

# ỨNG DỤNG WEBSERVER TRÊN PLC S7-1200 ĐỂ THỰC HIỆN ĐIỀU KHIỂN GIÁM SÁT TAY GẤP ROBOT 3 BẬC TỰ DO

APPLY WEBSERVER ON PLC S7-1200 TO IMPLEMENT CONTROLLING AND MONITORING ROBOT HANDLE 3 LEVEL OF FREEDOM

Trần Thành Đạt<sup>1</sup> Nguyễn Kim Quyên<sup>1</sup>, Trần Tuấn Anh<sup>1</sup>,  
Tạ Văn Hùng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Tuấn<sup>1</sup>, Đào Thị Mai Phương<sup>2,\*</sup>

## TÓM TẮT

Bài báo đề cập quá trình nghiên cứu, thiết kế một tay gấp robot 3 bậc tự do sử dụng động cơ Step và khí nén cũng như phương pháp điều khiển, giám sát tay gấp dựa trên nền tảng của IoT (Internet of Things). Kết quả đạt được là tay gấp robot được điều khiển, giám sát thông qua một giao diện điều khiển trên điện thoại hoạt động chính xác, có tính ổn định cao.

**Từ khóa:** Tay gấp robot, điều khiển.

## ABSTRACT

The article refers to the research and design process of a 3-degree-of-freedom robotic gripper using Step motors and pneumatics as well as a method of controlling and monitoring the gripper based on the foundation of IoT (Internet of Things). The achieved results are that the robotic gripper is controlled and monitored through a control interface on the phone that operates accurately and with high stability.

**Keywords:** Robot handle, control.

<sup>1</sup>Lớp ĐH Điều khiển tự động 03 - K12, Khoa Điện, Đại học Công nghiệp Hà Nội

<sup>2</sup>Khoa Điện, Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: dao.thi.mai.phuong.hau@gmail.com

## 1. GIỚI THIỆU

Ngành công nghiệp robot trên thế giới đã đưa ra sản phẩm robot công nghiệp phục vụ sản xuất, phục vụ nhu cầu giải trí, chăm sóc con người. Ở Việt Nam, robot chưa được xuất hiện nhiều trong các dây chuyền sản xuất vì sản phẩm này còn quá đắt đỏ đối với thị trường Việt Nam. Đề tài này hướng tới có thể thay thế các bộ điều khiển của các công ty nước ngoài và xây dựng thuật điều khiển tối ưu cho các đối tượng sản xuất thích hợp với điều kiện sản xuất ở nước ta.

Với các phòng thí nghiệm, đây là một mô hình để sinh viên thực nghiệm và nghiên cứu, hướng các bạn sinh viên có cái nhìn cụ thể, thực tiễn hơn về robot.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nhóm nghiên cứu tham khảo các tài liệu chuyên ngành, tham khảo thông tin qua Internet; nghiên cứu về phương trình động học của robot; thiết kế, ứng dụng các phần gia

công cơ khí để chế tạo tay gấp robot 3 bậc tự do; nghiên cứu, ứng dụng phần mềm Tia portal V15 để điều khiển tay gấp và phần mềm Android Studio, Visual Studio 2019 để có thể điều khiển, giám sát tay gấp robot thông qua Internet.

## 3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 3.1. Thiết kế, gia công tay gấp robot

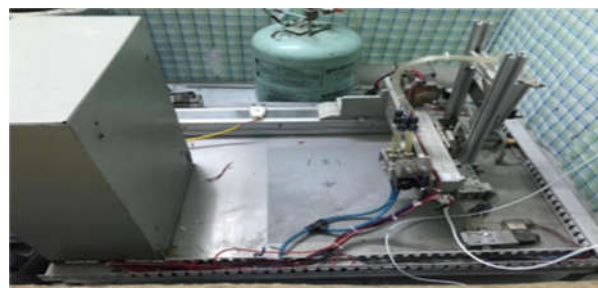
#### Tính toán lựa chọn thiết bị

Tùy theo mục đích, công suất sử dụng mà ta tính toán để lựa chọn các thiết bị phù hợp. Trong đề tài này, chúng tôi đã sử dụng các thiết bị chấp hành ( Rơ-le, Contactor,...), thiết bị điều khiển PLC S7-1200 CPU 1214c DC/DC/DC của hãng Siemens, 2 động cơ bước 5 pha A50K-M566- G10 Autonics, hệ thống khí nén, công tắc hành trình,...

#### Cấu tạo của tay gấp robot

Cấu tạo của mô hình tay gấp robot 3 bậc tự do được chia làm 4 phần chính:

- Phần chân đế: Là một mặt phẳng được làm bằng nhôm có kích thước 90x50x1 cm, là nơi đặt phần cánh tay, tay gấp và tủ điều khiển; đồng thời cũng là nơi gấp và nhả phôi.
- Phần cánh tay: Gồm 2 trục di chuyển tịnh tiến sử dụng động cơ bước, 1 trục di chuyển lên xuống sử dụng khí nén và các công tắc hành trình.
- Phần tay gấp: Gồm 2 bản kẹp được dẫn động bởi xi lanh khí nén.
- Tủ điều khiển: Gồm bộ nguồn, PLC, công tắc tơ, Drive của động cơ bước,...



Hình 1. Mô hình tay gấp robot 3 bậc tự do

### Sơ đồ đấu dây

Dây dẫn giữa các thiết bị cần được kết nối một cách khoa học, rõ ràng. Đầu cốt cần được đánh dấu kí hiệu để dễ dàng kiểm soát và sửa chữa sau này. Với dây tín hiệu có độ nhạy cao (dây dẫn Encoder, dây truyền thông,...) thì phải có vỏ bọc chống nhiễu.

### 3.2. Khái quát hệ thống

#### Sơ đồ khối hệ thống



#### Điều khiển, giám sát



Điện thoại (có hệ điều hành Android) sẽ điều khiển tay gấp robot 3 bậc tự do thông qua một máy tính và Fire base (là một dịch vụ cơ sở dữ liệu thời gian thực được cung cấp bởi Google và hoạt động trên nền tảng đám mây). Từ điện thoại truyền lệnh để điều khiển bằng cách gửi giá trị, trạng thái các biến cần điều khiển lên Fire base. Máy tính đọc giá trị, trạng thái các biến từ Fire base. Sau đó, máy tính giao tiếp với PLC thông qua phương thức truyền thông Modbus TCP/IP và bắt đầu quá trình điều khiển.



Hình 2. Giao diện điều khiển tay gấp trên điện thoại

### 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Một số kết quả thu được từ nghiên cứu như sau:

#### Phần cơ khí

Thiết kế, chế tạo tay gấp robot 3 bậc tự do gồm: 2 trục di chuyển tịnh tiến sử dụng động cơ bước; 1 trục di chuyển lên xuống và 1 tay kẹp sử dụng khí nén.

Các động cơ bước, cảm biến, công tắc hành trình, hệ thống khí nén hoạt động hiệu quả, chính xác và ổn định.

Tay kẹp được dẫn động bởi xi lanh khí nén tạo ra chuyển động kẹp của tay kẹp. Tay gấp 3 bậc tự do được thiết kế khá hoàn chỉnh, đảm bảo cho tay máy hoạt động linh hoạt và việc tháo lắp tay máy khá dễ dàng.

#### Phần điện- điện tử

Thiết kế và thi công hoàn thiện mạch nguồn, các tín hiệu đầu vào đầu ra của PLC, mạch điều khiển khí nén, mạch Drive điều khiển động cơ bước.

#### Phần lập trình, điều khiển

Chương trình điều khiển cho tay gấp được viết bằng ngôn ngữ lập trình Ladder trên phần mềm giúp cho tay gấp hoạt động có độ chính xác cao.

Chương trình điều khiển từ xa được viết bằng ngôn ngữ C# Winform trên phần mềm Visual Studio (điều khiển bằng máy tính) và ngôn ngữ Java trên phần mềm Android Studio (điều khiển bằng điện thoại).

### 5. KẾT LUẬN

Từ các nghiên cứu, thiết kế, lắp đặt, chúng tôi đã hoàn thiện thành công mô hình tay gấp robot 3 bậc tự do và có thể điều khiển, giám sát thông qua giao diện điện thoại (sử dụng hệ điều hành Android). Mô hình tay gấp robot có thể được ứng dụng cao trong công nghiệp như: phân loại sản phẩm, gắp và sắp xếp sản phẩm, hàn gia công kim loại,... giúp cho việc sản xuất đạt hiệu quả cao, tiết kiệm chi phí, hạn chế sai sót.

Trong thời gian tới, nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu áp dụng mô hình vào những bài toán cụ thể.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Văn Hiếu, 2015. *Tự động hóa PLC S7-1200 với Tia Portal*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hồ Chí Minh.
- [2]. Tăng Văn Mùi, Nguyễn Tiến Dũng, 2011. *Điều khiển Logic lập trình PLC*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Trường Đại học Sư Phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.
- [3]. Ngô Văn Thuần, Phạm Quang Huy, 2019. *Lập trình với PLC S7-1200 và S7-1500*. NXB Thanh Niên, Tp. Hồ Chí Minh.
- [4]. Phạm Công Ngô, 2007. *Lập trình C# từ cơ bản đến nâng cao*. NXB Giáo dục, Hà Nội.