



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM, ĐẠI HỌC HUẾ
UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY, HUE UNIVERSITY

KỶ YẾU

HỘI THẢO KHOA HỌC TOÀN QUỐC 2024
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ XANH HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

PROCEEDINGS

NATIONAL SCIENCE CONFERENCE
APPLICATION OF GREEN TECHNOLOGY
TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM, ĐẠI HỌC HUẾ
UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY, HUE UNIVERSITY

KỶ YẾU

HỘI THẢO KHOA HỌC TOÀN QUỐC 2024
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ XANH HƯỚNG ĐẾN
PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

PROCEEDINGS

NATIONAL SCIENCE CONFERENCE
APPLICATION OF GREEN TECHNOLOGY TOWARDS
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Thừa Thiên Huế, tháng 09 năm 2024

MỤC LỤC

	Trang
1 - Ngô Quý Tuấn, Nguyễn Bình Hà, Lê Bá Danh: Nghiên cứu đề xuất công thức tính sức kháng uốn cho dầm cầu dự ứng lực sử dụng bê tông siêu tính năng (UHPC) tại Việt Nam	1
2 - Đỗ Minh Cường, Vệ Quốc Linh, Nguyễn Thị Ngọc, Trần Đức Hạnh, Đỗ Thanh Doan, Nguyễn Văn Hùng: Công nghệ sấy kết hợp bảo quản kín - một số kết quả nghiên cứu và triển vọng ứng dụng tại miền Trung Việt Nam	9
3 - Võ Công Anh, Khương Anh Sơn, Nguyễn Thị Kim Anh, Hồ Văn Dũng, Nguyễn Văn Phi, Châu Anh Dũng, Lê Văn Tuấn: Thiết kế và xây dựng mô hình hệ thống tưới tự động sử dụng mạng cảm biến không dây với công nghệ Lora	16
4 - Trần Võ Văn May, Hồ Nhật Phong, Nguyễn Hữu Thịnh, Phan Tôn Thanh Tâm: Đánh giá của doanh nghiệp về chương trình đào tạo, năng lực sinh viên và tình hình việc làm của sinh viên sau khi tốt nghiệp tại khoa Cơ khí và Công nghệ, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế	22
5 - Phạm Việt Hùng, Vệ Quốc Linh, Võ Công Anh, Đỗ Thanh Tiến, Ngô Quý Tuấn, Trần Đức Hạnh, Đào Văn Phú, Nguyễn Thị Thanh, Phạm Xuân Phương, Phạm Thị Thanh Phúc: Tối ưu hóa quá trình thu hồi silica vô định hình từ trấu của lúa gạo trồng trên các loại đất khác nhau để ứng dụng làm vật liệu xi măng bổ sung	28
6 - Lê An, Hồ Văn Tịnh: Thiết kế chế tạo máy nghiền bịch phối giống các loại nấm để tái sử dụng làm phân trồng nấm rơm, nấm sò hoặc làm giá thể trồng cây	37
7 - Khương Anh Sơn, Võ Công Anh, Lê Thị Kim Anh, Nguyễn Thị Kim Anh, Nguyễn Thanh Cường, Hồ Văn Dũng: Nghiên cứu, thiết kế, lắp đặt mô hình tự động tưới phun sương cho cây keo lai trong nhà lưới	40
8 - Nguyễn Thị Thanh, Phạm Việt Hùng: Ứng xử sàn bê tông cốt thép gia cường bằng vật liệu dán bề mặt FRP	47
9 - Vệ Quốc Linh, Đỗ Minh Cường, Nguyễn Thanh Cường, Nguyễn Quốc Huy, Phan Tôn Thanh Tâm, Nguyễn Quang Lịch: Ứng dụng công nghệ chưng cất màng tiếp xúc trực tiếp (DCMD) để xử lý nước nhiễm mặn cho huyện Quảng Điền và Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên Huế	56

- 10 - **Ngô Quý Tuấn, Nguyễn Bình Hà, Lê Bá Danh:** Xác định chiều cao nhỏ nhất của dầm I dự ứng lực căng trước sử dụng bê tông UHPC theo mô men kháng uốn và mô hình số 64
- 11 - **Nguyễn Thanh Dũng:** Cơ khí Nông nghiệp Việt Nam – Cơ hội và thách thức 74
- 12 - **Khương Anh Sơn, Võ Công Anh, Lê Thị Kim Anh, Ngô Xuân Cường, Trương Ngọc Cường, Hồ Văn Dũng:** Nghiên cứu và đánh giá quá trình thiêu kết kim loại của chùm tia Laser đối với vật liệu Inconel 718 76
- 13 - **, Hồ Sỹ Vương, Dương Thanh Thủy, Nguyễn Thanh Cường, Phạm Xuân Phương:** Nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm quá trình sấy rong biển làm cơ sở sản xuất phân bón sinh học 82
- 14 - **Lê Thị Kim Anh, Đào Anh Quang, Nguyễn Văn Phương, Võ Văn Quốc Bảo, Nguyễn Hữu Thịnh, Đào Lê Minh Tuấn, Nguyễn Thị Kim Anh, Hồ Văn Dũng:** Chế tạo gel Cur-AgNPs theo phương pháp tổng hợp xanh và đánh giá hoạt tính kháng khuẩn với vi khuẩn gây bệnh viêm vú ở bò 87
- 15 - **Phạm Việt Hùng, Ngô Quý Tuấn, Lê Vũ Trường Sơn, Trịnh Ngọc Đạt:** Đánh giá chất lượng silica từ tro trấu ở Thừa Thiên Huế sử dụng trong sản xuất bê tông chất lượng siêu cao 93
- 16 - **Đỗ Thanh Tiến, Đào Lê Minh Tuấn:** Nghiên cứu chế tạo vật liệu phát quang Calcium Aluminosilicate pha tạp ion Samarium và định hướng ứng dụng trong nông nghiệp 101
- 17 - **Vệ Quốc Linh, Nguyễn Quốc Huy, Phan Tôn Thanh Tâm, Đỗ Minh Cường, Nguyễn Thanh Cường, Nguyễn Quang Lịch:** Nghiên cứu ảnh hưởng của tấm đệm lót đến hiệu suất xử lý của công nghệ chưng cất màng tiếp xúc trực tiếp 105

THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG TƯỚI TỰ ĐỘNG SỬ DỤNG MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY VỚI CÔNG NGHỆ LORA

Võ Công Anh^{1*}, Khương Anh Sơn¹, Nguyễn Thị Kim Anh¹, Hồ Văn Dũng¹, Nguyễn Văn Phi¹, Châu Anh
Dũng¹, Lê Văn Tuấn¹

¹Khoa Cơ khí và Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

*Email: voconganh@huanf.edu.vn

TÓM TẮT

LoRa (Long Range) là một chuẩn không dây dùng để kết nối các thiết bị với băng thông thấp phù hợp cho các ứng dụng mạng diện rộng, tối ưu về hiệu năng, năng lượng và giá thành. Những đặc điểm này của LoRa có tiềm năng rất lớn để ứng dụng trong nông nghiệp thông minh ứng dụng Internet of Things (IoT) tầm xa, đặc biệt là hệ thống tưới. Bài báo này trình bày kết quả về thiết kế và xây dựng mô hình hệ thống tưới tự động sử dụng mạng cảm biến không dây với công nghệ truyền thông LoRa để giám sát và điều khiển hệ thống. Hệ thống thiết bị gồm các nút cảm biến, cơ cấu chấp hành và bộ điều khiển trung tâm. Trong đó, các nút cảm biến được chế tạo hoạt động độc lập bằng các tấm pin mặt trời và pin điện hóa để thu thập dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm môi trường và độ ẩm đất và gửi tín hiệu về bộ điều khiển trung tâm.

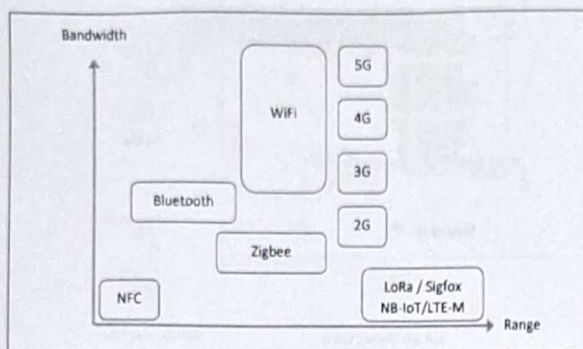
Từ khóa: Hệ thống tưới, mạng cảm biến không dây, công nghệ LoRa, Internet of Thing

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, nông nghiệp phải đối mặt với nhiều thách thức trong việc đảm bảo an ninh lương thực. Khan hiếm nước là một trong những thách thức lớn mà nông dân phải đối mặt trong lĩnh vực nông nghiệp, đặc biệt là vào mùa hè, dẫn đến thiệt hại nghiêm trọng về năng suất cây trồng và kinh tế. Hoạt động tưới tiêu cho cây trồng, hoa màu là một việc không thể thiếu giúp cây có thể hấp thụ chất dinh dưỡng, trao đổi chất tốt đảm bảo sinh trưởng, năng suất [1, 2]. Nếu lượng nước cung cấp cho cây trồng quá ít hoặc quá nhiều sẽ khiến cây trồng không phát triển được, đồng thời cũng gây lãng phí nguồn nước khi tưới tiêu không hợp lý [3]. Vậy nên việc tưới tiêu một cách khoa học là rất cần thiết.

Trong thế giới IoT, chúng ta có thể tìm thấy nhiều giao thức như Bluetooth, Zigbee, Wi-Fi, 2G, 3G, 4G, 5G, NFC, v.v. Gần đây chúng nổi lên như một giải pháp tiếp cận có khả năng mang tính cách mạng đối với nông nghiệp thông minh, cung cấp nhiều ứng dụng sáng tạo, việc kết nối các thiết bị 1 cách nhanh chóng mà không cần dây dẫn. Và LoRa 1 công nghệ mới ra đời gần đây nhưng có những ưu điểm vượt trội. Công nghệ này cho phép truyền dữ liệu tốc độ thấp nhưng với một khoảng cách rộng lớn từ các cảm biến, thiết bị làm sát và các thiết bị làm việc. LoRa cho phép kết nối M2M ở khoảng cách lớn, có thể hỗ trợ truyền- nhận dữ liệu ở khoảng cách lên tới 15-20 Km, với hàng triệu node mạng. Nó có thể hoạt động trên băng tần không phải cấp phép, với tốc độ thấp từ 0,3kbps đến khoảng 30kbps [4]. Với tốc độ truyền dữ liệu như vậy là hoàn toàn đủ cho việc truyền dữ liệu về các thông số độ ẩm, theo dõi các thiết bị trong lĩnh vực nông nghiệp và có thể duy trì trong gian dài. LoRaWAN hoạt động trong dải ISM được cấp miễn phí.

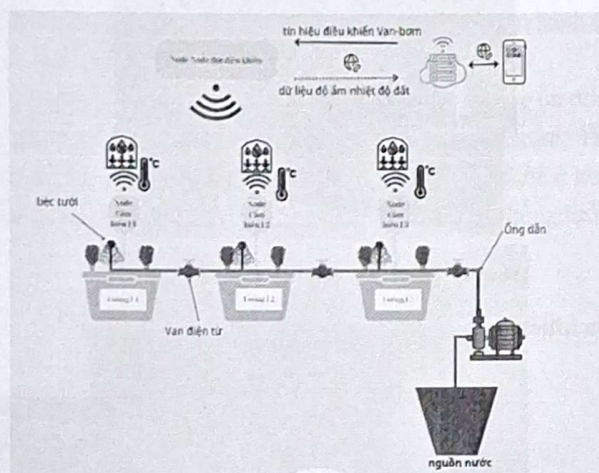
Tuổi thọ của chúng rất cao trong thực tế có thể sử dụng nhiều năm, điện năng tiêu thụ thấp, độ phủ sóng rộng lớn, nhỏ gọn nên tính linh hoạt rất cao. Giá thành thấp, kết nối với vi điều khiển dễ dàng giúp mọi người có thể dễ tiếp cận. Mỗi LoRa cùng với cảm biến độ ẩm và nhiệt độ tạo thành 1 Node cảm biến để giám sát độ ẩm nhiệt độ của đất rồi gửi về node điều khiển (gateway), khi kết nối nhiều Node tạo thành 1 mạng cảm biến không dây có thể thu thập dữ liệu trên diện rộng, từ đó node điều khiển (Gateway) sẽ phân tích, phát tín hiệu điều khiển hệ thống tưới và gửi lên server. Mạng cảm biến không dây Lora có khoảng cách truyền xa, mức tiêu thụ năng lượng thấp nên có thể sử dụng pin và tấm solar panel để tự cấp nguồn [5]. Do đó có thể ứng dụng trong các vùng có nguồn nước tưới hạn chế, vùng có mức độ phát triển chưa cao. Vì vậy, vấn đề thiết kế và chế tạo hệ thống tưới không dây ứng dụng công nghệ IoT sử dụng mạng cảm biến không dây là cần thiết nhằm giảm giá thành sản phẩm và góp phần tiết kiệm nguồn nước.



Hình 1. Biểu đồ so sánh giữa LoRa và các chuẩn giao tiếp thông dụng [5]

2. XÂY DỰNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1. Thiết kế hệ thống



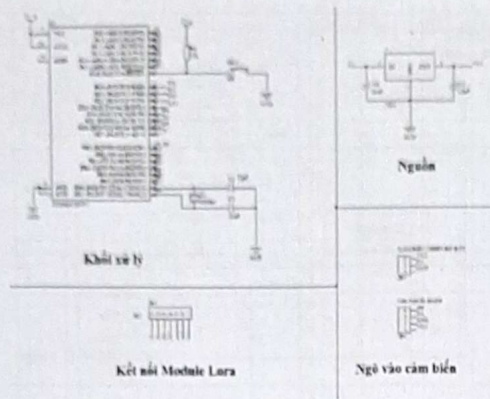
Hình 2. Sơ đồ hệ thống.

Về tổng quan mô hình sẽ gồm 3 Node cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm cho 3 luống riêng biệt (hình 2). Các Node này sẽ được cung cấp năng lượng bằng pin lithium (sạc bằng các tấm solar panel). Xử lý dữ liệu là Atmega328, cảm biến truyền tín hiệu về Atmega328 sau đó sẽ được Lora AS32 truyền về Node thu-điều khiển (gateway), tại Node thu-điều khiển cũng sẽ có 1 Lora AS32 để nhận tín hiệu và gửi nó qua Atmega328 sau đó được ESP8266 truyền lên các đám mây lưu trữ dữ liệu. Dữ liệu sẽ được cập nhật lên ứng dụng riêng dành cho điện thoại để theo dõi, đồng thời qua ứng dụng này người quản lý có thể tác động đến hệ thống để điều khiển các thiết bị bơm tổng và van điện từ đến các luống L1-L2-L3 cho từng luống đối với chế độ thủ công. Khi chuyển sang chế độ Auto ta chỉ cần cài đặt ngưỡng độ ẩm phù hợp với từng loại cây, hệ thống sẽ tự động tưới khi độ ẩm thấp hơn ngưỡng cài đặt.

Với mô hình sẽ dùng cấu trúc liên kết hình sao để truyền dữ liệu, về cơ bản cấu trúc này giúp truyền đồng thời dữ liệu từ các Node về bộ điều khiển mà không thông qua các thiết bị trung gian giúp xử lý số liệu được nhanh nhất nhưng lại gặp khó khăn trong vấn đề tách luồng dữ liệu để có thể biết được thông số độ ẩm nhiệt độ của các luống đang trồng. Không chỉ dừng lại ở đó việc tải dữ liệu từ bộ điều khiển lên internet cũng gặp khó khi các luồng dữ liệu cần được xử lý.

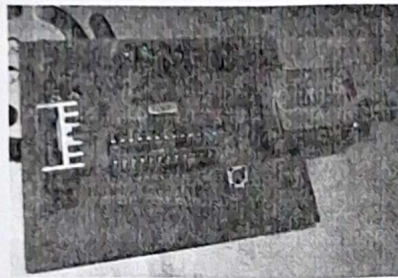
2.2. Thiết kế node cảm biến

Mô hình gồm 3 Node cảm biến có chức năng đo nhiệt độ và độ ẩm đất. Atmega328 là vi xử lý chính có nhiệm vụ đọc các thông số nhiệt độ-độ ẩm từ tín hiệu của cảm biến (cảm biến độ ẩm điện trở và cảm biến nhiệt độ DS18B20) qua các chân Analog và Digital. Sau khi có dữ liệu về nhiệt độ-độ ẩm Atmega328 gửi dữ liệu đi nhờ LoRa AS32. Để mở rộng phạm vi truyền tải ta có thể dùng thêm ăng-ten.



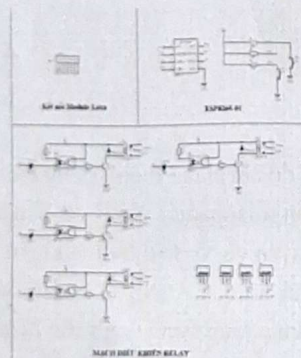
Hình 3. Sơ đồ kết nối Node cảm biến.

Cấp nguồn cho các Node ta dùng pin lithium sạc bằng tấm solar panel thông qua mạch sạc pin.

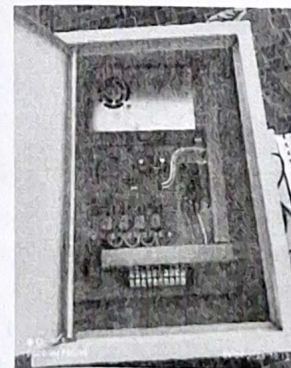


Hình 4. Hình ảnh Node cảm biến thực tế.

2.3. Thiết kế Node Thu-Điều khiển



Hình 5. Kết nối một số thiết bị ở node thu-điều khiển.

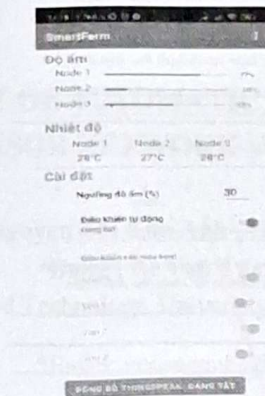


Hình 6. Hình ảnh Node thu-điều khiển thực tế.

Node này có chức năng nhận tín hiệu từ các Node cảm biến thông qua LoRa AS32. Atmega328 có chức năng tách các dữ liệu nhận được ra thành dữ liệu nhiệt độ-độ ẩm của từng Node cảm biến, sau đó gửi chúng lên đám mây lưu trữ và điện thoại của người quản lý nhờ ESP8266. Đồng thời ESP8266 cũng có chức năng nhận tín hiệu điều khiển từ thiết bị thông minh của người quản lý. Tín hiệu phát ra tại các chân digital của Atmega328 nhờ mạch cách ly nguồn với relay mà điều khiển bơm-van. Hình 5 thể hiện sơ đồ mạch nguyên lý của node thu-điều khiển và hình 6 trình bày hình ảnh Node thu-điều khiển thực tế.

2.4. Thiết kế phần mềm điều khiển

Để có thể theo dõi hệ thống ta cần có phần mềm điều khiển, thiết kế phần mềm này trên Androir Studio, phần mềm có khả năng theo dõi độ ẩm nhiệt độ, từ các luống, điều khiển hệ thống cũng như theo dõi hoạt động của các thiết bị trong hệ thống và cài ngưỡng độ ẩm tưới. ngoài ra còn có chức năng lưu trữ dữ liệu lên thingspeak

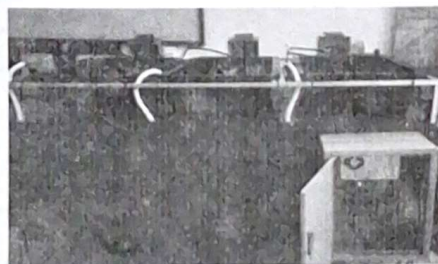


Hình 7. Ứng dụng theo dõi điều khiển

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

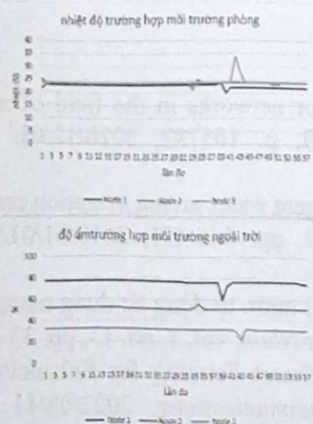
Nhóm tác giả đã tiến hành xây dựng mô hình để kiểm tra quá trình vận hành của hệ thống, đồng thời đánh giá sự ổn định và chính xác trong quá trình vận hành thử.

Tiến hành chạy thử liên tục trong 30 ngày, kết quả hệ thống hoạt động ổn định đạt yêu cầu đặt ra là giám sát, điều khiển. Triển khai đánh giá khoảng cách truyền thông của mạng Lora: Tiến hành thực nghiệm ở các khoảng cách khác nhau, kết quả thử nghiệm cho thấy hệ thống làm việc ổn định ở khoảng cách điều khiển từ 1m, 500m, 1500m và 1700m. Bên cạnh đó còn kiểm tra lưu lượng nước mà hệ thống tưới trong 7 ngày.

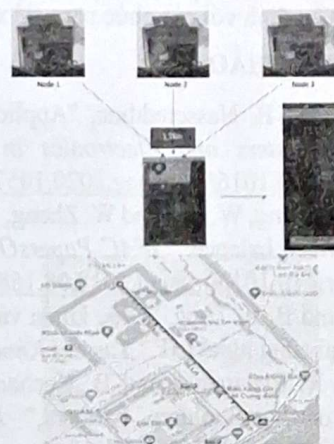


Hình 8. Hình ảnh mô hình sau khi hoàn chỉnh.

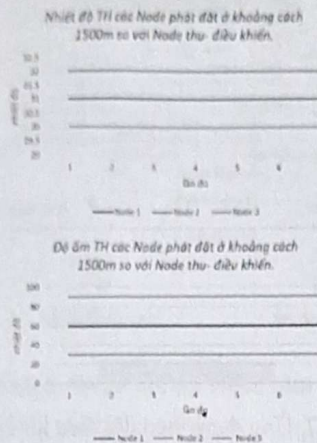
Lấy số liệu đặt trong trường hợp đặt tại khoa Cơ khí và Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế với khoảng cách truyền là 0,5m (hình 9). Số liệu cứ mỗi 5 ph sẽ gửi lên server 1 lần, đo trong 4-5 giờ đồng hồ, với cài mầm. Biểu đồ số liệu hình, đường tương đối ổn định. Thiết bị hoạt động đúng theo yêu cầu. Mục đích kiểm tra khả năng tách sóng của mô hình. Trường hợp lấy số liệu với các Node tại địa điểm cách xa Node thu-điều khiển 1,7Km (hình 10), đo trong 15ph cứ 3ph gửi số liệu lên server 1 lần. Mục đích kiểm tra khả năng tách sóng và khoảng cách truyền xa của mô hình.



Hình 9. Biểu đồ dữ liệu khi đo tại khoa cơ khí và công nghệ.



Hình 10. Khoảng cách đặt Node cảm biến và Node điều khiển là 1,7 Km.



Hình 11. Biểu đồ dữ liệu khi đo khoảng cách 1,7km.

Thí nghiệm tiến hành đo lưu lượng nước trong 3 loại đất: đất thịt, đất pha cát, đất bồi. Mục đích kiểm tra khả năng làm việc của hệ thống trong môi trường đất khác, qua đó đánh giá việc tách dữ liệu và truyền tín hiệu điều khiển có ổn định và đúng không. Kết quả ở hình 13 chỉ ra rằng hệ thống đã tách dữ liệu đúng và điều khiển lượng nước tưới tương ứng với từng loại đất khác nhau.



Hình 12. Cây trồng trong mô hình để thử nghiệm



Hình 13. Biểu đồ dữ liệu khi đo lưu lượng.

4. KẾT LUẬN

Hệ thống tưới tự động ứng dụng công nghệ IoT sử dụng mạng cảm biến không dây đã được nghiên cứu, thiết kế và chế tạo thành công. Đề tài đã chế tạo được bộ đo độ ẩm đất không dây, các mạch thu và phát, mạch điều khiển trung tâm cho hệ thống tưới tự động với giá thành phù hợp với các hộ sản xuất vừa và nhỏ. Đồng thời, đề tài đã thiết kế và xây dựng được ứng dụng di động cho hệ điều hành với giao diện đơn giản, dễ thao tác để điều khiển và theo dõi hệ thống. Bên cạnh đó, các thí nghiệm trên mô hình đã được tiến hành và cho kết quả là hệ thống hoạt động ổn định với các chức năng đề xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] L. Hamami and B. Nassereddine, "Application of wireless sensor networks in the field of irrigation: A review," *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 179, p. 105782, 2020/12/01/ 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105782>.
- [2] S. Zhang, M. Wang, W. Shi, and W. Zheng, "Construction of intelligent water saving irrigation control system based on water balance," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 17, pp. 466-471, 2018/01/01/ 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.168>.
- [3] L. T. Hiệp and B. L. Tùng, "Điều khiển và giám sát hệ thống tưới nước tự động sử dụng mạng không dây trong thời đại công nghệ IoT," *Tạp chí Khoa học - Trường ĐH Quy Nhơn*, vol. 1, no. 13, pp. 33-43, 2019.
- [4] A. Dahane, R. Benameur, and B. Kechar, "An IoT Low-Cost Smart Farming for Enhancing Irrigation Efficiency of Smallholders Farmers," *Wireless Personal Communications*, 2022/08/11 2022, doi: 10.1007/s11277-022-09915-4.
- [5] R. Singh, A. Gehlot, B. Singh, and S. Choudhury, *Internet of Things (IoT) Enabled Automation in Agriculture*. CRC Press, 2023.

DESIGN AND IMPLEMENT OF AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM MODEL USING WIRELESS SENSOR NETWORK WITH LORA TECHNOLOGY

Vo Cong Anh^{1*}, Khuong Anh Son¹, Nguyen Thi Kim Anh¹, Ho Van Dung¹, Nguyen Van Phi¹, Chau Anh
Dung¹, Le Van Tuan¹

¹Faculty of Engineering and Food Technology, University of Agriculture and Forestry, Hue University.

*Email: voconganh@huf.edu.vn

ABSTRACT

LoRa (Long Range) is a wireless standard for connecting devices with low bandwidth suitable for wide area network applications, optimized for performance, energy and cost. These characteristics of LoRa have great potential for application in smart agriculture using long-range Internet of Things (IoT), especially irrigation systems. This paper presents the results of the design and construction of an automatic irrigation system model using a wireless sensor network with LoRa communication technology to monitor and control the system. The system consists of sensor nodes, actuators and a central controller. In which, the sensor nodes are manufactured to operate independently using solar panels and electrochemical batteries to collect data on temperature, environmental humidity and soil moisture and send signals to the central controller.

Keywords: Irrigation system, wireless sensor network, LoRa technology, Internet of Thing

