

THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN HỆ THỐNG THU THẬP DỮ LIỆU MÔI TRƯỜNG TỪ XA QUA MẠNG ZIGBEE WIRELESS CHO BẢO TÀNG VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC

Vũ Văn Tác^{1*}, Trần Tiến Phúc², Quách Đức Cường²

¹ Viện Hải dương học-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Khoa Điện-Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*E-mail: quiet_seavn@yahoo.com

Ngày nhận bài: 19-5-2014

TÓM TẮT: Bài báo trình bày những chi tiết kỹ thuật chính và kết quả triển khai thử nghiệm của Hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless do Viện Hải dương học và Khoa Điện-Điện tử, Trường Đại học Nha Trang thiết kế và xây dựng nhằm phục vụ cho việc giám sát từ xa các thông số môi trường của hệ thống hồ nuôi và thuần dưỡng các loài sinh vật biển tại Viện Bảo tàng, Viện Hải dương học. Với hệ thống này, các cảm biến đo thông số môi trường sẽ được gắn tại các hồ nuôi, chúng tự động đo, truyền số liệu về máy tính trung tâm và được lưu trữ trong một cơ sở dữ liệu. Người sử dụng, có thể truy cập cơ sở dữ liệu này một cách dễ dàng để giám sát môi trường các hồ nuôi. Đây là bước đi khởi đầu, làm nền tảng cho việc phát triển những ứng dụng lớn hơn trong việc xây dựng một “bảo tàng thông minh” trong tương lai.

Từ khóa: Hệ thống thu thập dữ liệu từ xa, Hệ thống thu thập dữ liệu qua mạng Zigbee Wireless.

GIỚI THIỆU

Trong khoảng một thập niên trở lại đây, với các tính năng vượt trội, những thiết bị điện tử sử dụng mạng không dây ngày càng được phổ biến rộng rãi, từ các vệ tinh nhân tạo đến những thiết bị gia dụng như kết nối các bộ phận chức năng trong nhà để điều chỉnh và giám sát từ xa hệ thống gas, ánh sáng, điện, nước, các thông tin ứng dụng như điện thoại di động, truyền hình, mạng internet ...

Các hệ thống thu thập dữ liệu từ xa sử dụng mạng không dây để giám sát nhà máy, công ty và môi trường đã phát triển mạnh mẽ và phổ biến trên thế giới, đặc biệt là các nước phát triển như Nhật Bản, Mỹ, Anh ... Ở Việt Nam chúng ta, cũng đã có khá nhiều đề tài, dự án lắp đặt những thiết bị điện tử sử dụng mạng không dây để phục vụ cho thương mại cũng như

nghiên cứu khoa học. Ví dụ như dự án IFC của Tập đoàn Điện lực Việt Nam đã lắp đặt thành công hệ thống thu thập dữ liệu công tơ từ xa bằng công nghệ PLC cho các tỉnh: Tiền Giang, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu trong năm 2012; Dự án thí điểm xây dựng hệ thống cảm biến và cảnh báo thiên tai tại thành phố Cần Thơ. Đây là dự án hợp tác Việt - Nhật do Bộ Thông tin và Truyền thông, Đại sứ quán Nhật và Ủy ban nhân dân Tp. Cần Thơ phối hợp tổ chức (9/2011- 9/2012); Dự án hợp tác giữa Trung tâm nghiên cứu công nghệ cao và y học từ xa (TATRC), Đại học Hawaii, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và Đại học Y tế công cộng triển khai thử nghiệm một hệ thống giám sát môi trường nước từ xa tại Tiên Hải (Thái Bình) và Hồ Tây (Hà Nội) năm 2005 ... Ngay tại Viện Hải dương học cũng đã lắp đặt một thiết bị quan trắc và thu dữ liệu từ xa qua

mạng không dây từ năm 2010 và đã sử dụng khá hiệu quả. Đây là thiết bị chuyên dụng được gắn trên phao nổi, phục vụ cho việc quan trắc xa bờ. Tuy nhiên, nhìn chung các hệ thống thu thập dữ liệu từ xa ở Việt Nam sử dụng đều được nhập trọn bộ từ nước ngoài, giá thành rất cao (hàng tỷ đồng) và gặp rất nhiều những bất tiện trong việc bảo hành, bảo trì, bảo dưỡng.

Tại Viện Bảo tàng, Viện Hải dương học, hiện đang sở hữu một hệ thống hồ nuôi và thuần dưỡng các loài sinh vật biển với gần 40 hồ cá lớn, nhỏ phục vụ cho tham quan và nghiên cứu. Tuy nhiên, việc giám sát các thông số môi trường tại các bể nuôi này được thực hiện hoàn toàn thủ công. Các thông số môi trường nước như nhiệt độ, độ mặn, pH, NH₃, NO₂, ... được đo đạc thông qua một số thiết bị cầm tay rất mất thời gian, bất tiện và khó khăn trong việc theo dõi các biến động của môi trường. Trước tình hình đó, trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở CS2014.11, Trung tâm Dữ liệu, GIS và Viễn thám biển-Viện Hải dương học đã phối hợp với Khoa Điện-Điện tử, Trường Đại học Nha Trang để nghiên cứu chế tạo “Hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless cho Bảo tàng, Viện Hải dương học” nhằm phục vụ cho việc giám sát từ xa các thông số môi trường của hệ thống hồ nuôi và thuần dưỡng các loài sinh vật biển tại Viện Bảo tàng, Viện Hải dương học. Với hệ thống này, các cảm biến đo thông số môi trường sẽ được gắn tại các hồ nuôi, chúng tự động đo, truyền số liệu về máy tính trung tâm và được lưu trữ trong một cơ sở dữ liệu. Người sử dụng, có thể truy cập cơ sở dữ liệu này một cách dễ dàng để giám sát môi trường các hồ nuôi. Đây là bước đi khởi đầu, làm nền tảng cho việc phát triển những ứng dụng lớn hơn trong việc xây dựng một “bảo tàng thông minh” trong tương lai.

Zigbee Wireless là mạng không dây được áp dụng cho các hệ thống điều khiển và cảm biến có tốc độ truyền tin thấp nhưng chu kỳ hoạt động dài. Zigbee Wireless hoạt động ở các dải tần 433 MHz, 868 MHz, 915 MHz và 2,4 GHz [1], với các ưu điểm là độ trễ truyền tin thấp, tính bảo mật cao, tiêu hao ít năng lượng, giá thành thấp, ít lỗi, dễ mở rộng và khả năng

tương thích cao. Với những ưu điểm trên, hệ thu thập dữ liệu từ xa qua mạng Zigbee Wireless hoàn toàn phù hợp để triển khai cho việc thu thập dữ liệu từ các mạng cảm biến quan trắc môi trường biển trong khoảng cách gần (từ vài chục mét đến hàng km tùy theo công suất của mạch thiết kế).

Các mạng sử dụng sóng radio tương tự Zigbee đã được thay thế từ những năm 1998-1999 khi giới khoa học bắt đầu nhận thấy Wifi và Bluetooth không phù hợp cho nhiều ứng dụng công nghiệp. Tuy nhiên chỉ đến năm 2004, bộ tiêu chuẩn Zigbee mới chính thức được tạo dựng và thông qua bởi tổ chức Zigbee Alliance. Tên gọi Zigbee lấy cảm hứng từ điệu nhảy theo đường zig-zag của ong mật (honey bee), điệu nhảy này được loài ong sử dụng để trao đổi thông tin với nhau về vị trí của hoa và nguồn nước.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Quá trình thiết kế và chế tạo “Hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless cho Bảo tàng, Viện Hải dương học” được thực hiện theo một quy trình gồm 4 bước sau:

Khảo sát thực tế

Khảo sát thực tế tại Viện Bảo tàng, Viện Hải dương học để tìm hiểu nhu cầu việc giám sát từ xa các yếu tố môi trường tại các bể nuôi (các yếu tố cần giám sát, vị trí, thời gian, chu kỳ giám sát, ...).

Thiết kế và chế tạo phần cứng

Từ kết quả khảo sát thực tế và các yêu cầu của sản phẩm, chọn lựa các phương án thiết kế phần cứng bao gồm: Chip điều khiển dòng họ PIC, module wireless, các sơ đồ điện chức năng ... Trong quá trình thiết kế, phần mềm Orcad được sử dụng để vẽ mô phỏng mạch điện tử và tạo mạch in.

Thiết kế và xây dựng phần mềm

Phần mềm cho hệ thống bao gồm hai phần chính, code của vi điều khiển và giao diện điều khiển, quản lý dữ liệu trên máy tính (PC). Ở đây chúng tôi sử dụng ngôn ngữ C để lập trình

cho vi điều khiển PIC. Trong khi đó giao diện điều khiển và quản lý dữ liệu trên PC được xây dựng trên ngôn ngữ VB6 và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MS. Access 2007.

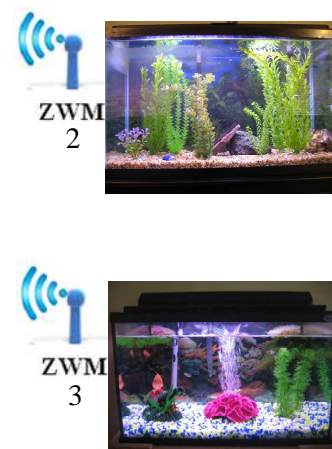
Lắp đặt thử nghiệm

Lắp đặt thử nghiệm hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless và hiệu chỉnh những lỗi phát sinh nếu có (cả phần cứng và phần mềm).

KẾT QUẢ

Sơ đồ khối hệ thống

Hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless do Viện Hải dương



Hình 1. Sơ đồ khối hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng không dây Zigbee

Trong hình 1, ZWM là module thu-phát dữ liệu. Các cảm biến đo thông số môi trường được gắn tại các hồ nuôi và được kết nối trực tiếp với ZWM để truyền dữ liệu về hoặc nhận tín hiệu điều khiển từ PC.

Mỗi một ZWM sẽ được gắn tương ứng với một địa chỉ nhất định (Các mã địa chỉ được ghi trong EEPROM của chip). Để thu thập dữ liệu hoặc cài đặt giá trị ngưỡng cảnh báo từ ZWM, PC sẽ thông qua cổng COM và module wireless ZWM1 phát đi một chuỗi ký tự bao gồm các nội dung: địa chỉ của ZWM cần đo, giá trị ngưỡng cảnh báo của các thông số nhiệt độ, pH, mã lệnh điều khiển (thu thập dữ liệu/cài đặt ngưỡng). Khi nhận được tín hiệu điều khiển từ PC, module ZWM sẽ giải mã tín hiệu và

học và Khoa Điện-Điện tử, Trường Đại học Nha Trang chế tạo đã triển khai thử nghiệm thành công vào ngày 5/5/2014. Hệ thống bao gồm 3 module Zigbee Wireless (ZWM), đây là bộ thu và phát dữ liệu qua mạng không dây. Hai trong số ba module nói trên được thiết kế để lắp đặt tại các hồ nuôi sinh vật biển, mỗi module được kết nối với 2 cảm biến đo nhiệt độ (DS18B20) và đo pH(E201-C). Module còn lại được kết nối với PC qua cổng COM, module này đóng vai trò trung gian để truyền các tín hiệu điều khiển và thu dữ liệu giữa PC và các module gắn tại các hồ nuôi sinh vật biển. Sơ đồ khối hệ thống nói trên được mô tả trong hình 1.

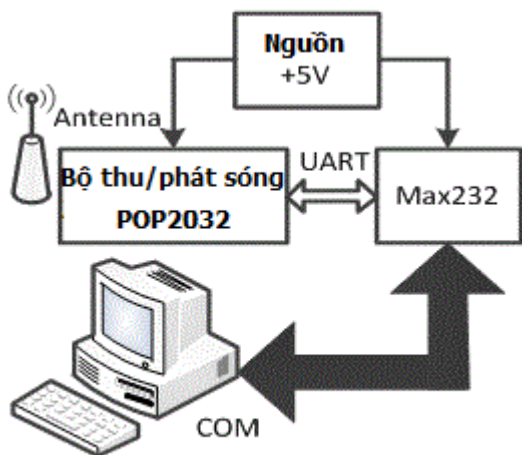
thực hiện theo tín hiệu điều khiển (đo, đặt ngưỡng, truyền số liệu).

Để thực hiện hệ thống wireless trên diện rộng, hệ thống được tổ chức theo cơ chế mạng với sơ đồ hình cây. Một module ZWM sẽ có hai chức năng: Thu thập dữ liệu và thu phát dữ liệu trung gian. Trong mô hình thử nghiệm của chúng tôi, module ZWM-2 được thiết lập ở chế độ hai chức năng để “tiếp sóng” cho module ZWM-3 (module xa trung tâm thu thập dữ liệu nhất). Khi tín hiệu điều khiển từ PC yêu cầu thực hiện lệnh “đo nhiệt độ và pH tại module ZWM-3” thì module ZWM-2 sẽ chuyển tiếp tín hiệu điều khiển này đến module ZWM-3. Quá trình này hoàn toàn tương tự đối với chiều ngược lại.

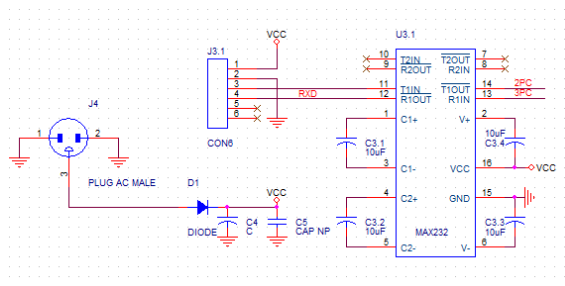
Thiết kế phần cứng

Phần cứng của hệ thống thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless bước đầu gồm 3 module chính ZWM-1, ZWM-2 và ZWM-3 như đã mô tả trong hình 1.

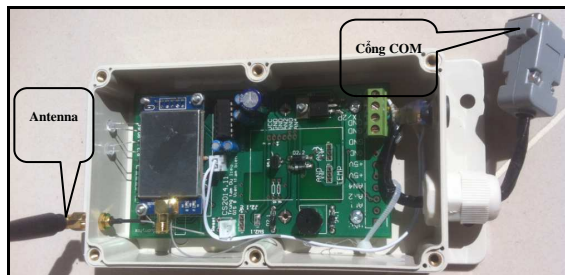
Module ZWM-1 chỉ đóng vai trò trung gian để truyền các tín hiệu điều khiển và thu dữ liệu giữa máy tính và các module khác nên được thiết kế đơn giản hơn so với module ZWM-2 và ZWM-3. Sơ đồ khối, mạch điện chi tiết, hình ảnh mạch điện chi tiết và hình ảnh khi đã được chế tạo hoàn thiện của module ZWM-1 được mô tả trong hình 2a, hình 2b, hình 2c và hình 2d.



Hình 2a. Sơ đồ khối module ZWM-1



Hình 2b. Sơ đồ mạch điện của module ZWM-1

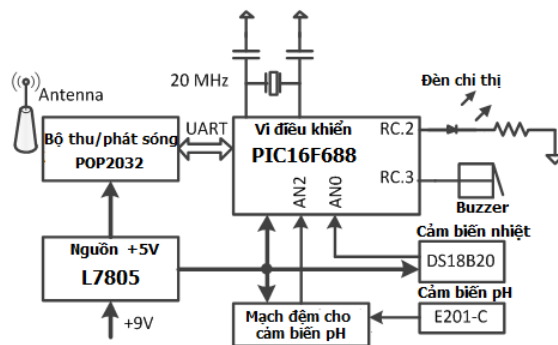


Hình 2c. Hình ảnh mặt trong của module ZWM-1

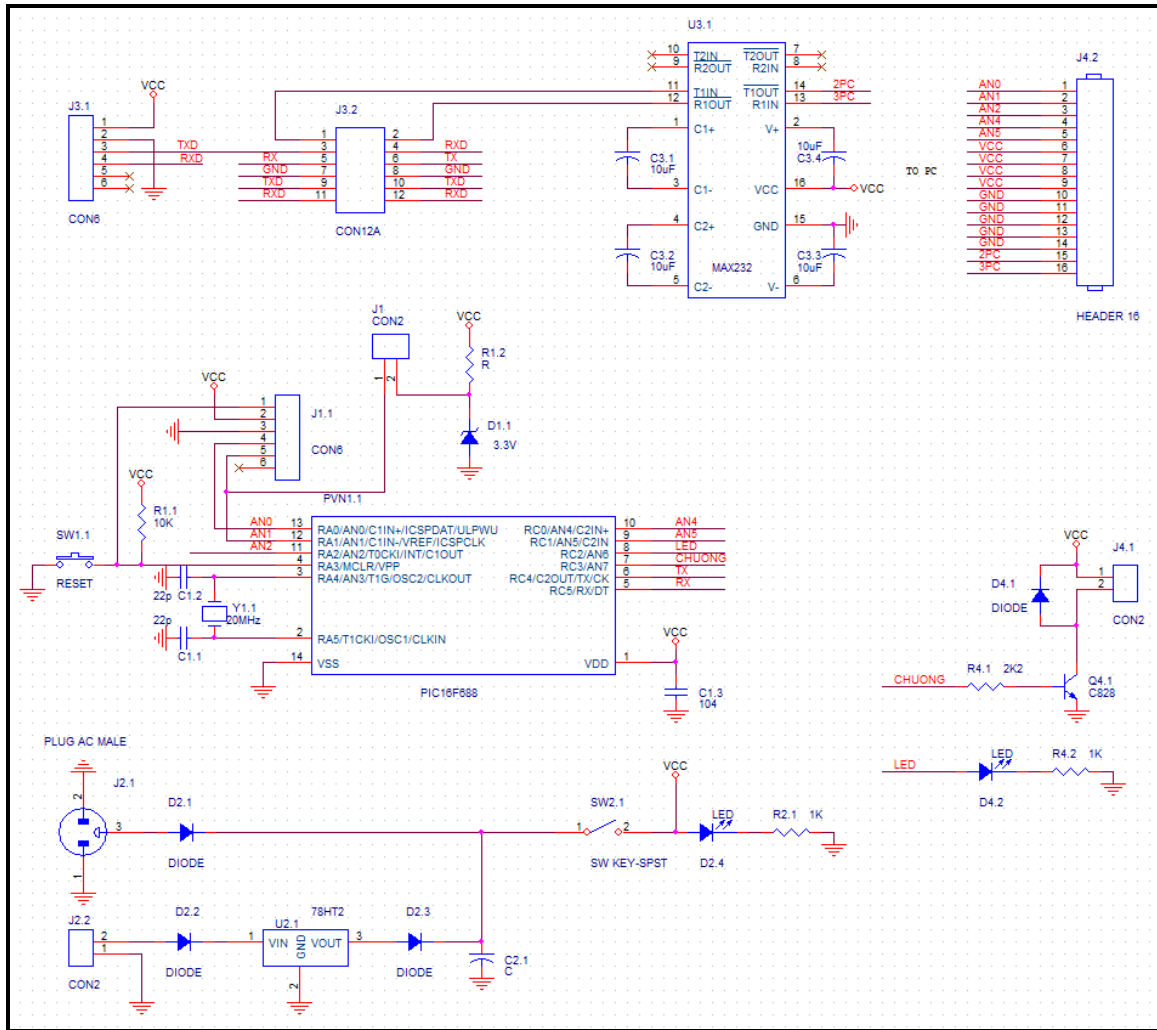


Hình 2d. Hình ảnh module ZWM-1 hoàn thiện

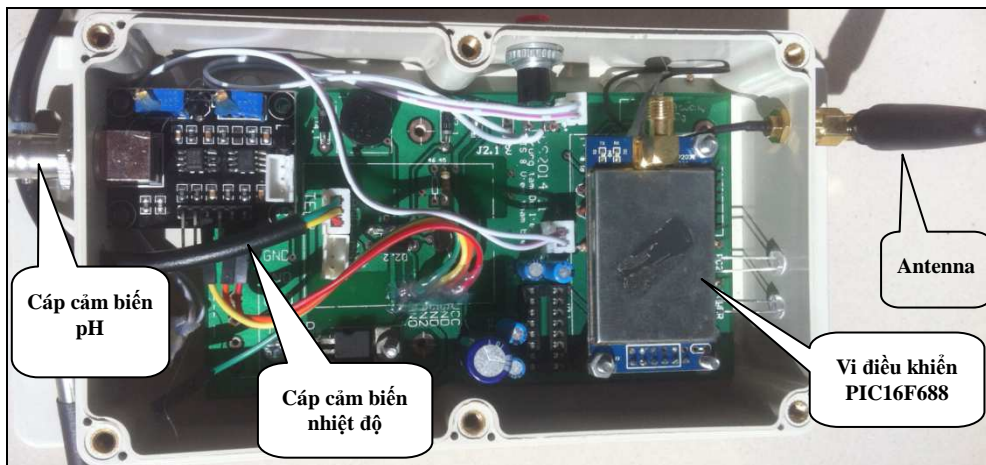
Module ZWM-2 và ZWM-3 được thiết kế hoàn toàn giống nhau. Sơ đồ khối, mạch điện chi tiết, hình ảnh mạch điện chi tiết và hình ảnh khi đã được chế tạo hoàn thiện của 2 module này được mô tả trong hình 3a, hình 3b, hình 3c và hình 3d.



Hình 3a. Sơ đồ khối module ZWM-2 và ZWM-3



Hình 3b. Sơ đồ mạch điện của module ZWM-2 và ZWM-3



Hình 3c. Hình ảnh mạch điện (mặt trong) của module ZWM-2 và ZWM-3



Hình 3d. Hình ảnh module ZWM-2 và ZWM-3 hoàn thiện

Các linh kiện chính được sử dụng trong thiết kế hệ thống từ xa qua mạng Zigbee Wireless được mô tả trong bảng 1.

Các linh kiện chính được sử dụng trong thiết kế Hệ thống Thu thập dữ liệu môi trường

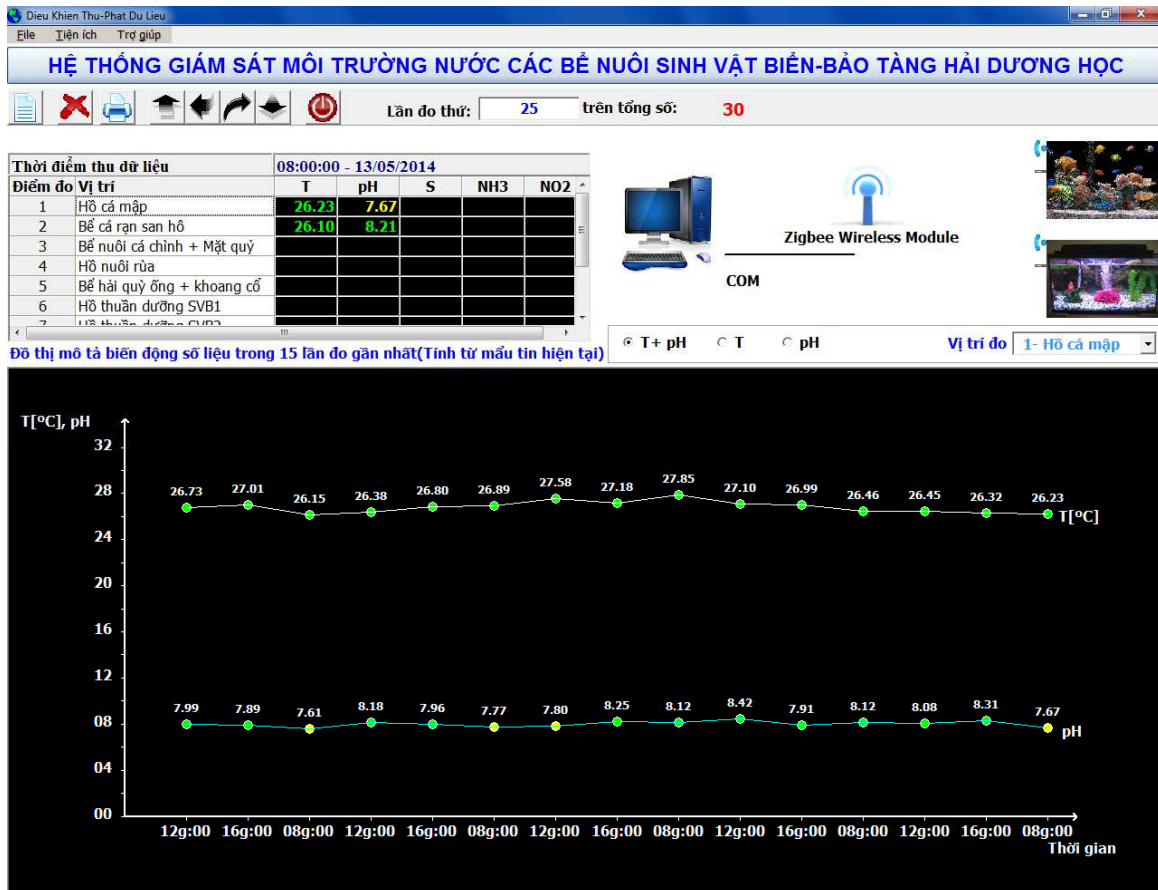
Bảng 1. Các linh kiện chính được sử dụng trong thiết kế hệ thống

TT	Linh kiện	Thông số kỹ thuật
1	Vi điều khiển PIC16F688	+Bộ chuyển đổi tương tự/số: Độ phân giải 10-bit và có 8 kênh +Bộ nhớ chương trình: 4.096 words +Bộ nhớ SDRAM: 256 bytes +Bộ nhớ EEPROM: 256 bytes +Dài điện áp hoạt động: (2,0-5,5 V) [2]
2	POP2032 wireless module	+Điện áp hỗ trợ: 5 V +Hỗ trợ các chuẩn UART, RS232, RS485 +Tần số phát: 433 MHz +Khoảng cách phủ sóng tối đa: 1,8 km(trong điều kiện lý tưởng) Bao gồm 3 chân, đóng gói dạng TO-92.
3	Cảm biến nhiệt độ DS18B20	DS18B20 giao tiếp thông qua giao thức 1 dây dẫn với vi xử lý. + Đo nhiệt độ với độ phân giải 12bit. + Ngưỡng nhiệt độ đo: -10°C đến 125°C + Sai số cho phép: ±0,5°C
4	Cảm biến pH E201-C	+Dài đo : 0-14; +Nhiệt độ hoạt động: 5-60°C +Kích thước: 12 x 120 mm; +Độ chính xác: ±0.1pH

Thiết kế phần mềm

Dựa trên cơ sở phần cứng của hệ thống đã thiết kế và nhu cầu giám sát môi trường nước các bể nuôi sinh vật biển của Viện Bảo tàng,

Viện Hải dương học, phần mềm Giám sát môi trường nuôi sinh vật biển (GSMTSVB) đã được xây dựng bằng ngôn ngữ Visual Basic 6.0 và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MS. Access 2007. Cửa sổ giao diện chính của phần mềm GSMTSVB được mô tả trong hình 4.



Hình 4. Giao diện điều khiển hệ thống thu thập dữ liệu từ xa qua mạng không dây Zigbee

Trong cửa sổ giao diện chính (hình 4), dữ liệu lịch sử thu được từ các cảm biến được mô tả dưới dạng bảng và đồ thị. Với giao diện thân thiện và dễ sử dụng, phần mềm GSMTSVB giúp người dùng giám sát môi trường nước các bể nuôi sinh vật biển một cách đơn giản, hiệu quả và khoa học. Các dữ liệu thu được từ các cảm biến tương ứng tại các hồ nuôi được lưu trữ trong một cơ sở dữ liệu theo các mẫu tin. Mỗi lần đo, dữ liệu được lưu lại dưới một mẫu tin tương ứng với ngày tháng và thời gian đo. Phần dưới của cửa sổ chính (hình 4), là đồ thị mô tả biến động của yếu tố nhiệt độ và pH trong 15 lần đo gần nhất. Ngoài ra, người dùng cũng có thể sử dụng các công cụ hỗ trợ để truy xuất những dữ liệu cũ hơn đã được lưu trong cơ sở dữ liệu.









Từ cửa sổ chính (hình 4), GSMTSVB hỗ trợ người dùng một thanh công cụ gồm 8 biểu

tượng tương ứng với 8 tác vụ khác nhau. Người dùng chỉ việc nhấp chuột vào các biểu tượng này để thực hiện những tác vụ tương ứng như mô tả trong bảng 2.

Ngoài những biểu tượng trên, GSMTSVB còn hỗ trợ một số chức năng khác được đặt trong các trình đơn (menu) của chương trình như thiết lập thời gian tự động đo hay xuất dữ liệu ra file Excel, ...

Ngoài ra, để giúp người dùng có cái nhìn trực quan về biến động của các thông số môi trường, các giá trị nhiệt độ và pH được biểu thị bằng 3 màu sắc xanh, vàng và đỏ tương ứng với 3 cấp độ an toàn của môi trường: Màu xanh- mô tả số liệu đang nằm trong khoảng an toàn; Màu vàng- mô tả số liệu nằm trong dải tạm an toàn; Màu đỏ- mô tả số liệu nằm trong dải nguy hiểm.

Bảng 2. Các tác vụ thực thi tương ứng với các biểu tượng.

Biểu tượng	Tác vụ thực thi
	Lần lượt phát lệnh đo đến tất cả các cảm biến trong hệ thống đồng thời nhận và lưu dữ liệu từ các cảm biến truyền lên.
	Xóa dữ liệu của mẫu tin hiện tại.
	In dữ liệu như mô tả trên màn hình máy tính ra máy in (cả dữ liệu và đồ thị).
	Di chuyển đến mẫu tin đầu tiên (mỗi lần đo dữ liệu được lưu lại dưới một mẫu tin).
	Di chuyển đến mẫu tin liền kề trước mẫu tin hiện tại.
	Di chuyển đến mẫu tin liền kề sau mẫu tin hiện tại.
	Di chuyển đến mẫu tin cuối cùng.
	Thoát khỏi chương trình.

THẢO LUẬN

Qua thời gian triển khai lắp đặt thử nghiệm, Hệ thống Thu thập dữ liệu môi trường từ xa qua mạng Zigbee Wireless đã hoạt động tốt, ổn định và đáp ứng được mục tiêu ban đầu đặt ra. Tuy nhiên, có một số vấn đề phát sinh mà hệ thống cần phải được tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện và mở rộng quy mô ứng dụng.

Khoảng cách truyền dữ liệu

Với thiết kế hiện tại, module ZWM có thể phủ sóng với bán kính 300 m trong điều kiện không vật cản. Tuy nhiên, trong môi trường thực tế tại Bảo tàng, Viện Hải dương học có rất nhiều vật cản là tường nhà dày, nhiều lớp thậm chí là vách núi dày hàng chục mét, nên module ZWM chỉ có thể phủ sóng trong bán kính từ 50 - 70 m.

Để có thể phủ hết sóng trong phạm vi của Viện, hệ thống đã được thiết kế để truyền dữ liệu theo cơ chế bắc cầu, tức các nút mạng gần được lập trình để tiếp sóng cho những nút mạng xa hơn. Với cách thức này, việc phủ sóng đến các nút mạng được giải quyết nhưng cũng có một hạn chế là khi một nút mạng chính bị hỏng

sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ các nút mạng con mà nó có nhiệm vụ tiếp sóng. Vì vậy, phương án tối ưu để cho hệ thống hoạt động hiệu quả là thiết lập phân bố các module cho hợp lý và kết hợp lập trình hệ thống để khi mất đường này hệ thống sẽ tự tìm đường khác để kết nối (giống như mạng Mobi).

Giải pháp để cảm biến pH hoạt động chính xác

Cảm biến đo pH được chế tạo dựa trên phương pháp điện cực. Bản chất của phương pháp này là so sánh nồng độ các ion trong một mẫu nước chuẩn (có pH=7) với nồng độ các ion trong môi trường nước cần đo. Khi cấp nguồn điện cho cảm biến, đầu điện cực của cảm biến sẽ hút các ion H⁺ trong môi trường nước cần đo. Giá trị hiệu điện thế đo được giữa 2 đầu của điện cực (1 đầu đặt trong mẫu nước chuẩn, 1 đầu đặt trong môi trường nước cần đo) sẽ phản ánh độ pH thực của môi trường nước cần đo. Với nguyên lý hoạt động như vậy, để có được độ chính xác thì trước mỗi lần đo cần phải tắt nguồn của cảm biến trong một khoảng thời gian nhất định để điện cực nhả các ion ra. Điều này rất bất tiện trong việc tự động hóa các quá trình

đo đạc. Để giải quyết vấn đề này, các module ZWM cần phải được cải tiến để có thể tự động tắt nguồn (thậm chí đảo cực) sau mỗi lần đo.

Giải pháp bảo quản các cảm biến khỏi việc ăn mòn kim loại do nước mặn

Việc gắn cố định các cảm biến tại các hồ nuôi sinh vật biển và nhúng liên tục trong môi trường nước mặn sẽ dẫn đến việc các cảm biến mau hư hỏng. Vì vậy, để bảo quản cho các cảm biến, hệ thống cần lắp đặt thêm bộ phận motor để tự động thả cảm biến xuống trước khi đo và kéo lên sau khi đo xong. Tất nhiên, các quá trình này phải được điều khiển tự động từ máy tính.

Giải pháp cho trường hợp bị mất điện

Theo thiết kế của hệ thống, các module ZWM có thể dùng điện lưới hoặc nguồn pin 9V-1A. Tuy nhiên, tất cả các lệnh điều khiển đo và thu dữ liệu đều được xuất phát từ máy tính. Điều này có nghĩa là nếu máy tính mất điện thì hệ thống bị dừng và việc giám sát sẽ bị gián đoạn.

Hiện tại, với nhu cầu chỉ thực hiện đo 2 đến 3 lần trong một ngày thì việc cúp điện không phải là vấn đề lớn vì chỉ cần máy tính laptop kết nối với hệ thống trong khoảng 5 phút là thực hiện xong việc đo đạc. Tuy nhiên, nếu nhu cầu thực tế cần thiết thì hoàn toàn có thể phát triển các module ZWM thành các máy đo độc lập, chúng tự động đo và lưu trữ dữ liệu vào trong EEPROM ngoài như AT24Cxxx hoặc một thẻ nhớ. Và khi đó máy tính sẽ truy cập vào các thiết bị nhớ này để đọc dữ liệu.

KẾT LUẬN

Việc ứng dụng mạng không dây Zigbee để giám sát và điều khiển các thông số môi trường của hệ thống hồ nuôi và thuần dưỡng các loài sinh vật biển tại Viện Bảo tàng, Viện Hải dương học là một hướng đi mới, hiện đại, thiết thực và hiệu quả. Qua kết quả triển khai thử nghiệm cho thấy hệ thống có tính ứng dụng

thực tiễn rất cao. Các vấn đề phát sinh như đã nêu trong phân thảo luận, hoàn toàn có thể khắc phục để hoàn thiện hệ thống và triển khai ứng dụng rộng rãi cho toàn bộ hệ thống hồ nuôi tại Viện Bảo tàng, Viện Hải dương học.

Ngoài ra, với tính năng vượt trội của mạng không dây như kích thước gọn nhẹ, dễ thi công lắp đặt, giá thành thấp, ổn định, dễ mở rộng và khả năng tương thích cao, hệ thống thu thập dữ liệu trên hoàn toàn có thể phát triển để lắp đặt cho rất nhiều mục đích khác nhau trong việc giám sát và điều khiển từ xa, ví dụ như hệ thống thu thập dữ liệu tự động gắn trên các tàu khảo sát biển để thay thế cho những đo đạc rất thủ công như hiện nay, hệ thống mạng quan trắc các thông số môi trường vùng ven biển và cửa sông, hệ thống quan trắc mực nước biển tại các trạm đo thủy triều, ...

Tóm lại, việc ứng dụng mạng không dây Zigbee để giám sát và điều khiển từ xa là một hướng cần được quan tâm và phổ biến rộng rãi vì nó giải quyết các vấn đề mà chúng ta đang gặp phải trong các sản phẩm hiện nay như: tiêu thụ điện năng nhiều, giá thành cao, chi phí cài đặt lớn, khó bảo trì và sửa chữa, ... Có thể nói, tương lai của các mạng trong lĩnh vực điện tử - nhất là điều khiển tự động chính là mạng không dây Zigbee.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn ban Lãnh đạo và Hội đồng Khoa học của Viện Hải dương học đã tạo điều kiện thuận lợi để chúng tôi thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Pan, M. S., and Tseng, Y. C., 2006. ZigBee Wireless Sensor Networks and Their Applications. National Chia Tung University, Hsin-Chu, Taiwan.*
2. *Microchip Technology Inc., 2007. Microchip Pic16F688 Data Sheet, DS41203D: 1-3.*

Vũ Văn Tác, Trần Tiến Phúc, ...

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF REMOTE ENVIRONMENTAL DATA COLLECTING SYSTEM VIA ZIGBEE WIRELESS NETWORK FOR THE MUSEUM - INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY

Vu Van Tac¹, Tran Tien Phuc², Quach Duc Cuong²

¹Institute of Oceanography-VAST

²Department of Electrical and Electronic Engineering, Hanoi University of Industry

ABSTRACT: *This paper presents the main specifications and the trial implementation results of remote environmental data collecting system via Zigbee wireless network. This system was designed and implemented by Institute of Oceanography and Faculty of Electrical and Electronic Engineering, Nha Trang University, in order to monitor remotely the environmental parameters of marine pond and tank system of Oceanographic Museum - Institute of Oceanography. In this system, the environmental sensors are set-up at ponds and tanks. They automatically measure and send data to user's computer and the data are saved in a database. The users can easily access this database to monitor the environment of the marine pond and tank system. This is the first step to lay the foundations for developing bigger applications to build a "Smart Museum" in the future.*

Key words: *Remote environmental data collecting system, data collecting system via Zigbee wireless network.*