

Ứng dụng cảm biến Arduino trong thiết bị thông minh hỗ trợ giáo dục kiến thức chăm sóc cây trồng

Vũ Thị Hồng Nga*

*ThS, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Received: 25/10/2023; Accepted: 01/11/2023; Published: 10/11/2023

Abstract: This article suggests a few designs using Arduino board to automatically control devices in a smart garden through electronic boards, smartphones, tablets or Web interface.

Keywords: Arduino, sensor, internet, smart home, device

1. Đặt vấn đề

Ngày nay dưới sự phát triển của khoa học công nghệ, robot làm vườn, chậu hoa thông minh hay van tưới cây hẹn giờ đang dần trở nên quen thuộc trong các ngôi nhà ở thành thị mang đến nhiều tiện ích cho con người. Hệ thống tự động chăm sóc cây trồng trong các trang trại hoặc vườn cây cũng đang dần phổ biến khắp nơi.

Bài báo trình bày cách sử dụng cảm biến Arduino trong thiết bị đo lường các thông số môi trường bao gồm độ ẩm đất, độ ẩm không khí, nhiệt độ, cường độ sáng dựa vào đó để điều khiển các thông số như độ ẩm đất và ánh sáng phù hợp với quá trình chăm sóc và phát triển cây trồng. Các thông tin này được lưu lại trong thẻ nhớ hoặc máy tính điện tử và còn có thể hoà mạng Internet để thực hiện quá trình giám sát từ xa. Thiết bị điện tử có thể phục vụ nhu cầu trồng cây xanh trong vườn có quy mô lớn hoặc vườn nhỏ trong nhà và đặc biệt có thể sử dụng trong việc chăm sóc cây trồng ở các vườn trong khu chung cư hoặc khu đô thị ở các thành phố lớn với phương pháp đơn giản và giá thành rẻ nhưng vẫn đạt hiệu quả cao.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Mô hình thiết bị thông minh hỗ trợ giáo dục kiến thức chăm sóc cây trồng

- Ghép nối cảm biến Arduino với bộ vi xử lý để xử lý điều khiển các thông số độ ẩm đất và ánh sáng phù hợp với quá trình chăm sóc và phát triển cây trồng.

- Có thể kết nối với máy tính để đo lường, lưu trữ, phân tích dữ liệu và cung cấp thông tin cho việc chăm sóc cây trồng, phục vụ quá trình nghiên cứu tại các phòng thí nghiệm.

- Các thông tin về độ ẩm của đất và cường độ sáng có thể hiển thị rõ ràng trên màn hình phục vụ người sử dụng.

- Tích hợp các tính năng phụ như lịch điện tử, đồng hồ thời gian thực, đo nhiệt độ phòng, độ ẩm

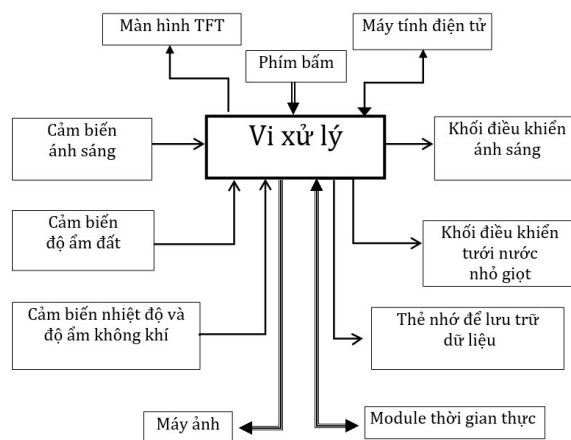
phòng... để thiết bị hoạt động như một thiết bị thông minh.

- Có cổng kết nối với máy ảnh để ghi lại sự phát triển của cây. Các thông tin này được lưu lại trong thẻ nhớ hoặc máy tính điện tử và còn có thể hoà mạng Internet để thực hiện quá trình giám sát từ xa.

- Thiết bị có khả năng giám sát, tự chiếu sáng và tưới nước thông minh trong nhiều loại cây trong mô hình trồng cây trong nhà hay trong mô hình nông trại.

2.2. Ứng dụng cảm biến Arduino trong hệ thống giáo dục kiến thức chăm sóc cây trồng tự động

2.2.1. Sơ đồ khối của hệ thống



Hình 2.1: Sơ đồ khối của thiết bị thông minh hỗ trợ giáo dục kiến thức chăm sóc cây trồng

Bài viết mô tả hoạt động sơ đồ khối của thiết bị thông minh hỗ trợ giáo dục kiến thức chăm sóc cây trồng như sau:

- Bộ phận chính của thiết bị là bộ vi xử lý. Ánh sáng, độ ẩm đất, độ ẩm không khí và nhiệt độ được chuyển thành tín hiệu điện thông qua các module cảm biến tương ứng.

- Các thông số cần điều khiển như độ ẩm đất, thời

gian chiếu sáng, thời gian chụp ảnh được nhập vào từ các phím bấm thông qua các cổng vào ra của bản mạch Arduino. Các tín hiệu điện từ cảm biến cũng như các thông số điều khiển được gửi tới vi xử lý. Tại đây, vi xử lý sẽ tính toán và xử lý các tín hiệu và đưa ra tín hiệu điều khiển các khối điều khiển ánh sáng, nhiệt độ và độ ẩm.

- Ngoài ra các kết quả đo lường và điều khiển cũng đồng thời được gửi tới màn hình hiển thị hoặc máy tính để nó hiển thị giá trị đo và hỗ trợ tính toán.

- Hệ thống được kết nối với internet cho nên người sử dụng có thể quan sát và điều khiển từ xa bằng máy tính hay điện thoại thông minh. Việc điều khiển này có thể được thực hiện thông qua một số dịch vụ mạng miễn phí như TeamViewer.

2.2.2. Hệ thống cảm biến Arduino

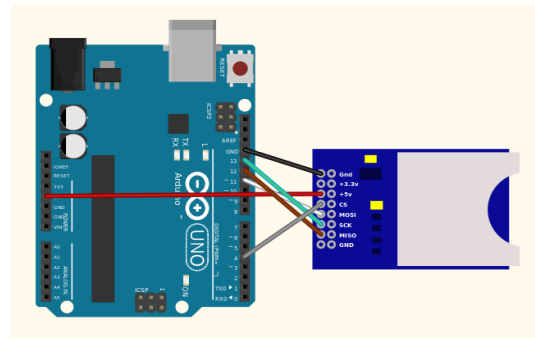
- *Arduino Uno* là một bo mạch vi xử lý với ngôn ngữ lập trình dễ sử dụng, có thể điều khiển, quản lý các thiết bị phần cứng như cảm biến, động cơ hoặc các thiết bị khác khi đọc tín hiệu qua các cảm biến.. Một hệ thống Arduino có thể cung cấp rất nhiều sự tương tác với môi trường xung quanh, có thể chạy được độc lập, hoặc giao tiếp với các phần mềm chạy trên máy tính và điện thoại thông minh.

- *Arduino nano*: về cơ bản Arduino nano không khác so với Arduino uno. Điểm khác lớn nhất là kích thước của nó nhỏ hơn, số chân analog 8 chân. Do khối lượng các tác vụ quá lớn nên thiết bị phải sử dụng 2 bản mạch arduino chạy song song để thực hiện các nhiệm vụ. Bản mạch Arduino Uno được sử dụng làm để đo lường và điều khiển thiết bị và Arduino Nano dùng để lưu dữ liệu vào thẻ nhớ.

- *Module đồng hồ thời gian thực DS3231* giao tiếp qua chuẩn I2C có độ chính xác cao với bộ dao động thạch anh có tính năng bù nhiệt. Bên cạnh đó, module còn có tích hợp EEPROM AT24C32 trên board, hỗ trợ đến 32KB EEPROM cho việc lưu trữ dữ liệu.

- *Module đo độ ẩm và nhiệt độ không khí DHT11* là cảm biến nhiệt độ, độ ẩm rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1-wire (giao tiếp digital 1-wire truyền dữ liệu duy nhất). Cảm biến được tích hợp bộ tiền xử lý tín hiệu giúp dữ liệu nhận về được chính xác mà không cần phải qua bất kỳ tính toán nào:

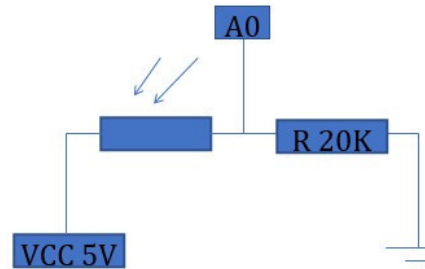
- *Module thẻ nhớ Màn hình TFT 1.8 inch giao tiếp SPI*: Màn hình màu 65K, hiển thị hình ảnh màu là màn hình giao tiếp của thiết bị với người dùng.



Hình 2.2: Giao tiếp Arduino và thẻ nhớ

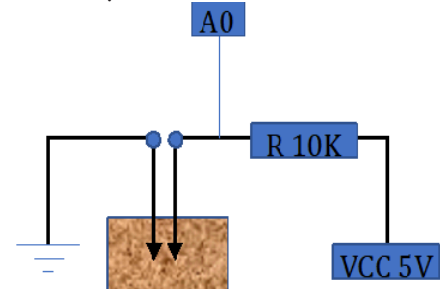
- *Cảm biến mưa*: Ở hai bên mặt được in dây dẫn bằng kim loại. Khi không có mưa, trở kháng giữa dây sẽ cao và không có sự truyền dẫn giữa các dây. Khi có mưa rơi vào tấm cảm biến nó sẽ ngắn mạch và có sự truyền dẫn giữa các dây.

- *Cảm biến ánh sáng*: Cảm biến ánh sáng sử dụng quang trở có khả năng thay đổi điện trở theo cường độ ánh sáng chiếu vào. Cường độ sáng được đo thông qua độ sụt áp trên điện trở R. Mỗi liên hệ giữa cường độ sáng và điện áp được xác định bằng thực nghiệm dựa vào thiết bị đo cường độ sáng đã được thương mại hóa.



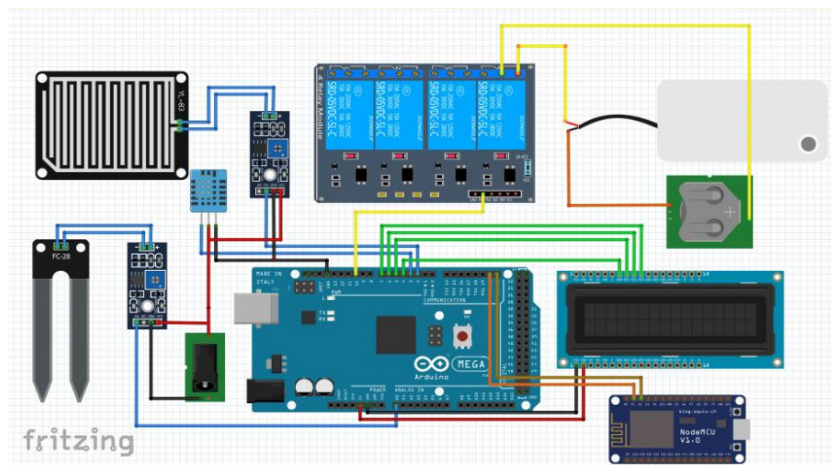
Hình 2.3: Sơ đồ mạch điện của cảm biến ánh sáng

- *Cảm biến độ ẩm đất*:



Hình 2.4. Sơ đồ mạch điện đo độ ẩm đất

Cảm biến đo độ ẩm của đất được chế tạo sao cho điện trở của nó thay đổi theo độ ẩm của đất. Bản chất phép đo là đo điện trở giữa 2 cực của cảm biến. Bằng việc đo độ sụt thế trên cảm biến, chúng ta có thể biết được độ ẩm của đất



Hình 2.5: Giao tiếp Arduino với các cảm biến

3. Kết luận

Các hộ gia đình, văn phòng công ty, trường học có mong muốn trồng cây cảnh nhưng không có thời gian chăm sóc cây cũng như không có nhiều kiến thức về trồng cây. Thiết bị tự động hóa này sẽ đáp ứng được nhu cầu của họ. Với những dữ liệu được chuyển từ các bộ cảm biến đến bộ vi xử lý, thiết bị sẽ điều chỉnh lượng nước tưới cũng như thời gian chiếu sáng cho cây trồng. Thêm vào đó, người sử dụng có thể theo dõi sự phát triển của cây trồng từ xa nhờ máy ảnh được kết nối vào thiết bị được hòa mạng internet,

nhờ đó giải quyết được một mối lo của người trồng cây mỗi lần phải đi du lịch, công tác xa. Trong các phòng thí nghiệm, đối với việc giám sát, chăm sóc cây trồng thì vẫn chưa có thiết bị riêng biệt nào tích hợp cả hai tính năng ấy. Thiết bị này sẽ làm giảm thiểu tối đa thời gian mà các nhà nghiên cứu cần cho việc chăm sóc cây trồng, gửi dữ liệu lên máy tính, viết phần mềm giao tiếp giữa máy tính với Arduino.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Quang Huy, Lê Cảnh Trung (2016), *Vi điều khiển và ứng dụng Arduino*, NXB Bách Khoa Hà Nội.
2. Phạm Quang Huy, Lê Cảnh Trung (2016), *Bài tập thực hành Arduino*, NXB Khoa học kỹ thuật.
3. Trần Minh Sơn, Lê Hoàng Minh, Phạm Quang Huy (2020), *Lập trình Arduino với IoT hệ vạn vật kết nối*, NXB Thanh niên.
4. Kimmo Karvinen, Tero Karvinen (2014), *Getting started with Sensor*, Published by Maker Media

Thiết kế và sử dụng bài tập thực tiễn... (tiếp theo trang 9)

3. Kết luận

Quy trình thiết kế BTTT theo hướng phát triển năng lực VDKT, KNĐH cho HS được thực hiện qua 4 bước là xác định mục đích của BTTT; xác định yêu cầu cần đạt; thu thập dữ liệu, thiết kế BTTT; chỉnh sửa, hoàn thiện các BTTT. Quy trình tổ chức dạy học sử dụng BTTT để PTNL VDKT, KNĐH cho HS được thực hiện qua 4 bước là chuyển giao BTTT cho HS; tổ chức cho HS thực hiện BTTT; HS báo cáo kết quả thực hiện BTTT; kết luận về các giải quyết BTTT.

Việc xây dựng BTTT như một công cụ, một biện pháp để PTNL VDKT, KNĐH cho HS trong quá trình dạy học đã góp phần phát huy được tính tích cực, chủ động của người học trong dạy học Khoa học nói chung và dạy học Khoa học chủ đề Thực vật và Động vật môn Khoa học lớp 5 nói riêng. Đồng thời, góp phần nâng cao chất lượng dạy học bộ môn và phát huy được khả năng nội lực của người học trong việc vận dụng nhiều nguồn kiến thức khác nhau để giải quyết một vấn đề thực tiễn trong quá trình học tập.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT, ngày 26 tháng 12 năm 2018 về Chương trình giáo dục phổ thông Tổng thể*, Hà Nội.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 về Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học*, Hà Nội.
3. Phan Đức Duy (1999), *Sử dụng bài tập tình huống để rèn luyện cho sinh viên kỹ năng dạy HS học*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường ĐHTS Hà Nội.
4. Phan Đức Duy CB (2018), *Giáo trình kỹ thuật dạy HS học*, NXB Đại học Huế.
5. Lê Thanh Oai (2016), *Thiết kế BTTT trong dạy HS học 11 trung học phổ thông*, Tạp chí Giáo dục, (396), tr 52-55.
6. Hoàng Phê (2003). *Từ điển tiếng Việt*. NXB Đà Nẵng.
7. Nguyễn Ngọc Quang (1986), *Lý luận dạy học đại cương tập I*, NXB Giáo dục, Hà Nội.