

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ TRẠM THU THẬP DỮ LIỆU TỰ ĐỘNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN NÔNG LÂM NGHIỆP

STUDY TO BUILD AUTO LOGGING STATION FOR AGRICULTURAL AND
FORESTRY DEVELOPMENT

ThS. Đào Hiếu*, PGS, TS. Không Cao Phong, ThS. Ưông Quang Tuyền
Trường Đại học Mở - Địa Chất

TÓM TẮT

Thông tin về độ ẩm đất và không khí đóng vai trò rất quan trọng trong nông, lâm nghiệp. Duy trì độ ẩm vừa đủ với mỗi loại cây trồng, giúp cây phát triển tốt nhất, từ đó, nâng cao hiệu quả và năng suất. Trong hệ thống nông nghiệp thông minh, những dữ liệu này chính là cơ sở để người vận hành hoặc hệ thống tự động đưa ra các quyết định điều khiển thiết bị phụ trợ, điều đó giúp cây trồng được đảm bảo môi trường sinh trưởng tốt nhất, năng suất thu được là cao nhất. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu, thiết kế trạm thu thập dữ liệu tự động độ ẩm môi trường đất và không khí ứng dụng cho các yêu cầu về phát triển nông, lâm nghiệp thông minh.

Từ khóa: IoT; Hệ thống giám sát; Môi trường; Độ ẩm; Cảm biến; PIC.

ABSTRACT

The soil and air humidity data has a very important role in agriculture and forestry. Maintaining adequate humidity help plants have the best growth and then increase efficiency. In an intelligent agricultural system, this data is used to make decision to control auxiliary equipment by the operator or automatic systems, making the best growing environment, the obtained crop yield is the highest. The paper presents the results of research and design to build the Automatic Data logging Station to determine soil and air humidity for the requirements of agricultural, forestry and smart agriculture development.

Keywords: IoT; Monitoring system; Moisture; Humidity; Sensor; Pic.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

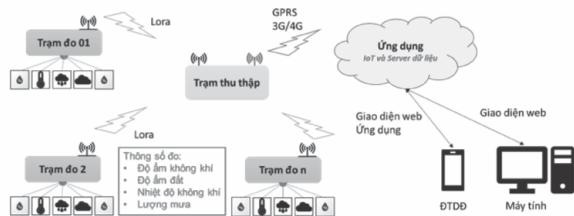
Độ ẩm môi trường không khí và đất ở tầng thấp quanh khu vực sinh trưởng của thực vật có ảnh hưởng trực tiếp lẫn nhau. Độ ẩm của đất là một tham số chỉ thị trong nghiên cứu trao đổi nước, năng lượng bề mặt đất và khí quyển. Nó tác động đến sự thoát, bốc hơi nước bề mặt. Trong khi đó, một số nghiên cứu mới đây lại

phân tích vai trò quan trọng của sự tác động qua lại giữa độ ẩm của đất và lượng mưa.

Trên thế giới, các thông tin về độ ẩm môi trường không khí và đặc biệt là môi trường đất không chỉ được sử dụng để phát triển nông, lâm nghiệp mà còn là dữ liệu rất quan trọng trong việc dự báo các thảm họa thiên nhiên. Các thảm họa thiên nhiên như trượt lở đất, lũ

lụt gây ra thiệt hại đáng kể về người và của cho các cộng đồng dân cư [1]. Do đó, trên thế giới, việc nghiên cứu về độ ẩm của đất cho các kế hoạch phát triển nông nghiệp đồng thời cảnh báo trượt lở cũng như các thảm họa thiên nhiên được rất nhiều quốc gia, nhiều nhóm nghiên cứu quan tâm thực hiện [2 - 7].

Nhận thấy khả năng ứng dụng của các hệ thống theo dõi thu thập dữ liệu từ xa, một số nhà khoa học trong nước cũng đã bắt đầu quan tâm tới vấn đề này [8, 9]. Tuy nhiên, cho tới nay, các nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở mức xây dựng mô hình trong phòng thí nghiệm, chế tạo dạng thiết bị đơn lẻ, chưa thực sự xây dựng các trạm thu thập dữ liệu.



Hình 1. Cấu trúc thường có của một hệ thống quan trắc dữ liệu tự động

Với sự phát triển của các lĩnh vực điện tử, thông tin truyền thông, cho phép xây dựng những hệ thống theo dõi, thu thập dữ liệu, giám sát, điều khiển từ xa các thông số hoạt động cho các đối tượng khác nhau. Các thông tin này sẽ được thu thập và xử lý bởi một bộ đầu thu tạo thành một trạm đo. Các trạm đo sẽ gửi kết quả về một trạm trung tâm bằng các đường truyền thông. Trạm trung tâm sẽ có chức năng tiếp nhận thông tin, lưu trữ tại chỗ và truyền lên internet về một trung tâm xử lý, lưu trữ dữ liệu (Hình 1).

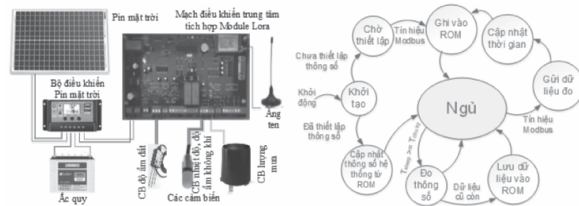
Trên cơ sở cấu trúc đã được tối ưu, hợp lý hóa, nhóm nghiên cứu đã thiết kế, xây dựng trạm thu thập dữ liệu tự động xác định độ ẩm

môi trường đất và không khí. Các thông tin quan trắc bao gồm: nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, độ ẩm đất và lượng mưa.

2. THIẾT KẾ, XÂY DỰNG HỆ THỐNG

Xuất phát từ yêu cầu của hệ thống, cùng với việc tuân thủ cấu trúc của một hệ thống quan trắc, các thiết bị điều khiển và cảm biến đã được lựa chọn để xây dựng nên mô đun thu thập dữ liệu. Theo đó, vi điều khiển Pic16f886 được lựa chọn và bộ điều khiển trung tâm cùng các cảm biến lượng mưa RS-YL-PL-2, cảm biến độ ẩm đất SONBEST SM2810 và cảm biến đo nhiệt độ - độ ẩm không khí SHT30 (Hình 2).

Đối với yêu cầu truyền thông với trạm trung tâm, nhóm nghiên cứu lựa chọn phương pháp kết nối sử dụng sóng Radio được mã hóa có khả năng truyền khoảng cách xa gọi là Lora (Long range Radio).



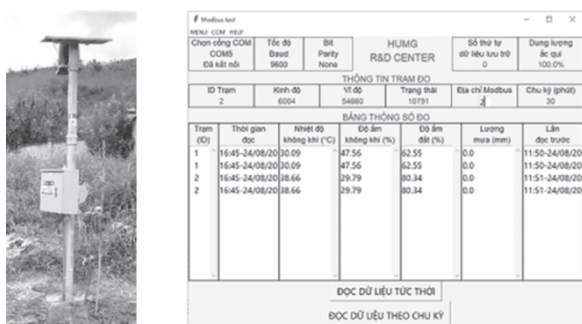
Hình 2. Cấu trúc trạm đo và nguyên lý hoạt động

Trạm đo thực hiện hai chức năng là đọc dữ liệu cảm biến và giao tiếp với trạm trung tâm. Chế độ ngủ được thiết lập giữa các chu kỳ đọc dữ liệu cảm biến và trao đổi thông tin với trạm trung tâm giúp giảm mức tiêu thụ năng lượng của trạm đo nguồn cung cấp năng lượng bị hạn chế. Nguyên lý hoạt động của hệ thống được mô tả chi tiết bằng giản đồ trạng thái (Hình 2).

3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Hệ thống được tích hợp và thử nghiệm

qua hai giai đoạn là trong phòng thí nghiệm và môi trường thực tế tại xã Bản Lang, huyện Phong Thổ, tỉnh Lai Châu. Kết quả thử nghiệm cho thấy, hệ thống hoạt động ổn định, các thông số đo chính xác, tổng dòng điện tiêu thụ là khoảng 3 mili Ampe. Với pin mặt trời được sử dụng loại 30W, 18V; ắc qui 12V20Ah, dung lượng nguồn cho phép trạm có thể hoạt động tới trên một tuần trong tình trạng trời ít nắng. Dữ liệu đo được gửi về và hiển thị tại trạm trung tâm (Hình 3).



Hình 3. Hình ảnh thực tế lắp đặt và kết quả đo hiển thị tại trạm trung tâm

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở nghiên cứu các lý thuyết về độ ẩm đất và không khí; nghiên cứu cấu trúc, cơ chế hoạt động của các hệ thống quan trắc trong thực tế, nhóm đã thiết kế, xây dựng thành công trạm đo dữ liệu độ ẩm đất và không khí phục vụ sản xuất nông, lâm nghiệp. Sản phẩm được thử nghiệm thành công và hoạt động ổn định, độc lập. Dữ liệu truyền đi với khoảng cách nhiều kilomet. Hệ thống có thể hoạt động trong điều kiện nắng yếu hoặc trời mưa liên tục nhiều ngày. Kết quả thực nghiệm cho thấy, thiết bị đủ điều kiện để sử dụng trong thực tế đáp ứng yêu cầu của một hệ thống quan trắc độ ẩm đất và không khí. Dữ liệu đo chính xác, có thể sử dụng trong các phân tích, nghiên cứu nhằm tìm ra những quy luật biến đổi độ ẩm của tự nhiên, từ đó có những dự báo và xây dựng được

các kế hoạch phát triển nông, lâm nghiệp. ❖

Ngày nhận bài: **07/5/2021**

Ngày phản biện: **20/5/2021**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Petley D (2012), “Global patterns of loss of life from landslides”, *Geology* 40(10):927–930. Doi.org/10.1130/G33217.1.
- [2]. Intrieri E, Gigli G, Mugnai F et al (2012), “Design and implementation of a landslide early warning system”, *Eng Geo* 1147:124–136. Doi.org/10.1016/j.enggeo.2012.07.017.
- [3]. Thiebes B, Glade T (2016), “Landslide early warning systems – fundamental concepts and innovative application”. Experience, theory and practice. CRC Press, Napoli, pp 1903–1911.
- [4]. Chae BG, Park HJ, Catani F et al (2017), “Landslide prediction, monitoring and early warning: a concise review of state-of-the-art”, *Geosci J* 21. Doi.org/10.1007/s12303-017-0049-x.
- [5]. Crosta GB, Agliardi F, Rivolta C, Alberti S, Dei Cas L (2017), “Long-term evolution and early warning strategies for complex rockslides by real-time monitoring”, *Landslides* 4(5). Doi.org/10.1007/s10346-017-0817-8.
- [6]. Haque U, Blum P, da Silva PF et al (2016), “Fatal landslides in Europe”, *Landslides* 13. Doi.org/10.1007/s10346-016-0689-3.
- [7]. Calvello M, Peduto D, Arena L (2017), “Combined use of statistical and DInSAR data analyses to define the state of activity of slow-moving landslides”, *Landslides* 14. Doi.org/10.1007/s10346-016-0722-6.
- [8]. Phạm Đức Huy, (2015); *Nghiên cứu và xây dựng một số hệ đo mưa ứng dụng vào hệ thống cảnh báo trượt đất*; Luận văn thạc sỹ, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [9]. Nguyễn Văn Hùng, (2015); *Nghiên cứu và xây dựng cụm cảm biến cho hệ thống cảnh báo sạt lở đất*, Luận văn thạc sỹ, Đại học Quốc gia Hà Nội.