nhiễm điện. Mặt khác, sau một thời gian sử dụng đầu đo nguyên lý hóa học cần phải thay đầu dò, thời gian căn chỉnh khi sử dụng đầu đo nguyên lý hóa học rất thường xuyên, cũng như đầu đo phải được ngâm thường xuyên trong dung dịch bảo quản. Những đầu trên dẫn đến sự bất tiện và tốn chi phí cho người sử dụng.

Đối với phương pháp bố trí bình đo đứng và sử dụng đầu đo theo nguyên lý quang học sẽ đảm bảo được sự ổn định cho mẫu đo do nước được bơm dần dần từ dưới lên, đầu đo sử dụng nguyên lý quang học tuy có giá thành cao hơn, song không cần thay thế đầu dò, không cần thường xuyên bảo quản trong dung dịch đệm cũng như căn chỉnh lại mới đạt được độ chính xác.

Theo những phân tích trên và qua quá trình thực nghiệm tại trang trại nuôi tôm thực nghiệm, đề xuất sử dụng phương án bố trí bình đo đứng và các cảm biến theo nguyên lý quang học.

## PLC

### PLC S7-1200

S7-1200 là một loại PLC của hãng SIEMENS ngoài ra còn có các dòng khác như: S7-200, S7-300, S7-1500. Trong luận văn, sử dụng PLC SIEMENS S7-1200 1214C DC/DC/DC

CPU cung cấp một cổng PROFINET để giao tiếp qua một mạng PROFINET. Các *module* truyền thông là có sẵn dành cho việc giao tiếp qua các mạng RS232 hay RS485.

****

Hình 4.6 PLC S7-1200

Bộ phận kết nối nguồn.

② Các bộ phận kết nối nối dây của người dùng

③ Các LED trạng thái dành cho I/O tích hợp

④ Bộ phận kết nối PROFINET (phía trên của CPU).

Các kiểu CPU khác nhau cung cấp một sự đa dạng các tính năng và dung lượng giúp cho người dùng tạo ra các giải pháp có hiệu quả cho nhiều ứng dụng khác nhau.

### PLC MODICON M241

Bộ điều khiển logic Modicon M241: là tiêu chuẩn cho các thiết bị điều khiển nhỏ gọn

Bộ điều khiển logic Modicon M241 là thiết bị có sự giao tiếp tốt nhất trong phân khúc với 5 cổng tích hợp. Nó cung cấp cho bạn các tính năng kỹ thuật hiện đại và CANopen cho phép liên kết đến 63 thiết bị, trong khi giảm thời gian và chi phí lắp đặt.

Truy cập không giới hạn thông qua Ethernet - mọi lúc mọi nơi và đơn giản hóa việc bảo trì với bất kỳ thiết bị di động nào thông qua các trang giám sát được thiết kế trực tiếp bên trong EcoStruxure Machine Expert và được lưu trữ trong máy chủ web của PLC.

Ưu điểm: Đạt được hiệu suất chuẩn trong khi tăng lợi nhuận với Modicon M241 thông qua:

- Lập trình trực quan các ứng dụng có sẵn và các khối chức năng.

-Tích hợp tất cả các đặc điểm và tính năng đê thiết kế và xây dựng một hệ thống với lợi luận nhiều hơn.

-Thiết bị có tính linh hoạt và khả năng mở rộng, cho phép nâng cấp dễ dàng để đạt được hiệu suất cao hơn

-Kết nối mọi nơi thông qua Ethernet, truy cập không dây, web sever để đơn giản hóa việc tích hợp và bảo trì máy

### Chọn PLC

Lựa chọn phần cứng đáp ứng theo các tiêu chí đáp ứng được

+ Các yêu cầu chức năng

+ Yêu cầu kỹ thuật

+ Độ ổn định, tin cậy

+ Giá thành của PLC

Cả 2 PLC S7 1200 và PLC Modicon M241 đều đáp ứng được các tiêu chí về chức năng, yêu cầu kỹ thuật, độ ổn định.

# THIẾT KẾ GIẢI THUẬT VÀ PHẦN MỀM

## Phát triển ứng dụng web

### Giới thiệu

Khái niệm application là ứng dụng - một loại chương trình có khả năng làm cho máy tính thực hiện trực tiếp một công việc nào đó người dùng muốn thực hiện

Ban đầu, các website chỉ bao gồm text, hình ảnh và video, liên kết với nhau thông qua các link. Tác dụng của website là lưu trữ và hiển thị thông tin. Người dùng chỉ có thể đọc, xem, click các link để di chuyển giữa các page.

Về sau, với sự ra đời của các ngôn ngữ server: Nodejs, … các website đã trở nên “động” hơn, có thể tương tác với người dùng. Từ đây, người dùng có thể dùng web để “thực hiện một công việc nào đó bằng máy tính“, do đó web app ra đời.

Web app là những ứng dụng chạy trên web. Thông qua web app, người dùng có thể thực hiện một số công việc: tính toán, chia sẻ hình ảnh, mua sắm … Tính tương tác của web app cao hơn website rất nhiều.

Ngôn ngữ để tạo ra giao diện web là HTML, CSS, Javascript.

### Ưu điểm

* Không phụ thuộc vào hệ điều hành

### Khuyết điểm

* Phải luôn đảm bảo kết nối ổn định
* Không tính cá nhân hóa.
* Khó khăn trong việc gửi thông báo đến người dung, chỉ khi nào người dùng đăng nhập vào mới xem được thông báo.

## Phát triển ứng dụng App

### Phát triển ứng dụng Androi

Android là một hệ điều hành dựa trên nền tảng Linux được thiết kế dành cho các thiết bị di động có màn hình cảm ứng như điện thoại thông minh và máy tính bảng.

Android ra mắt vào năm 2007 cùng với tuyên bố thành lập Liên minh thiết bị cầm tay mở: một hiệp hội gồm các công ty phần cứng, phần mềm, và viễn thông với mục tiêu đẩy mạnh các tiêu chuẩn mở cho các thiết bị di động. Chiếc điện thoại đầu tiên chạy Android được bán vào năm 2008.

Android có mã nguồn mở và Google phát hành mã nguồn. Chính mã nguồn mở cùng với một giấy phép không có nhiều ràng buộc đã cho phép các nhà phát triển thiết bị, mạng di động và các lập trình viên nhiệt huyết được điều chỉnh và phân phối Android một cách tự do.

Những yếu tố này đã giúp Android trở thành nền tảng điện thoại thông minh phổ biến nhất thế giới và được các công ty công nghệ lựa chọn khi họ cần một hệ điều hành không nặng nề, có khả năng tinh chỉnh, và giá rẻ chạy trên các thiết bị công nghệ cao thay vì tạo dựng từ đầu.

Ngôn ngữ lập trình ứng dụng Androi là Java.

### Phát triển ứng dụng IOS

iOS (trước đây là iPhone OS) là hệ điều hành trên các thiết bị di động của Apple. Đây là hệ điều hành phổ biến thứ 2 trên toàn cầu, sau Android.

Ngôn ngữ lập trình IOS là Swift

### Ưu điểm của App

* Có tính cá nhân hóa hơn
* Dễ dàng trong việc gửi thông báo đến người dùng .
* Sử dụng các tính năng của thiết bị di động
* Khả năng hoạt động ngoại tuyến

### Nhược điểm của App

* Phụ thuộc vào hệ điều hành, tuy nhiên hiện tại 2 hệ điều hành đang chiếm phần lớn thị trường là Androi, IOS

## Nhận xét

Với những ưu và khuyết điểm đó, lựa chọn ưu tiên phát triển app trước.

# KẾT QUẢ DỰ KIẾN KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

## Kết quả thực hiện

### Mô hình thực hiện

Xây dựng hệ thống quan trắc môi trường nước nuôi tôm tự động

### Kết quả mong muốn

Thu thập dữ liệu về cloud server

Điều khiển và giám sát thông qua ứng dụng smartphone hệ điều hành Androi, IOS

Hỗ trợ cho người nuôi tôm ra quyết định kịp thời nhằm giảm thiểu thiệt hại cho người nuôi tôm

## Nội dung luận văn

Luận văn gồm 7 chương

Chương 1. Nghiên cứu tổng quan hệ thống quan trắc môi trường nước nuôi trồng thủy hải sản.

Chương 2. Xác định các yêu cầu về chức năng và kỹ thuật của hệ thống quan trắc.

Chương 3. Thiết kế cấu hình và thành phần.

Chương 4. Thiết kế phần cứng

Chương 5. Thiết kế giải thuật

Chương 6. Thử nghiệm hệ thống

6.1. Thi công phần cứng.

6.2. Lập trình phần mềm

6.3. Tích hợp

6.4. Thử nghiệm

Chương 7. Kết luận, nhận xét và hướng phát triển.

**Thời gian thực hiện đề tài (Từ ngày 11/02/2019 đến 01/06/2019)**

* Tuần 1: Nghiên cứu tổng quan hệ thống quan trắc môi trường nước nuôi trồng thủy hải sản.
* Tuần 2: Xác định các yêu cầu về chức năng và kỹ thuật của hệ thống quan trắc.
* Tuần 3: Thiết kế cấu hình và thành phần
* Tuần 4: Thiết kế cấu hình và thành phần
* Tuần 5: Thiết kế phần cứng
* Tuần 6: Thiết kế giải thuật
* Tuần 7: Thi công phần cứng.
* Tuần 8: Lập trình phần mềm
* Tuần 9: Lập trình phần mềm
* Tuần 10: Tích hợp phần cứng và phần mềm
* Tuần 11: Thử nghiệm
* Tuần 12: Viết báo cáo, và thuyết minh
* Tuần 13: Chỉnh sửa và báo cáo.
* Tuần 14: Báo cáo luận văn.

# KẾT QUẢ DỰ KIẾN KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

## Kết quả thực hiện

### Mô hình thực hiện

Xây dựng hệ thống quan trắc môi trường nước nuôi tôm tự động

### Kết quả mong muốn

Thu thập dữ liệu về cloud server

Điều khiển và giám sát thông qua ứng dụng smartphone hệ điều hành Androi, IOS

Hỗ trợ cho người nuôi tôm ra quyết định kịp thời nhằm giảm thiểu thiệt hại cho người nuôi tôm

## Nội dung luận văn

Luận văn gồm 7 chương

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Phạm Ngọc Tuấn và Nguyễn Minh Hà, Ứng dụng Tự động hóa và Công nghệ cao trong nuôi trồng thủy sản siêu thâm canh bền vững, Tạp chí Tự động hóa ngày nay, 02/08/2017.

[2] Lâm Sa Tha và Hồ Văn Thảo, Sóc Trăng ứng dụng hệ thống E-Aqua trong nuôi tôm, tainangviet.vn, tháng 8 năm 2017.

[3] Peng Jiang, Hongbo Xia, Zhiye He and Zheming Wang, Design of a Water Environment Monitoring System Based on Wireless Sensor Networks, Sensors ISSN 1 1.

[4] SIEMENS-S7-1200 Programmable Controller System Manual

[5] Các tài liệu trên mạng Internet

* <http://www.w3schools.com/>
* <https://plcvietnam.com.vn/forum>
* <https://www.siemens.com/global/en/home.html>
* <http://www.opcfoundation.org>
* http://www.athlsolutions.com/web/ho-tro/kien-thuc-co-ban/internet-of-things-la-gi-tim-hieu-ve-internet-of-things