



TẠP CHÍ

ISSN 2185-6145

# KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

TẬP 01-SỐ 04

12/2023

JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY QUI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH – QUANG NINH UNIVERSITY OF INDUSTRY



CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH  
25/11/1958-25/11/2023



# MỤC LỤC

## TỔNG BIÊN TẬP

TS. Bùi Thanh Nhu

## PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Hoàng Hùng Thắng

## ỦY VIÊN BAN BIÊN TẬP

TS. Giang Quốc Khánh

TS. Phạm Đức Thang

ThS. Hà Thị Ngọc Mai

ThS. Cao Hải An

ThS. Đặng Đình Đức

Nguyễn Thị Mai Hương

## TÒA SOẠN

Trường Đại học Công  
nghiệp Quảng Ninh.

Phường Yên Thọ, Thị xã  
Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Điện thoại: 0203.3871.092

Email: nckh@qui.edu.vn

Website: <https://jstqui.vn>

## Giấy phép xuất bản:

Số 606/GP-BTTTT của Bộ  
Thông tin và Truyền thông,  
ngày 29 tháng 12 năm 2022

## KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ MỎ

\* Nghiên cứu đề xuất điều kiện tính toán và áp dụng phương án bố trí đường lò dọc vỉa dưới trụ bảo vệ khi khai thác các vỉa than gần nhau

Vũ Đức Quyết  
Vũ Ngọc Thuần

6

\* Nghiên cứu phát triển phần mềm tự động thiết kế hộ chiếu khoan nổ mìn trong autocad cho đường hầm

Nguyễn Ngọc Minh  
Nguyễn Văn Đức  
Hò Trung Sỹ  
Nguyễn Mạnh Tường

14

## KINH TẾ

\* Áp dụng mô hình ARDL để xác định mối quan hệ giữa FDI, tiến trình công nghiệp hóa và tăng trưởng kinh tế của tỉnh Quảng Ninh

Nguyễn Thị Mơ  
Lu Shi Chang

22

\* Xây dựng định mức năng suất và tiêu hao vật tư cho thiết bị khai thác và tuyển quặng tại tổ hợp dự án bô-xit Tân Rai và Nhân Cơ - TKV

Đặng Thị Thu Giang

30

## ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

\* Mô hình động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu với hệ điều khiển relay trên phần mềm Matlab - Simulink

Phạm Anh Mai  
Trần Thanh Tuyền  
Nguyễn Thị Phúc

40

\* Phân tích và thiết kế bộ điều khiển hệ thống phân loại sản phẩm ứng dụng Logic mờ

Nguyễn Tiến Phúc  
Hoàng Thị Minh Hồng

49

\* Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng điều khiển trực tiếp công suất chỉnh lưu tích cực trong hệ thống truyền động điện điều khiển trực tiếp momen

Nguyễn Thị Mến

56

## MỤC LỤC

### NỘI DUNG CHUYÊN ĐỀ CỦA TẠP CHÍ

- Khoa học về trái đất và mỏ;
- Kỹ thuật môi trường;
- Điện tử-tự động hóa;
- Tiết kiệm năng lượng-Cơ khí;
- Công nghệ thông tin;
- Khoa học tự nhiên;
- Khoa học kinh tế;
- Chính trị, xã hội.

### TẦN SUẤT XUẤT BẢN

Tạp chí điện tử Khoa học và Công nghệ QUI được xuất bản với phiên bản điện tử, định kỳ với 4 số báo trong 1 năm (vào các tháng 3, 6, 9 và 12)

### Thiết kế trang bìa 1:

TS. Giang Quốc Khánh

**Ảnh bìa 1:** Các tân thạc sĩ chụp ảnh lưu niệm tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

(Ảnh: ĐHCNQN)

\* Tìm hiểu một số máy điện đặc biệt mới có xu hướng phát triển hiện nay trên thế giới  
Vũ Hữu Quảng  
Trần Thanh Tuyên  
Ngô Văn Hà 64

### QUẢN LÝ GIÁO DỤC

\* Hợp tác quốc tế của Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh: Bối cảnh, thực trạng và giải pháp thúc đẩy phát triển  
Giang Quốc Khánh  
Vũ Thị Duyên 76

\* Thực trạng và giải pháp khắc phục vấn đề thụ động trong học tập của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh  
Nguyễn Thị Hải Ninh 84

\* Nghiên cứu mô hình blended learning trong dạy học toán cao cấp tại Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh  
Phạm Ngọc Hải 92

\* Nghiên cứu giảng dạy vật lí đại cương có hướng dẫn theo module: Phát triển năng lực tự học cho sinh viên  
Lê Thị Thanh Hoa  
Nguyễn Thị Như Hoa 101

\* Một số giải pháp nâng cao chất lượng hoạt động ngoại khóa môn học giáo dục quốc phòng và an ninh cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh  
Đoàn Quang Hậu  
Dương Khắc Mạnh 113

### CHÍNH TRỊ, XÃ HỘI

\* Đấu tranh, phản bác các quan điểm sai trái, thù địch trên không gian mạng: Ý thức, trách nhiệm của cán bộ, giảng viên và sinh viên  
Trần Quốc Hưng  
Trương Thị Khánh Ly 121

# CONTENTS

## EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Bui Thanh Nhu

## DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Ph.D. Hoang Hung Thang

## EDITORIAL BOARD

Ph.D. Giang Quoc Khanh

Ph.D. Pham Đức Thang

M.A. Ha Thi Ngoc Mai

M.A. Cao Hai An

M.E. Dang Dinh Duc

Nguyen Thi Mai Huong

## EDITORIAL OFFICE

Quang Ninh University of  
 Industry, Yen Tho Ward, Dong  
 Trieu Town, Quang Ninh  
 Province

Phone: 0203.3871.092

Email: [nckh@qui.edu.vn](mailto:nckh@qui.edu.vn)

Website: <https://jstqui.vn>

## License:

№ 606/GP-BTTTT of the  
 Ministry of Information and  
 Communications, December  
 29, 2022

## SCIENCE OF EARTH AND MINES

- \* Research to propose calculation and application in different location options for longitudinal level under protective pillar when excavating closed coal seams  
**Vu Duc Quyet**  
**Vu Ngoc Thuan** 6
- \* Study on developing an automatic software to design tunnel blasting passport in autocad  
**Nguyen Ngoc Minh**  
**Nguyen Van Đức**  
**Ho Trung Sy**  
**Nguyen Manh Tuong** 14

## ECONOMICS

- \* Applying the ardl model to determine the relationship between fdi, industrialization process and economic growth of Quang Ninh province  
**Nguyen Thi Mo**  
**Lu Shi Chang** 22
- \* Building productivity norms and material consumption for mining and ore beneficiation equipment at the Tan Rai and Nhan Co bauxite project complex - TKV  
**Dang Thi Thu Giang** 30

## ELECTRONICS-AUTOMATION

- \* Permanent magnet synchronous motor model with relay control system on Matlab - Simulink  
**Pham Anh Mai**  
**Tran Thanh Tuyen**  
**Nguyen Thi Phuc** 40
- \* Analysis and design of a classification product system control application Fuzzy Logic  
**Nguyen Tien Phuc**  
**Hoang Thi Minh Hong** 49
- \* Researching solutions to improve the quality of direct power control for active rectification in electric drive systems using direct torque control  
**Nguyen Thi Men** 56

# CONTENTS

## THEMATIC CONTENT OF THE JOURNAL

- Science of earth and mines;
- Environmental engineering;
- Electrical engineering, Electronics-automation;
- Energy saving-mechanical;
- Information technology;
- Basic science;
- Economics;
- Political and social Science.

## PUBLICATION FREQUENCY

QUI Journal of Science and Technology is published with an electronic version, periodically with 4 issues in 1 year (in March, June, September and December).

### Cover photo 1:

Ph.D. Giang Quoc Khanh

**Cover photo 1:** New masters take souvenir photos at the Quang Ninh University of Industry.

(Source: QUI)

- \* The overview of new special electrical machines that are currently developing in the world  
**Vũ Hữu Quang  
 Trần Thanh Tuyền  
 Ngô Văn Hà** 64

## EDUCATION MANAGEMENT

- \* International cooperation of Quang Ninh University of Industry: Context, current situation and solutions to promote development  
**Giang Quoc Khanh  
 Vũ Thị Duyên** 76

- \* Current situation and solutions to overcoming the passivity in learning of students of Quang Ninh University of Industry  
**Nguyễn Thị Hải Ninh** 84

- \* Research on Blended learning model in teaching advanced mathematics at Quang Ninh University of Industry  
**Phạm Ngọc Hải** 92

- \* Research on teaching general physics with guided modules: Developing self-study capacity for students  
**Le Thị Thanh Hoa  
 Nguyễn Thị Như Hoa** 101

- \* Solution for improving the quality of extracurricular activities in national defense and security education for students at Quang Ninh University of Industry  
**Doan Quang Hậu  
 Dương Khắc Mạnh** 113

## POLITICAL AND SOCIAL SCIENCE

- \* Fighting and refuting wrong and hostile views in cyberspace: Awareness and responsibility of officers, lecturers and students  
**Trần Quốc Hưng  
 Trương Thị Khanh Ly** 121



# PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM ỨNG DỤNG LOGIC MỜ

Nguyễn Tiến Phúc\*, Hoàng Thị Minh Hồng

Trường Đại học Sao Đỏ

\* Email: phuchongsaodo@gmail.com

## TÓM TẮT

Bài báo này đưa ra phương pháp nghiên cứu phân tích và thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống phân loại sản phẩm theo chiều cao, màu sắc và vật liệu ứng dụng Logic mờ (Fuzzy Logic). Trong đó, các tham số của sản phẩm là chiều cao, màu sắc và vật liệu sẽ được mờ hóa, nhờ vào các luật giải mờ được thiết kế phù hợp để phân loại sản phẩm thành 4 loại: sản phẩm loại 1 là sản phẩm đủ kích thước, màu đen, nhựa; sản phẩm loại 2 là sản phẩm đủ kích thước, màu trắng, nhựa; sản phẩm loại 3 là sản phẩm đủ kích thước, màu trắng, nhôm; (kim loại sản phẩm loại 4 là phế phẩm (chiều cao sai)). Kết quả của nghiên cứu đã đạt được là: bộ điều khiển phân loại đảm bảo tỉ lệ phân loại chính xác là 98%, thời gian đáp ứng nhanh.

**Từ khóa:** Hệ thống phân loại sản phẩm; logic mờ; điều khiển thông minh.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các hệ thống phân loại sản phẩm hiện nay rất đa dạng về chủng loại và kiểu dáng, nó tùy thuộc vào đối tượng được phân loại. Chẳng hạn như: hoa quả, gạch men,... Với những đối tượng khác nhau hệ thống phân loại sẽ được nghiên cứu chế tạo ưu tiên về cơ khí hay ưu tiên về phương pháp điều khiển. Nếu một hệ thống phân loại sản phẩm ưu tiên về cơ khí thì bộ điều khiển sẽ đơn giản và ngược lại. Để tối ưu hóa hệ thống, ngày nay người ta thường tối ưu hóa bộ điều khiển để làm giảm kích thước, trọng lượng của hệ thống. Có rất nhiều phương pháp điều khiển hệ thống phân loại sản phẩm như điều khiển truyền thống [1], điều khiển thông minh. Đối với bộ điều khiển truyền thống thì kết cấu thường đơn giản, dễ thực hiện, giá thành thấp. Đối với bộ điều khiển thông minh có thể sử dụng logic mờ, mạng nơ-ron hoặc kết hợp giữa logic mờ và mạng nơ-ron thì bộ điều khiển thường phức tạp, giá thành cao [2]. Tuy nhiên, ngày nay các bộ điều khiển thường được sử dụng các phương pháp điều khiển thông minh nhằm đơn giản hệ thống cơ khí và giải quyết triệt để các khả năng xảy ra khi hệ thống hoạt động.

## 2. HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM THEO CHIỀU CAO, MÀU SẮC VÀ VẬT LIỆU

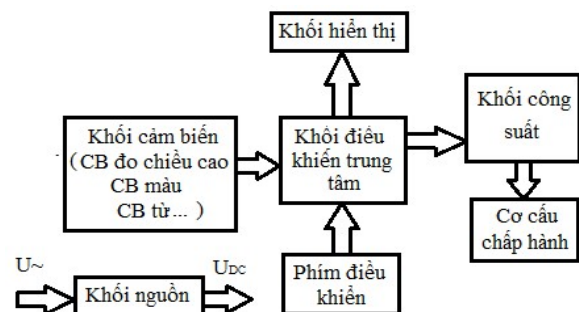
### 2.1. Sơ đồ khối hệ thống

Chức năng các khối:

\* Khối nguồn: Biến đổi tín hiệu điện áp xoay chiều thành điện áp một chiều ổn định có các giá trị phù hợp để cung cấp cho toàn hệ thống.

\* Khối cảm biến: Bao gồm các cảm biến: phát hiện phôi, cảm biến đo chiều cao, cảm biến màu sắc, cảm biến từ (cảm biến vật liệu) và cảm biến vị trí kho. Các cảm biến này biến đổi các thông tin thành các tín hiệu điện áp tương ứng để cung cấp cho khối điều khiển trung tâm.

\* Khối Phím điều khiển: Bao gồm các phím bấm để giao tiếp giữa người điều khiển và bộ điều khiển trung tâm thực hiện các chức năng của hệ thống



Hình 1. Sơ đồ khối hệ thống phân loại sản phẩm theo chiều cao, màu sắc và vật liệu



\* Khối điều khiển trung tâm: được thiết kế sử dụng vi điều khiển Atemega16L, được lập trình theo nguyên lý điều khiển phân loại sản phẩm sử dụng bộ điều khiển logic mờ. Khối này thu thập các tín hiệu đầu vào, thực hiện xử lý và đưa ra các tín hiệu đầu ra để hiển thị, điều khiển các cơ cấu chấp hành như: cơ cấu cấp phôi, cơ cấu đẩy sản phẩm, cơ cấu băng tải vận chuyển sản phẩm...

\* Khối hiển thị: sử dụng màn hình hiển thị LCD16x2 nhằm hiển thị các thông tin của hệ thống phân loại như: số lượng sản phẩm, số lượng phế phẩm...

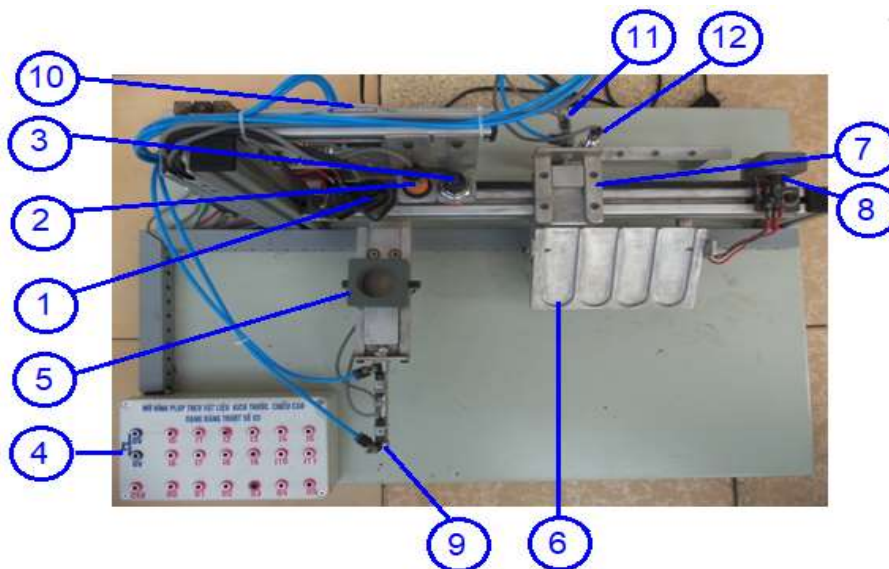
\* Khối công suất: đảm bảo công suất đủ lớn để cung cấp cho các cơ cấu chấp hành như động cơ băng tải, cuộn hút van cấp khí cho các xi lanh đẩy phôi, đẩy sản phẩm, xi lanh nâng hạ cảm biến đo chiều cao.

\* Khối cơ cấu chấp hành: bao gồm các van khí, động cơ để đẩy phôi, vận chuyển sản phẩm bằng băng tải.

## 2.2. Thiết kế phần cứng hệ thống

### 2.2.1. Module phân loại sản phẩm

Về cấu tạo module phân loại sản phẩm gồm có các chi tiết như trên hình 2:



**Hình 2. Cấu tạo module phân loại sản phẩm**

1. Cảm biến đo chiều cao; 2. Cảm biến màu sắc; 3. Cảm biến vật liệu (kim loại hoặc phi kim); 4. Hộp kết nối; 5. Bộ phận cấp phôi; 6. Các kho sản phẩm (tính từ trái sang phải: kho 1, kho 2, kho 3, kho 4); 7. Khay vận chuyển phôi; 8. Động cơ băng tải; 9. Xi lanh đẩy phôi từ bộ phận cấp phôi vào khay vận chuyển; 10. Xi lanh nâng hạ cảm biến đo chiều cao; 11. Xi lanh đẩy phôi vào kho; 12. Cảm biến vị trí kho

Đặc điểm bộ phôi mẫu cho module: Sản phẩm phân loại được nhóm tác giả lựa chọn có các thông số sau:

- Sản phẩm 1: Nhựa, đen, 1.2 cm
- Sản phẩm 2: Kim loại, trắng, 2 cm
- Sản phẩm 3: Nhựa, trắng, 2 cm
- Sản phẩm 4: Nhựa, đen, 2 cm



**Hình 3. Bộ phôi mẫu**

### 2.2.2. Nguyên lý hoạt động chung

Khi bắt đầu hoạt động động cơ băng tải (8) sẽ di chuyển khay vận chuyển phôi (7) về vị trí hạn vị đầu (ở phía trái hành trình của băng tải)

Khi có phôi cấp vào bộ phận cấp phôi (5) cảm biến sẽ phát hiện có phôi, bộ điều khiển sẽ điều khiển xi lanh đẩy phôi (9) vào khay vận chuyển (7), sau đó xi lanh (10) sẽ hạ cảm biến để đo chiều cao của phôi, tiếp theo động cơ băng tải sẽ di chuyển khay vận chuyển qua cảm biến màu sắc (2), cảm biến vật liệu (3). Các thông tin về chiều cao, màu sắc và vật liệu được các cảm biến



đưa về bộ điều khiển để phân tích. Nếu sản phẩm đủ chiều cao, có màu đen, là nhựa thì sẽ đẩy vào kho số 1; nếu sản phẩm đủ chiều cao, có màu trắng, là nhựa thì sẽ đẩy vào kho số 2; nếu sản phẩm đủ chiều cao, có màu trắng, là nhôm sẽ đẩy vào kho số 3; nếu sản phẩm không đủ chiều cao đẩy vào kho số 4.

Sau đó động cơ băng tải lại di chuyển về vị trí hạn vị đầu (bên trái hành trình) để đợi thực hiện tiếp. Quá trình được diễn ra liên tục cho đến khi không cấp sản phẩm vào bộ phận cấp phôi hoặc hệ thống ngừng cung cấp điện.

### 2.3. Thiết kế bộ điều khiển logic mờ

#### 2.3.1. Mục tiêu

Thông qua việc nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của module phân loại sản phẩm theo màu sắc, chiều cao và vật liệu cần phải thiết kế được bộ điều khiển mờ cho module theo yêu cầu sau:

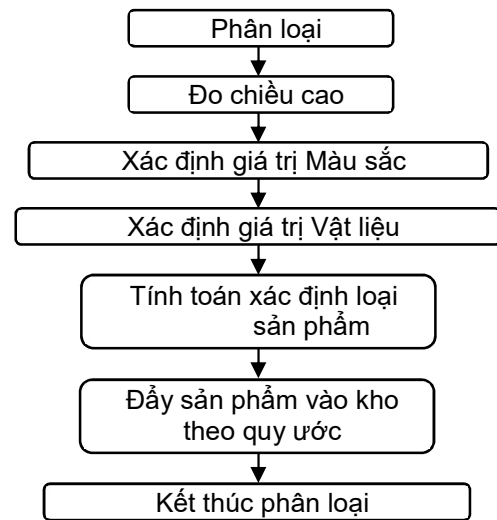
- Phân loại được sản phẩm theo hai màu sắc là đen và trắng.
- Phân loại được sản phẩm theo chiều cao: đúng chiều cao (2 cm) và sai chiều cao (lớn hoặc nhỏ hơn 2 cm).
- Phân loại được sản phẩm là phi kim và kim loại.

Để thống nhất giữa phần thiết kế và phần lập trình điều khiển nhóm tác giả quy ước thứ tự các kho chứa sản phẩm như sau:

- Kho 1: chứa sản phẩm đủ chiều cao, phi kim, màu trắng – Sản phẩm loại 1.
- Kho 2: chứa sản phẩm đủ chiều cao, kim loại, màu trắng – Sản phẩm loại 2.
- Kho 3: chứa sản phẩm đủ chiều cao, phi kim, màu đen – Sản phẩm loại 3.
- Kho 4: chứa phế phẩm: là những sản phẩm không đủ chiều cao, có màu sắc khác màu đen, màu trắng - Sản phẩm loại 4.

#### 2.3.2. Xây dựng thuật toán điều khiển

Thuật toán điều khiển được xây dựng thông qua lưu đồ thuật toán (hình 4)



Hình 4. Lưu đồ thuật toán cho bộ điều khiển

#### 2.3.3. Phân tích thuật toán xây dựng hệ thống điều khiển mờ cho bộ phân loại sản phẩm

Để thiết kế bộ điều khiển mờ cho bộ phân loại sản phẩm do nhóm đề xuất, nhóm đã tham khảo và dựa trên kiến thức về logic mờ đã được trình bày trong các tài liệu [3], [4], [5]. Trình tự xây dựng bộ điều khiển mờ cho bộ phân loại sản phẩm được thể hiện như sau:

##### a. Xây dựng biến ngôn ngữ (linguistic variables)

Với biến ngôn ngữ “Màu sắc” ta có tập mờ sau: Màu sắc: {trắng, đen}

Với biến ngôn ngữ “Chiều cao” ta có tập mờ sau: Chiều cao: {thấp, vừa, cao}

Với biến ngôn ngữ “Vật liệu” ta có tập mờ sau: Vật liệu: {Nhựa, Kim loại}

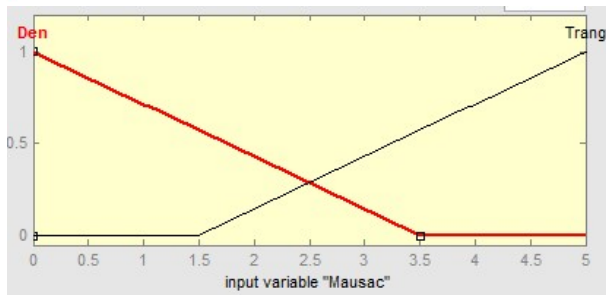
Với biến ngôn ngữ “Loại sản phẩm” ta có tập mờ sau: Loại sản phẩm: {Loại 1, Loại 2, Loại 3, Loại 4}

##### b. Xây dựng hàm phụ thuộc (Membership Function)

Các hàm phụ thuộc của Màu sắc:

Để lựa chọn miền giá trị cho hàm phụ thuộc màu sắc nhóm tác giả căn cứ vào khả năng chuyển đổi của cảm biến màu sắc sử dụng trong hệ thống: Khi màu sắc thay đổi giá trị điện áp chuyển đổi được thay đổi trong phạm vi từ 0V DC ÷ 5V DC. Do vậy khoảng giá trị sẽ lựa chọn từ 0÷5.





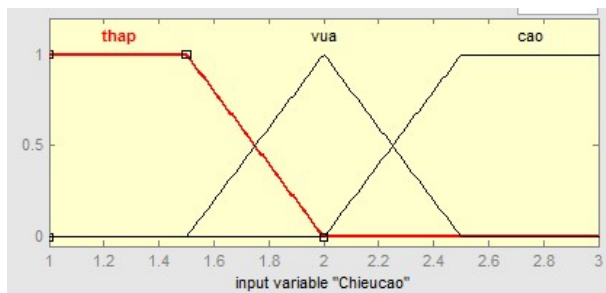
Hình 5. Hàm phụ thuộc màu sắc

$$\text{Đen}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ \frac{3,5-x}{3,5}, & 0 < x \leq 3,5 \\ 0, & x > 3,5 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Trắng}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1,5 \\ \frac{x-1,5}{3,5}, & 1,5 < x \leq 5 \\ 1, & x > 5 \end{cases} \quad (2)$$

Các hàm phụ thuộc của chiều cao:

Để lựa chọn miền giá trị cho hàm phụ thuộc chiều cao nhóm tác giả căn cứ vào khả năng chuyển đổi của cảm biến chiều cao sử dụng trong hệ thống: Khi chiều cao của sản phẩm thay đổi giá trị điện áp chuyển đổi được thay đổi trong phạm vi từ 0VDC ÷ 5VDC. Do vậy khoảng giá trị sẽ lựa chọn từ 0 ÷ 5.



Hình 6. Hàm phụ thuộc của Chiều cao

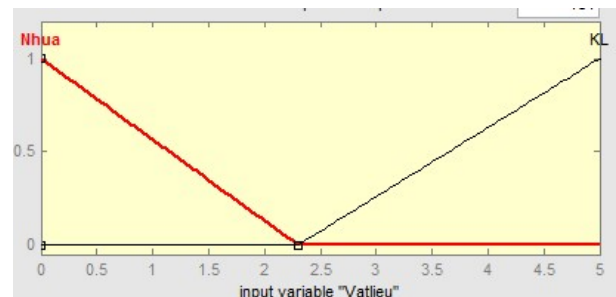
$$\text{thấp}(y) = \begin{cases} 1, & y < 1,5 \\ \frac{2-y}{0,5}, & 1,5 \leq y \leq 2 \\ 0, & y > 2 \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{vừa}(y) = \begin{cases} 0, & y < 1,5 \\ \frac{y-1,5}{0,5}, & 1,5 \leq y \leq 2 \\ \frac{2,5-y}{0,5}, & 2 \leq y \leq 2,5 \\ 0, & y > 2,5 \end{cases} \quad (4)$$

$$\text{cao}(y) = \begin{cases} 0, & y < 2 \\ \frac{y-2}{0,5}, & 2 \leq y \leq 2,5 \\ 1, & y > 2,5 \end{cases} \quad (5)$$

Hàm phụ thuộc của vật liệu:

Để lựa chọn miền giá trị cho hàm phụ thuộc vật liệu nhóm tác giả căn cứ vào khả năng chuyển đổi của cảm biến vật liệu sử dụng trong hệ thống: Nếu vật liệu là nhựa thì điện áp chuyển đổi nhỏ hơn 2.3V, nếu vật liệu là kim loại thì điện áp chuyển đổi lớn hơn 2.3V nhỏ hơn 5V. Vì vậy khoảng giá trị vật liệu được chọn từ 0 ÷ 5.

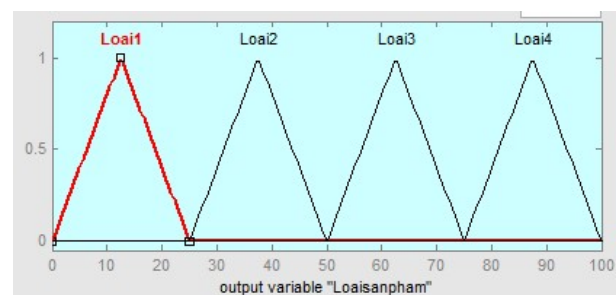


Hình 7. Hàm phụ thuộc của Vật liệu

$$\text{Nhựa}(z) = \begin{cases} 1, & z < 0 \\ \frac{2,3-z}{2,3}, & 0 \leq z \leq 2,3 \\ 0, & z > 2,3 \end{cases} \quad (6)$$

$$\text{Kim loại}(z) = \begin{cases} 0, & z < 2,3 \\ \frac{z-2,3}{2,7}, & 2,3 \leq z \leq 5 \\ 1, & z \geq 5 \end{cases} \quad (7)$$

Hàm phụ thuộc của Loại sản phẩm (đầu ra)



Hình 8. Hàm phụ thuộc của loại sản phẩm

$$\text{loại 1} = \begin{cases} 0, & k \leq 0 \\ \frac{k-12,5}{12,5}, & 0 < k \leq 12,5 \\ \frac{25-k}{12,5}, & 12,5 < k \leq 25 \\ 0, & k > 25 \end{cases} \quad (8)$$



$$\text{loại 2} = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & k \leq 25 \\ \frac{k-37,5}{12,5}, & 25 < k \leq 37,5 \\ \frac{50-k}{12,5}, & 37,5 < k \leq 50 \\ 0, & k > 50 \end{array} \right\} \quad (9)$$

$$\text{loại 3} = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & k \leq 50 \\ \frac{k-62,5}{12,5}, & 50 < k \leq 62,5 \\ \frac{75-k}{12,5}, & 62,5 < k \leq 75 \\ 0, & k > 75 \end{array} \right\} \quad (10)$$

$$\text{loại 4} = \left\{ \begin{array}{ll} 0, & k \leq 75 \\ \frac{k-87,5}{12,5}, & 75 < k \leq 87,5 \\ \frac{100-k}{12,5}, & 87,5 < k \leq 100 \\ 0, & k > 100 \end{array} \right\} \quad (11)$$

**c. Xác định các luật mờ**

\* Ma trận luật mờ

Dựa vào 3 yếu tố là chiều cao, màu sắc và vật liệu, nhóm tác giả xây dựng ma trận luật để quyết định loại sản phẩm như sau:

**Bảng 1: Bảng ma trận luật**

Chiều cao \ Vật liệu /Màu sắc	Chiều cao		
	Thấp	Vừa	Cao
Nhựa/Đen	Loại 4	Loại 1	Loại 4
Nhựa/Trắng	Loại 4	Loại 2	Loại 4
Kim loại/Trắng	Loại 4	Loại 3	Loại 4

\* Xây dựng các luật mờ và tối ưu luật mờ (Fuzzy Rules)

Dựa vào bảng ma trận quyết định trên, chúng ta có thể xây dựng các luật mờ sau:

Chúng ta thấy rằng:

Nếu sản phẩm là sai chiều cao tức là thấp hoặc cao thì dù là màu trắng hay màu đen và là nhựa hay kim loại thì đều dẫn đến kết quả là Loại 4:

Vậy thay vì viết luật:

If (chiều cao is thấp or chiều cao is cao) and (màu sắc is đen or màu sắc is trắng) and (vật liệu is phi kim or vật liệu is kim loại) then loại 4.

Chúng ta có thể rút gọn thành:

If chiều cao is thấp then loại 4

If chiều cao is cao then loại 4

Từ đó ta có các luật như sau:

+ (R1) If chiều cao is thấp then loại 4

+ (R2) If chiều cao is cao then loại 4

+ (R3) If (chiều cao is vừa) and (vật liệu is nhựa) and (màu sắc is đen) then loại 1

+ (R4) If (chiều cao is vừa) and (vật liệu is nhựa) and (màu sắc is trắng) then loại 2

+ (R5) If (chiều cao is vừa) and (vật liệu is kim loại) and (màu sắc is trắng) then Loại 3

**d. Làm mờ dữ liệu đầu vào**

Với dữ liệu đầu vào:

+ Chiều cao: 1,8 cm

+ Màu sắc: 2,3

+ Vật liệu: 1

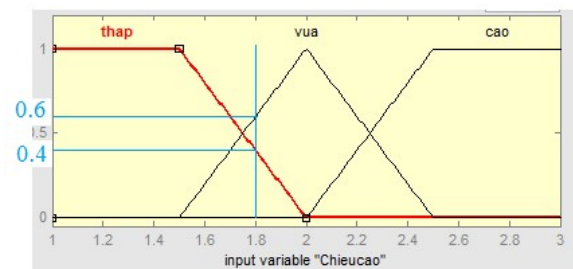
Tính Loại sản phẩm cho sản phẩm trên?

Dựa vào các hàm phụ thuộc của Chiều cao ta có

Với y = 1,8 thì thấp(y) = 0,4

Với y = 1,8 thì vừa(y) =  $\frac{1,8-1,5}{0,5} = 0,6$

Với y = 1,8 thì cao(y) = 0



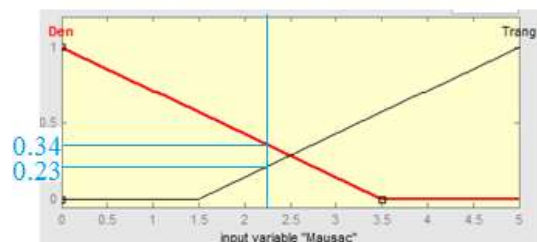
**Hình 9. Các giá trị của hàm phụ thuộc khi chiều cao = 1,8 cm**

Dựa vào hàm phụ thuộc Màu sắc:

Với Màu sắc = x = 2,3:

$$\text{Đen}(x) = \frac{3.5 - 2.3}{3.5} = 0.34$$

$$\text{Trắng}(x) = \frac{2.3 - 1.5}{3.5} = 0.23$$



**Hình 10. Các giá trị của hàm phụ thuộc khi Màu sắc = 2.3**

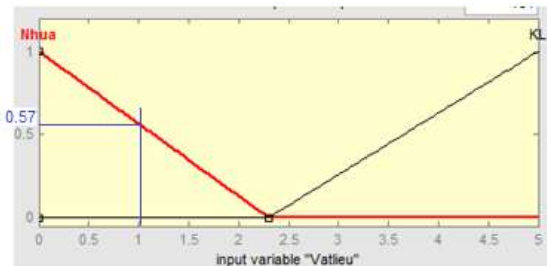


Dựa vào hàm phụ thuộc Vật liệu:

Với Vật liệu = z = 1

$$\text{Nhựa}(z) = \frac{2.3 - 1}{2.3} = 0,57$$

Kim loại (z) = 0



Hình 11. Các giá trị của hàm phụ thuộc khi Vật liệu = 1

Chọn phương pháp suy diễn là Mandani.

- Sử dụng toán tử suy diễn min.
- Sử dụng phép hợp thành max-min.

Ri: If x is Ai and y is Bi then z is Ci,  $i = 1, 2, \dots, n$   
 $x \in U, A_i \subset U, y \in V, B_i \subset V, z \in W, C_i \subset W$

Quy tắc Min:

\* Luật 1: If it's thấp then Loại 4

$\Rightarrow \text{thấp}(y) = 0,4 \Rightarrow \text{Loại 4} = 0,4$

\* Luật 2: If it's vừa and nhựa and Đen then Loại 1

$\Rightarrow 0.6^{\wedge}0.57^{\wedge}0.34 = 0.34 \Rightarrow \text{Loại 1} = 0.34$

\* Luật 3: If it's vừa and nhựa and Trắng then Loại 2

$\Rightarrow 0.6^{\wedge}0.57^{\wedge}0.23 = 0.23 \Rightarrow \text{Loại 2} = 0.23$

Quy tắc Max-Min:

Sử dụng quy tắc Max-min ta suy ra: Loại sản phẩm là 40% Loại 4, 34% Loại 1, 23% loại 2

e. Giải mờ

Áp dụng phương pháp giải mờ theo phương pháp cực đại, ta có:

Loại sản phẩm =  $\max(0.4; 0.34; 0.23) = 0.4 \rightarrow$   
 Loại sản phẩm là loại 4.

### 3. KẾT LUẬN

Nội dung bài báo đã đề xuất được phương án thực hiện điều khiển mô hình phân loại sản phẩm theo chiều cao, màu sắc, vật liệu ứng dụng logic mờ. Việc sử dụng thuật toán logic mờ trong phân loại sản phẩm đã nâng cao tỉ lệ phân loại. Hệ thống trên có thể áp dụng vào trong các cơ sở sản xuất gạch ốp lát, đồ gốm ... nhằm đưa ra được những sản phẩm đồng màu, đồng kích thước. Tuy nhiên, với điều kiện thực tế tại cơ sở, mô hình phân loại sản phẩm còn có hạn chế về mặt kỹ thuật (cảm biến nhận dạng) nên việc xử lý đa dạng màu sắc và vật liệu còn khó khăn. Thông qua thuật toán logic mờ đã được xây dựng, nhóm tác giả thực hiện viết chương trình điều khiển bằng ngôn ngữ C, biên dịch sang file hex để nạp vào vi điều khiển. Quá trình thực nghiệm trên mô hình thực tế đã phân loại được 4 loại sản phẩm được quy định đưa vào các kho đã quy định với tỉ lệ chính xác đạt trên 98%.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Công Chi - Mô hình băng tải phân loại sản phẩm theo chiều cao điều khiển bằng PLC ứng dụng trong đào tạo - Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp Số 2 – 2014, trang 88 - 95
2. TS. Nguyễn Quang Hùng - Nghiên cứu, thiết kế chế tạo hệ thống tự động hóa nhận dạng và phân loại sản phẩm công nghiệp – 2007, trang 8 - 22
3. Phan Xuân Minh, Nguyễn Doãn Phước (2006) - Lý thuyết điều khiển mờ - Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, trang 91-122
4. Timothy J.Ross - Fuzzy logic with Engineering Applications. McGraw Hill, Inc 2010, page 437 - 484
5. Nguyễn Cát Hồ (2009) - Logic mờ và ứng dụng - Trường Đại học Khoa học Huế, trang 24-60

**Thông tin của tác giả:****ThS. Nguyễn Tiến Phúc**

Giảng viên, Trường Đại học Sao Đỏ

Điện thoại: +(84).0976.084.386 Email: phuchongsaodo@gmail.com

**ThS. Hoàng Thị Minh Hồng**

Trường Đại học Sao Đỏ

Điện thoại: +(84).0988.926.322 Email: minh hong.saodo@gmail.com

**ANALYSIS AND DESIGN OF A CLASSIFICATION PRODUCT SYSTEM  
CONTROL APPLICATION FUZZY LOGIC****Information about authors:****Nguyen Tien Phuc**, M.Eng., Lecturer, Sao Do University. Email: phuchongsaodo@gmail.com**Hoang Thi Minh Hong**, M.Eng., Lecturer, Sao Do University.**ABSTRACT:**

*This paper presents a controller design and analysis research method for a product grading system by height, color, and materials applying fuzzy logic. In which, the parameters of the product are height, color and material will be blurred, thanks to the fuzzy resolution laws designed to classify products into 4 categories: Category 1 products are full sized products, black, plastic; Category 2 products are full sized products, white and plastic; and category 3 products are full sized, white and aluminum; Type 4 product: is a waste product (wrong height). The results of the study were obtained that the type part controller guarantees an accurate classification rate of 98 fast response times.*

**Keywords:** Classification Product System, Fuzzy Logic, Smart Control.

**REFERENCES**

- 1 Tran Cong Chi - . Modeling of conveyor sorting product by height with control using a PLC for training – Journal of forestry science and technology No.2-2014, pp 88-95.
2. Dr. Nguyen Quang Hung (2007) - Research, design and manufacture automation systems for identifying and classifying industrial product, pp 8 – 22
3. Phan Xuan Minh, Nguyen Doan Phuoc (2006) - Fuzzy control theory – Publishing scientific and technical, pp 91-122
4. Timothy J.Ross - Fuzzy logic with Engineering Applications. McGraw Hill, Inc 2010, page 437 - 484
5. Nguyen Cat Ho (2009) – Fuzzy logic and applications - University of sciences, Hue university, pp 24 - 60

**Ngày nhận bài:** 14/10/2023;

**Ngày gửi phản biện:** 15/10/2023;

**Ngày nhận phản biện:** 07/11/2023;

**Ngày chấp nhận đăng:** 08/11/2023.



# MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NỔI BẬT CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP TRƯỜNG 25/11



Lễ công bố Quyết định bổ nhiệm Phó hiệu trưởng Nhà trường nhiệm kỳ 2022-2027 – TS. Phạm Đức Thang



Nhóm tác giả ĐT đạt giải nhì trong Cuộc thi sáng tạo KT tỉnh lần thứ IX

Nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường của TS. Lê Hồ Hiếu

Nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường của ThS. Trần Thị Hoàn



Hội thảo Khoa học Khoa KHCB

Hội thảo Khoa học Khoa CKDL

Hội thảo Khoa học Khoa Mỏ - Công trình



Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh hợp tác với ĐH Soonchunhyang – Hàn Quốc

Trường ĐH Công nghiệp QN hợp tác với ĐH KH&CN Quốc gia Cao Hùng – Đài Loan

Trường ĐH Công nghiệp QN hợp tác với ĐH Bách khoa Saskatchewan – Canada



# MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG NỔI BẬT CHÀO MỪNG 65 NĂM NGÀY THÀNH LẬP TRƯỜNG 25/11



Nhà trường gặp mặt và hợp tác với Công ty TNHH Kỹ thuật điện tử TONY - TLC



Nhà trường trong cuộc họp về hợp tác NCKH và chuyển giao công nghệ với Công ty TNHH Công ty TNHH Đầu tư và Thương mại Quang Minh



Trường ĐH Công nghiệp Quảng Ninh tổ chức Lễ cắt băng khánh thành Nhà điều hành A2 và 02 sân bóng cỏ nhân tạo



Lễ trao Học bổng TOYOTA và Học bổng năng lượng tương lai cho SV Nhà trường



Tập huấn kỹ năng số cho SV Nhà trường



Nhạc hội chào Tân SV K16



Hội trại truyền thống chào mừng 65 sinh nhật Trường



Ngày hội hiến máu nhân tạo tại Trường

## TẠP CHÍ ĐIỆN TỬ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUI

Cơ quan chủ quản: Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh  
Địa chỉ: Phường Yên Thọ, thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

Website: <https://jstqui.vn> | Email: [jstqui@qui.edu.vn](mailto:jstqui@qui.edu.vn) | Tel: 0203.3871.092