



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003378

(51) **A01K 1/00; G08C 17/02; G05B 19/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00637

(22) 11/12/2020

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/03/2021 396

(73) Đại học Bách khoa Hà Nội (VN)

Số 1, Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Hữu Phát (VN); Đỗ Xuân Trường (VN).

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIÁM SÁT, QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG TRONG MÁY
ẤP TRỨNG KẾT HỢP MÔ HÌNH MÁY HỌC ĐỂ GIÁM SÁT SỨC KHỎE VẬT NUÔI
DỰA TRÊN ÂM THANH**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp, thiết bị giám sát, quản lý môi trường trong máy ấp trứng. Ngoài ra, đo đạc và hiển thị các thông số trong lò, các thông tin này còn được sử dụng để đưa ra các cảnh báo hoặc báo động nếu lò ấp có xảy ra hỏng hóc. Thêm vào đó, một quy trình phân loại âm thanh đề xuất cho thiết bị để chẩn đoán sức khỏe vật nuôi dựa trên mô hình học máy tiên tiến.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp, thiết bị và hệ thống để giám sát và quản lý môi trường trong máy ấp trứng đồng thời sử dụng mô hình học máy để giám sát sức khỏe vật nuôi. Trong đó, các thiết bị ấp trứng và vật nuôi là đối tượng được hướng tới áp dụng trước tiên. Các bước thiết bị này thực hiện để giám sát bao gồm thu thập thông tin về nhiệt độ - độ ẩm của thiết bị, âm thanh của vật nuôi, xử lý, đóng gói và truyền về trung tâm vận hành và giám sát. Từ đó, các thiết bị và vật nuôi được quản lý và giám sát về nhiệt độ - độ ẩm, sức khỏe chính xác, kịp thời dựa trên công nghệ học máy.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, các thiết bị ấp trứng cho gia cầm công nghệ cao đang được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, không thể sử dụng các thiết bị này cho các mô hình kinh doanh có quy mô nhỏ và chưa có sự giám sát đối với sức khỏe cả vật nuôi. Nguyên nhân vì các thiết bị có kích cỡ lớn, giá thành đắt, làm việc trong điều kiện môi trường đo đạc chuẩn, sử dụng nguồn nuôi ngoài, không được thiết kế cho mục đích giám sát sức khỏe, v. v.

Trong vài năm gần đây, tại nước ta xảy ra rất nhiều vụ gia cầm chết hàng loạt do không kịp phát hiện vật nuôi mắc các bệnh về đường hô hấp hay trứng không nở do không giám sát được các thông số môi trường bên trong lò ấp. Vì vậy, giải pháp hữu ích này giúp đảm bảo việc giám sát và quản lý các thiết bị ấp trứng và sức khỏe của vật nuôi, góp phần đảm bảo an toàn và hiệu quả cho chăn nuôi.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Bản chất giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp kết hợp điện tử và học máy để giám sát và tự điều chỉnh các thông số môi trường trong lò ấp trứng đồng thời dựa vào âm thanh tiếng kêu của gia cầm để xác định tình trạng sức khỏe vật nuôi, liên quan đến các bệnh về đường hô hấp.

Bản chất chi tiết của giải pháp hữu ích được mô tả như sau:

Các hệ thống lò ấp trứng của một số trang trại lớn mặc dù có nhiều ưu điểm nhưng khó có thể được áp dụng cho các mô hình nhỏ do gặp phải nhiều rào cản cả về kinh phí triển khai và vận hành, nguồn nhân lực, và đặc biệt là cơ sở hạ tầng còn thua

kém khi so sánh với các nơi đã áp dụng các hệ thống này. Trong khi đó, các hệ thống này chưa bao gồm việc giám sát sức khoẻ của vật nuôi.

Trong một số nguyên nhân gây ra trứng không nở trong lò ấp là các thiết bị hỏng hóc, gây ra sự sai lệch về môi trường cần thiết cho trứng nở hay các đàn gia cầm chết do một vài cá thể mắc bệnh mà không kịp thời cứu chữa dẫn đến lây lan diện rộng. Các sự cố trên hoàn toàn có thể được cải thiện nếu được giám sát và phát hiện kịp thời tránh dẫn đến thiệt hại lớn.

Giải pháp hữu ích được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên. Phương án thực hiện giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp giám sát và tự động điều chỉnh các thông số môi trường bên trong lò ấp trứng; phương pháp tối ưu việc sử dụng các nguồn tài nguyên, nhất là tối ưu sử dụng năng lượng, trong việc vận hành hệ thống; thêm vào đó, giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp sử dụng thuật toán máy vectơ hỗ trợ (SVM - Support Vector Machine) để phân loại âm thanh giám sát sức khoẻ vật nuôi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 sơ đồ tổng thiết kế hệ thống lò ấp trứng.

Hình 2 mô hình máy chủ web giám sát.

Hình 3 mô hình phân loại âm thanh.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất một hệ thống giám sát gồm có 3 phân hệ là lò ấp trứng (Hình 1), máy chủ web giám sát (Hình 2), và phân hệ phân loại âm thanh (Hình 3). Vai trò của từng phân hệ trong giải pháp hữu ích như sau:

- Lò ấp trứng (Hình 1) thiết bị tự động điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm mà người dùng có thể cài đặt, để tạo điều kiện thuận lợi cho trứng nở và hiển thị các thông số bên trong lò trên màn hình LCD.
- Máy chủ web giám sát (Hình 2) hiển thị các thông số trong lò, các thông số cao nhất trong ngày và tất cả các thông số đã được thu thập.
- Phân loại âm thanh (Hình 3) có chức năng phân loại các âm thanh có khả năng là vật nuôi bị bệnh phát ra thông qua tiếng kêu.

Giải pháp hữu ích đề xuất nội dung chính về hệ thống và phương pháp đo đạc, giám sát, quản lý hệ thống, cụ thể là:

1. Phương pháp đo đạc thông số, giám sát và quản lý bao gồm các bước:

Bước 1: Cài đặt các thông số (nhiệt độ, độ ẩm) môi trường cần đạt được bên trong lò áp.

Bước 2: Đo đạc các thông số môi trường trong lò áp bằng các cảm biến đồng thời hiển thị các thông số đó lên màn hình LCD.

Bước 3: So sánh các thông số đo được với các giá trị được đặt ra ban đầu để điều chỉnh bằng các thiết bị (Đèn, quạt).

Bước 4: Mỗi 5 phút các thông số sẽ được gửi lên máy chủ để giám sát trực tuyến.

Bước 5: Thu thập âm thanh của vật nuôi đưa qua mô hình đã được huấn luyện, dự đoán sức khỏe của vật nuôi.

2. Hệ thống bao gồm:

khối thiết bị đo và điều chỉnh các thông số môi trường trong lò áp 1.1

Khối thiết bị bao gồm cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT22, quạt, đèn.

Cảm biến DHT22 giao tiếp với vi điều khiển thông qua chuẩn giao tiếp 1 dây, nguồn cấp 3,3 V. Chân dữ liệu được nối với một điện trở 5,1 K Ω kéo lên nguồn. Đèn và quạt được điều khiển từ vi điều khiển, 2 tranzito Q1, Q2 đóng vai trò là công tắc tắt bật thiết bị. Hai diode có vai trò ngăn mạch dòng tự cảm sinh ra khi rơ-le đóng, bảo vệ tranzito. Các LED sáng báo hiệu được sử dụng khi công tắc được bật.

Khi các thông số được cài đặt, nếu các thông số trong lò đo được bởi cảm biến DHT22 cao hơn hoặc thấp hơn 0,5° C so với các thông số đã được cài đặt thì các thiết bị sẽ được tự động bật lên để điều chỉnh các thông số về mức quy định. Ví dụ, khi nhiệt độ cài đặt là 37° C nếu cảm biến đo được nhiệt độ trong lò áp (liên tục trong 10 giây) là 36,5° C thì đèn sẽ được tự động bật lên để tăng nhiệt độ lên 37° C, khi nhiệt độ lớn hơn 37,5° C đèn sẽ tự động tắt.

khối xử lý trung tâm 1.2 thực hiện điều khiển các hoạt động của hệ thống

Khối xử lý trung tâm sử dụng vi điều khiển STM32F103C8T6 và được cấp nguồn nuôi 3,3 V từ khối nguồn. Khối xử lý trung tâm nhận các giá trị thông số môi trường bên trong lò áp từ cảm biến, và so sánh với giá trị được cài đặt trước để điều khiển các thiết bị trong khối thiết bị. Đồng thời hiển thị các thông số đó lên LCD thông qua khối hiển thị nhờ vào giao tiếp I2C, truyền các thông số đo được lên máy chủ thông qua khối giao tiếp.

khởi nguồn 1.3

Dùng bộ biến đổi AD – DC để hạ áp từ mạng lưới điện xuống 12 V. Sử dụng IC LM7805 để hạ áp từ 12 V xuống 5 V làm nguồn cấp cho vi điều khiển và LCD. Sử dụng tụ có điện dung lớn để lọc phẳng nguồn đầu vào. Các tụ điện dung nhỏ để lọc nhiễu tín hiệu nguồn đầu vào và đầu ra. Các LED để thông báo khi mạch được cấp nguồn

khởi giao tiếp 1.4

Sử dụng mô-đun sim 900A giao tiếp với vi điều khiển thông qua chuẩn giao tiếp USART3 của STM32F103C8T6, chân TX3 của vi điều khiển được nối với chân RX, chân RX3 của vi điều khiển được nối với chân TX của mô-đun sim 900A. Tốc độ truyền bit (Baudrate) là 9600 bit/s.

Khởi giao tiếp kết nối với máy chủ qua giao thức TCP/IP, mô-đun sim 900A sẽ đóng vai trò là máy khách. Dữ liệu được gửi lên máy chủ qua phương thức GET. Máy chủ sẽ nhận đường dẫn URL mà máy khách gửi lên phân tích và trả về kết quả là các thông số đo được từ khối thiết bị sau đó hiển thị các giá trị đó lên website.

khởi hiển thị 1.5

Hiển thị qua LCD 20x04 được kết nối với vi điều khiển thông qua chuẩn giao tiếp I2C. Vi điều khiển đóng vai trò là bên gửi (Master) còn LCD đóng vai trò là bên nhận (Slave). Dữ liệu được truyền đi qua dây I2C_SDA và được đồng bộ với tín hiệu đồng hồ (clock) từ dây I2C_SCL.

máy chủ web 1.6

Website được thiết kế bằng ngôn ngữ PHP, sử dụng cơ sở dữ liệu MySql để lưu trữ thông tin người dùng và các thông số được gửi lên từ khối giao tiếp.

khởi phân loại âm thanh 1.7

Thu thập tập mẫu các loại âm thanh của vật nuôi bị bệnh và khoẻ mạnh, sử dụng thuật toán luyện tập SVM xây dựng một mô hình SVM để phân loại các âm thanh khác vào hai loại đó. Cụ thể trong mô hình phân loại âm thanh (Hình 3), dữ liệu âm thanh thô được lấy từ vật nuôi thông qua bước tiền xử lý, làm đầu vào cho mô hình SVM được huấn luyện ở trên, mô hình xử lý và phân loại sức khoẻ vật nuôi dựa trên âm thanh đầu vào.

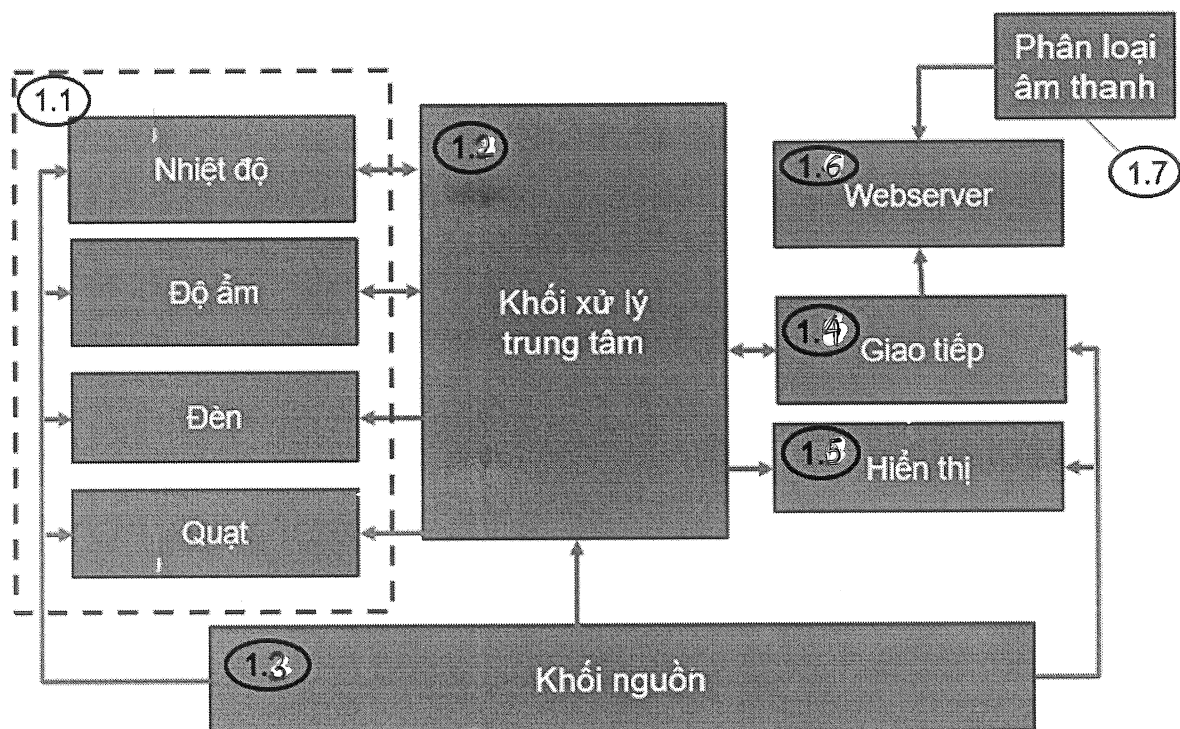
Hiệu quả của giải pháp hữu ích

Việc có nhiều chế độ hoạt động, định nghĩa trước các chế độ như cảnh báo và báo động đã làm tăng độ tin cậy cho thiết bị giám sát trong giải pháp hữu ích này. Giải pháp hữu ích giải quyết được bài toán rất cấp thiết hiện nay, đó là quản lý và giám sát các thông số môi trường. Hiện nay, nước ta đang trong quá trình phát triển mạnh mẽ, nhu cầu ứng dụng các thiết bị tự động hoá và điện tử trong các lĩnh vực ngày càng tăng. Tuy nhiên nguồn nhân lực vận hành hiện nay còn thiếu và yếu, ý thức chấp hành các quy định về an toàn chưa cao. Chính vì thế, việc sử dụng một hệ thống quản lý và giám sát từ xa là rất cấp thiết.

Giải pháp hữu ích là công sức của các nhà khoa học Việt Nam, do đó giảm thiểu tối đa việc phụ thuộc vào nước ngoài, giảm tối đa chi phí xây dựng, vận hành, bảo trì, và nâng cấp. Ngoài ra, việc kết hợp nhiều phương pháp định vị, nhiều loại cảm biến, thiết lập được kênh truyền thông an toàn nhưng hiệu quả, chu trình vận hành tối ưu và thông minh giúp giảm thiểu tối đa việc bị ngừng cung cấp dịch vụ.

Yêu cầu bảo hộ

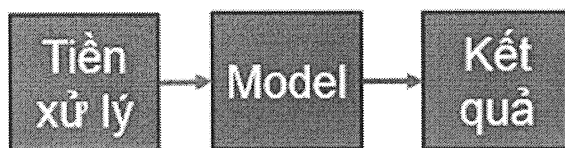
1. *Phương pháp giám sát và quản lý môi trường trong máy ấp trứng và cảnh báo sức khoẻ vật nuôi bao gồm:*
 - đo các thông số bên trong lò (nhiệt độ, độ ẩm);
 - điều chỉnh các thông số đo được để phù hợp với các thông số đã được cài đặt trước, và giữ cho môi trường trong lò không đổi;
 - gửi dữ liệu cứ mỗi 5 phút các thông số trong lò được gửi lên máy chủ web để theo dõi và giám sát từ xa;
 - dự đoán sức khoẻ vật nuôi bằng cách thu âm thanh của vật nuôi từ đó dự đoán sức khoẻ vật nuôi dựa trên mô hình đã được huấn luyện.
2. *Hệ thống giám sát và quản lý môi trường trong máy ấp trứng và cảnh báo sức khoẻ vật nuôi bao gồm:*
 - khối nguồn: cấp nguồn cho toàn bộ hệ thống, 12 V cho khối thiết bị, 5 V cho khối hiển thị và 3,3 V cho khối xử lý trung tâm;
 - khối thiết bị đo và điều chỉnh các thông số môi trường trong lò ấp;
 - khối hiển thị: Hiển thị giá trị môi trường bên trong lò ấp;
 - khối xử lý trung tâm: điều khiển hoạt động của hệ thống;
 - khối giao tiếp: gửi các dữ liệu trong lò ấp lên máy chủ thông qua mạng không dây;
 - khối máy chủ web: hiển thị các thông số đã được đo bên trong lò để theo dõi từ xa;
 - Khối phân loại âm thanh: dự đoán sức khoẻ vật nuôi sử dụng thuật toán máy vectơ hỗ trợ (SVM) sức khoẻ vật nuôi.



Hình 1 sơ đồ tổng thiết kế hệ thống lò ấp trứng



Hình 2 mô hình máy chủ web giám sát



Hình 3 mô hình phân loại âm thanh