**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN TỰ ĐỘNG – ĐIỀU KHIỂN**

**A picture containing text, clipart

Description automatically generated**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**ĐỀ TÀI:**

**“ĐÂY LÀ TÊN ĐỀ TÀI CÁNH TAY MÁY SAU BẬC TỰ DO NÈ”**

**GVHD: TS. Trần Đức Thiện**

**Nhóm sinh viên thực hiện:**

**TỐNG HẢI NINH 18151212**

**HÀ THANH BÌNH 18151157**

**TRẦN MINH PHÚC 18151223**

**TP. HỒ CHÍ MINH – 07/2022**

# LỜI CẢM ƠN

Chúng em chân thành cảm ơn, quý thầy cô trong khoa Điện – Điện tử trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.HCM nói chung và quý thầy cô bộ môn Điều khiển tự động nói riêng, đã trang bị kiến thức và giúp đỡ chúng em, giải quyết những khó khăn, hỗ trợ phương tiện thí nghiệm trong suốt quá trình tìm hiểu và nghiên cứu đề tài.

Đặc biệt chúng em xin chân thành cảm ơn Thầy hướng dẫn là TS. Trần Vi Đô đã tận tình giúp đỡ trong quá trình lựa chọn đề tài và hỗ trợ sinh viên trong quá trình thực hiện.

Ngoài ra nhóm xin cảm ơn các bạn bè đã có những ý kiến đóng góp bổ sung, giúp đỡ, cũng như động viên khích lệ nhóm trong quá trình thực hiện để Đồ án Điều khiển lập trình được hoàn thành tốt đẹp.

Sau cùng nhóm xin cảm ơn các anh chị khoá đi trước. Các anh chị cũng đã hướng dẫn và giới thiệu các tài liệu tham khảo trong việc thực hiện nghiên cứu đề tài.

Tuy nhiên do lần đầu tiên thực hiện đồ án với đề tài “Hệ thống chiết rót, dập nắp và đóng gói sản phẩm” và làm quen với hệ thống điều khiển thực tế, chuyên môn còn hạn chế, nên không tránh khỏi những sai sót. Chúng em rất mong nhận được sự thông cảm, góp ý và hướng dẫn của quý thầy cô, các anh chị cùng các bạn.

Xin chúc quý thầy cô nhiều sức khoẻ, thành công trong công việc, cuộc sống và tiếp tục đào tạo các sinh viên giỏi góp phần đóng góp cho nhà trường, đất nước. Chúc các anh chị, cùng các bạn trong khoá sức khoẻ, học tập thật tốt để chuẩn bị kiến thức vững vàng trong tương lai.

Chúng em xin chân thành cảm ơn.

**TP Hồ Chí Minh, ngày … tháng … năm 2022**

**Nhóm Sinh viên thực hiện**

Trần Minh Phúc – Hà Thanh Bình – Tống Hải Ninh

# NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN

**TP Hồ Chí Minh, ngày … tháng … năm 2021**

**Giáo viên hướng dẫn**

TS. Trần Đức Thiện

# TÓM TẮT ĐỀ TÀI

Đề tài “Hệ thống chiết rót, dập nắp và đóng gói sản phẩm” được nhóm thực hiện dựa trên mô phỏng hệ thống. Qua phân tích về quy trình công nghệ, các phương pháp có thể điều khiển cho hệ thống nhóm đã lựa chọn quy trình điều khiển phù hợp cho hệ thống và sử dụng Bộ điều khiển logic có thể lập trình được (PLC) để điều khiển hệ thống. Thông qua đó tìm hiểu cách thức hoạt động, cách viết chương trình,… của PLC và ứng dụng để xây dựng Hệ thống chiết rót, dập nắp và đóng gói sản phẩm.

Trong đề tài, nhóm thực hiện lựa chọn thiết kế các thiết bị phần cứng, vẽ sơ đồ nối dây, viết chương trình để mô phỏng quy trình hệ thống sử dụng WINCC. Đồng thời phân tích hệ thống bồn chất lỏng và áp dụng giải thuật điều khiển PID để ổn định mức chất lỏng trong bồn. Ngoài ra, nhóm còn thiết kế giao diện giám sát điều khiển và thu thập dữ liệu SCADA hiển thị trên màn hình HMI thể hiện đầy đủ chức năng cơ bản như phân quyền người dùng, bảng điều khiển hệ thống, cài đặt và hiện thị thông số hệ thống, đồ thì đáp ứng mức chất lỏng trong bồn, bảng hiển thị và popup cảnh báo lỗi hệ thống,…với giao diện thân thiện dễ dàng quan sát và điều khiển hệ thống.

# MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN i](#_Toc101706880)

[NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN ii](#_Toc101706881)

[TÓM TẮT ĐỀ TÀI iii](#_Toc101706882)

[MỤC LỤC iv](#_Toc101706883)

[DANH MỤC BẢNG vi](#_Toc101706884)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH vii](#_Toc101706885)

[DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT VÀ TIẾNG ANH ix](#_Toc101706886)

[CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN HỆ THỐNG 1](#_Toc101706887)

[1.1 Đặt vấn đề 1](#_Toc101706888)

[1.2 Mục tiêu đề tài 1](#_Toc101706889)

[1.3 Giới hạn đề tài 1](#_Toc101706890)

[1.4 Phương pháp nghiên cứu 1](#_Toc101706891)

[1.5 Nội dung đề tài 1](#_Toc101706892)

[CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 2](#_Toc101706893)

[2.1 Yêu cầu công nghệ 2](#_Toc101706894)

[2.1.1 Chức năng chính của hệ thống 2](#_Toc101706895)

[2.1.2 Phạm vi sử dụng 2](#_Toc101706896)

[2.1.3 Yêu cầu thiết kế hệ thống 2](#_Toc101706897)

[2.2 Tổng quan về dây chuyền công nghệ 2](#_Toc101706898)

[2.2.1 Máy định lượng, chiết rót 2](#_Toc101706899)

[2.2.2 Máy dập nắp lon 2](#_Toc101706900)

[2.2.3 Máy đóng thùng 2](#_Toc101706901)

[2.3 Bộ điều khiển trung tâm 2](#_Toc101706902)

[2.3.1 Hệ thống sử dụng rơ le 2](#_Toc101706903)

[2.3.2 Hệ thống sử dụng PLC 2](#_Toc101706904)

[2.3.3 Ưu điểm và nhược điểm 2](#_Toc101706905)

[2.4 Các thiết bị ngoại vi 2](#_Toc101706906)

[2.4.1 Cảm biến đo mức chất lỏng 2](#_Toc101706907)

[2.4.2 Cảm biến quang 2](#_Toc101706908)

[2.5 Mô hình hoá hệ thống bồn chứa chất lỏng và bộ điều khiển vi tích phân tỉ lệ 2](#_Toc101706909)

[CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ 3](#_Toc101706910)

[3.1 Giới thiệu 3](#_Toc101706911)

[3.2 Tính toán và thiết kế hệ thống 3](#_Toc101706912)

[3.2.1 Sơ đồ khối hệ thống 3](#_Toc101706913)

[3.2.2 Tính toán lựa chọn thiết bị 3](#_Toc101706914)

[3.2.3 Sơ đồ nối dây hệ thống 3](#_Toc101706915)

[CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ PHẦN MỀM 4](#_Toc101706916)

[4.1 Yêu cầu thiết kế 4](#_Toc101706917)

[4.2 Thiết kế chương trình PLC 4](#_Toc101706918)

[4.3 Thiết kế hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu SCADA 4](#_Toc101706919)

[4.4 Thiết kế Webserver giám sát điều khiển hệ thống 4](#_Toc101706920)

[CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI 5](#_Toc101706921)

[5.1 Kết quả thực hiện 5](#_Toc101706922)

[5.2 Hạn chế của đề tài 5](#_Toc101706923)

[5.3 Hướng phát triển. 5](#_Toc101706924)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 6](#_Toc101706925)

[PHỤ LỤC 7](#_Toc101706926)

# DANH MỤC BẢNG

**No table of figures entries found.**

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

**No table of figures entries found.**

# DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT VÀ TIẾNG ANH

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Từ viết tắt | Tiếng Anh | Tiếng Việt |
| PLC | Programmable Logic Controller | Bộ điều khiển logic có thể lập trình được |
| PID | Proportional Integral Derivative | Bộ điều khiển vi tích phân tỉ lệ |
| HMI | Human Machine Interface | Giao diện người dùng |
| WINCC | Windows Control Center | Trung tâm điều khiển hệ thống |
| AC | Alternating Current | Điện xoay chiều |
| DC | Direct Current | Điện một chiều |
| LAD | Ladder Logic | Dạng hình thang |
| FBD | Function Block Diagram | Dạng khối chức năng |
| STL | Statement List | Dạng liệt kê lệnh |
|  | Auto | Tự động |
|  | Manual | Thủ công |
|  | Auto Turning | Tự động dò bộ thông số |

# TỔNG QUAN HỆ THỐNG

Chương này trình bày tổng quan, lý do thực hiện đề tài, đưa ra mục tiêu và giới hạn trong quá trình xây dựng đề tài. Qua đó đề xuất phương pháp và hướng thực hiện nghiên cứu về đề tài Hệ thống chiết rót, dập nắp và đóng gói sản phẩm.

## Đặt vấn đề

## Mục tiêu đề tài

## Giới hạn đề tài

## Phương pháp nghiên cứu

## Nội dung đề tài

.

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Trong chương này, trình bày yêu cầu công nghệ, phân tích dây chuyền công nghệ gồm các khâu như định lượng chiết rót, dập nắp, đóng gói sản phẩm qua đó lựa chọn các phương pháp phù hợp cho hệ thống. Trình bày về phương pháp điều khiển hệ thống nêu lên ưu nhược điểm của từng phương pháp và các loại cảm biến sử dụng trong hệ thống. Ngoài ra phân tích mô hình hoá hệ bồn chất lỏng qua đó áp dụng bộ điều khiển PID điều khiển ổn định hệ thống.

## Tổng quan cánh tay máy

### Định nghĩa

### Các loại cánh tay máy và ứng dụng

### Phân loại cánh tay máy

### Các phương pháp truyền động

## Động học cánh tay máy

### Động học thuận

### Động học nghịch

## Vận tốc, ma trận Jacobian và điểm kỳ dị cánh tay máy

### Vận tốc dài

### Vận tốc góc

### Ma trận Jacobian

### Điểm kỳ dị

## Động lực học cánh tay máy

## Quy hoạch quỹ đạo cánh tay máy

## Một số phương pháp điều khiển phi tuyến có thể áp dụng cho cánh tay máy

### Bộ điều khiển vi tích phân tỉ lệ

### Bộ điều khiển tính toán mô men

### Bộ điều khiển trượt

### Bộ điều khiển thích nghi

### Chứng minh tính ổn định hệ thống theo tiêu chuẩn Lyapunov

## Bộ quan sát mở rộng cho cánh tay máy

# TÍNH TOÁN HỆ THỐNG

Trong chương này, trình bày nguyên lý hoạt động của hệ thống, phân tích sơ đồ khối hệ thống và chức năng các khối trong hệ thống. Ngoài ra còn lựa chọn thiết bị phù hợp và đưa ra sơ đồ nối dây của hệ thống.

## Tính toán động học cánh tay máy

### Động học thuận

### Động học nghịch

### Không gian làm việc

## Tính toán vận tốc, ma trận Jacobian cánh tay máy

## Tính toán động lực học cánh tay máy

## Quy hoạch quỹ đạo cánh tay máy

# THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

Trong chương này, đưa ra yêu cầu thiết kế cho hệ thống đồng thời giải thích chương trình PLC và màn hình HMI điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu cho hệ thống.

## Yêu cầu thiết kế

## Sơ đồ khối hệ thống

## Lựa chọn thiết bị phần cứng

### Khối điều khiển trung tâm

### Khối động cơ và cảm biến đọc xung động cơ

### Khối điều khiển động cơ

### Khối cấp nguồn

## Sơ đồ đi dây

### Mạch động lực

### Mạch điều khiển

# THIẾT KẾ PHẦN MỀM

## Yêu cầu thiết kế

## Thiết kế mô phỏng khi chưa có bộ điều khiển

## Thiết kế mô phỏng áp dụng bộ điều khiển phi tuyến

### Thiết kế bộ điều khiển tính toán mô men xoắn

### Thiết kế bộ điều khiển trượt

### Thiết kế bộ quan sát mở rộng

## Thiết kế bộ điều khiển trên thực nghiệm

# KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

Ở chương này, nhóm trình bày về các kết quả đã thực hiện dựa trên mô phỏng. Dựa vào các kết quả thực hiện đó đưa ra các hạn chế mà nhóm còn thiết sót trong quá trình thực hiện đề tài đồng thời đề xuất các hướng phát triển có thể thực hiện cho đề tài trong tương lai.

## Kết quả thực hiện

## Hạn chế của đề tài

## Hướng phát triển.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

# PHỤ LỤC