**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GTVT**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**Phạm Văn Hiệp**

**TÊN ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÁY VẼ CNC**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**Ngành: CNKT Điện tử, truyền thông**

**Hà Nội - 2022**

## HÀ NỘI - 20< hai số cuối của năm bảo vệ ĐATN>

*(chữ hoa, 12pt, đậm, căn giữa)*

## HÀ NỘI - 20< hai số cuối của năm bảo vệ ĐATN>

*(chữ hoa, 12pt, đậm, căn giữa)*

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GTVT**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**Phạm Văn Hiệp**

**TÊN ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÁY VẼ CNC**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**Ngành: CNKT Điện tử, truyền thông**

**Cán bộ hướng dẫn:** **TH.SBùi Hải Đăng**

**Hà Nội - 2022**

**Hà Nội - 2022**

**Hà Nội - 2022**

**Hà Nội - 2022**

**LỜI CẢM ƠN**

Đầu tiên, cho phép em được gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy TH.S Bùi Hải Đăng. Thầy là người luôn theo sát em trong quá trình làm đồ án, thầy đã tận tình chỉ bảo, đưa ra những vẫn đề cốt lõi giúp em củng cố lại kiến thức và có định hướng đúng đắn để hoàn thành luận văn này.

Tiếp đến, em xin được gửi lời cảm ơn đến tất cả quý thầy cô đã và đang giảng dạy tại Trường Đại Học Công Nghệ Giao Thông Vận Tải đã giúp em có được những kiến thức cơ bản để thực hiện đồ án này. Em xin kính chúc thầy cô sức khỏe, thành đạt và ngày càng thành công trong sự nghiệp của mình.

Em chân thành cảm ơn**!**

**LỜI CAM ĐOAN**

Em xin cam đoan đồ án này là công trình nghiên cứu của riêng em và được sự hướng dẫn của thầy giáo TH.S Bùi Hải Đăng – giảng viên Trường Đại Học Công Nghệ Giao Thông Vận Tải. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài là trung thực, không sao chép bất kì tài liệu nào. Và có chú thích, trích dẫn nguồn rõ ràng, có tính kế thừa, phát triển từ tài các tài liệu, website.

Em xin chân thành chịu trách nhiệm với lời cam kết của mình.

Hà Nội, ngày…tháng…năm 2022

Sinh viên thực hiện

Phạm Văn Hiệp

**LỜI NÓI ĐẦU**

Ngày nay, với sự phát triển vượt bậc của khoa học kĩ thuật đã một phần đóng góp rất nhiều trong đời sống phát triển. Việc ứng dụng những kĩ thuật cao vào việc tạo ra những sản phẩm có chất lượng và năng suất cao, giảm thiểu được sức lao động. Nắm được tầm quan trọng đó, em đã nghiên cứu và thực hiện đề tài: **“Nghiên cứu, thiết kế máy vẽ CNC”**. Nhằm giúp việc thực hiện, gia công những họa tiết, nét vẽ nhanh với độ chính xác cao. Tuy nhiên do kinh nghiện và việc tìm hiểu học hỏi còn hạn chế về thời gian thực hiện, kiến thức chưa sâu, nên mục tiêu trước tiên mà em hướng đến là thực hiện thiết kế mạch điều khiển và thành công chế tạo mô hình máy vẽ CNC hoạt động ổn định với sai số nhỏ.

Đề tài gồm những nội dung sau:

* CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI
* CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT
* CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

## Khái niệm về máy CNC

CNC là từ viết tắt của tiếng Anh “Computer Numerical Control” là thuật ngữ chỉ những hệ thống máy móc được điều khiển tự động và có sự hỗ trợ điều khiển bằng máy tính, mà trong đó các bộ phận của máy sẽ di chuyển theo các lệnh liên tiếp nhau, để tạo ra những sản phẩm đúng kích thước, hình dạng theo bản vẽ. Những bản vẽ này sẽ được chuyển sang dạng mã chương trình quy chuẩn thường được gọi là mã G.

Graphical user interface, website

Description automatically generated

Hình 1. 1: Hình ảnh máy CNC trong thực tế

## 1.2 Phân loại mô hình máy CNC

Trên thị trường hiện nay có rất nhiều loại máy CNC được ra đời để phục vụ công việc, nhưng thường chia theo 2 loại chính:

Phân loại theo mục đích sử dụng:

* Máy khoan CNC, máy khắc CNC, máy phay CNC…

Phân loại theo hệ điều khiển:

* Các máy điều khiển điểm: được ứng dụng trong các máy định vị tại một điểm cố định như máy hàn điểm, máy khoan…

![Diagram

Description automatically generated]()

Hình 1. 2: Loại máy CNC điều khiển điểm

* Các máy điều khiển đoạn thẳng: được ứng dụng vào việc xử lý và thao tác chi tiết đơn giản.

![Diagram

Description automatically generated]()

Hình 1. 3: Loại máy CNC điều khiển đoạn thẳng

* Các máy điều khiển đường: Máy in 2D, máy in 3D…

![Diagram

Description automatically generated with medium confidence]()

Hình 1. 4: Loại máy CNC điều khiển đường

## 1.3 Các đặc trưng của máy CNC

### 1.3.1 Ưu điểm

So sánh với việc sử dụng máy điều khiển công cụ bằng tay, là phải phụ thuộc nhiều vào khả năng tay nghề của người điều khiển thì việc sử dụng máy CNC trở lên dễ dàng hơn, không còn phụ thuộc vào người điều khiển mà khi đó chúng ta chỉ chú trọng vào nội dung chương trình được đưa vào máy tính.

Việc sử dụng máy CNC cho ra độ chính xác cao khi làm việc, hạn chế việc xảy ra lỗi, vì thông thường các loại máy CNC có độ chính xác 0.001mm.

Máy rất ít khi bị lỗi có thể chạy liên tục, do đó chi phí sửa chữa nhỏ. Và có thể gia công sản phẩm một cách hàng loạt.

### 1.3.2 Nhược điểm

* Giá thành linh kiện sản phẩm cao.
* Giá thành bảo trì, sửa chữa cao.
* Cần một người để theo dõi hệ thống khi vận hành, chưa thể tự động hóa mọi thứ.

## 1.4 Đề xuất giải pháp thiết kế mô hình máy vẽ CNC

Căn cứ vào quá trình tìm hiểu về máy CNC cũng như giới hạn của đề tài và khả năng thực hiện của bản thân. Em xin đề xuất giải pháp thiết kế mô hình máy vẽ CNC để phù hợp với phạm vi của đề tài như sau:

* Sử dụng khung nhựa CNC được in 3D.
* Sử dụng 2 động cơ bước 28BYJ-48 để điều khiển 2 trục X, Y.
* Sử dụng 1 động cơ MicroServo SG90 để điều khiển trục Z.
* Sử dụng 2 chip IC Driver ULN2003 để điều khiển 2 động cơ bước 28BYJ-48.

## 1.5 Kết luận chương 1

Kết thúc chương 1, em đã tìm hiểu được sơ lược về cách thức hoạt động của một máy CNC và ưu điểm, nhược điểm của máy CNC. Qua đó em đưa ra giải pháp thiết kế hệ thống phù hợp. Chuyển qua chương 2, em sẽ tìm hiểu chi tiết các linh kiện được sử dụng trong hệ thống.

# CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## 2.1 Tìm hiểu về Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 là một board mạch vi điều khiển chủ yếu dựa trên vi điều khiển AVR Atmega328p được phát triển bởi Arduino.cc. Arduino là một nền tảng điện tử mã nguồn mở dành cho những người mới tiếp cận đến việc lập trình vi điều khiển một cách dễ dàng hơn.

Arduino đã khá là quen thuộc trong việc học tâp, nâng cao sự sáng tạo. Vì là nền tảng mở, lên Arduino phát triển ngày càng mạnh với việc xây dựng nhiều thư viện và module được hỗ trợ giúp chúng ta có thể thực hiện bất cứ dự án nào một cách dễ dàng, thuận tiện hơn.

A close-up of a circuit board

Description automatically generated with medium confidence

Hình 2. 1: Arduino Uno R3

### 2.1.1 Thông số kĩ thuật của Arduino Uno R3

|  |  |
| --- | --- |
| **Thông số** | **Giá trị** |
| Vi điều khiển | ATmega328p họ 8bit |
| Điện áp hoạt động | 5V DC (cấp qua USB) |
| Tần số hoạt động | 16MHz |
| Dòng tiêu thụ | Khoảng 30mA |
| Điện áp vào khuyên dùng | 7-12V DC |
| Điện áp vào giới hạn | 6-20V DC |
| Số chân Analog | 6 |
| Số chân Digital I/O | 14 |
| Dòng tối đa trên mỗi chân I/O | 30mA |
| Dòng ra tối đa (5V) | 500mA |
| Dòng ra tối đa (3.3V) | 50mA |
| Bộ nhớ flash | 32KB với 0.5KB cho bootloader |
| SRAM | 2KB |
| EEPROM | 1KB |

Bảng 2. 1: Thông số kĩ thuật của Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 đi kèm là với cổng cắm USB, 6 chân Analog, 14 chân Digital I/O được sử dụng để kết nối và điều khiển các mạch điện tử, các thiết bị ngoại vi hoặc các module được thiết kế sẵn phù hợp với arduino.

Một số chân Digital:

2 chân Serial: 0 (Receive - RX) và 1 (Transmit - TX) dùng để nhận và gửi dữ liệu TTL Serial. Arduino có thể giao tiếp với thiết bị khác thông qua 2 chân này.

Chân PWM (~): 3, 5, 6, 9, 10 và 11 giúp bạn xuất ra các xung PWM với độ phân giải 8bit (giá trị từ 0 → tương ứng với 0V → 5V) bằng hàm analogWrite() với hàm này có thể điều chỉnh được điện áp đầu ra ở các chân với mức từ 0V đến 5V chứ không cố định là 0V hoặc 5V.

Chân giao tiếp SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Ngoài chức năng thông thường thì 4 chân này còn dùng để truyền phát dữ liệu bằng giao thức SPI với các thiết bị khác.

LED 13:

Arduino Uno R3 được kết nối trực tiếp với máy tính thông qua USB, để máy tính có thể giao tiếp được với Arduino thì thường thông qua một phần mềm lập trình và biên dịch Arduino IDE, hoặc kết nối thông qua tệp lệnh Arduino-Cli trên của sổ Terminal.

### 2.1.2: Giới thiệu về chip ATmega328p

Vi điều khiển ATmega328p có:

* Bộ nhớ Flash 32KB: Những đoạn lệnh lập trình được biên dịch và lưu trữ trong bộ nhớ Flash của vi điều khiển. Thường sẽ có khoảng vài KB trong đó được làm Bootloader.
* Bộ nhớ SRAM 2KB (Static Random Access Memory): Những giá trị, các biến khai báo khi lập trình sẽ được lưu ở đây, dữ liệu sẽ bị mất khi khởi động lại.
* Bộ nhớ EEPROM 1KB (**E**lectrically **E**raseble **P**rogrammable **R**ead **O**nly **M**emory): là nơi có thể đọc và ghi dữ liệu, mà khi không cấp điện cho chip thì dữ liệu vẫn được lưu lại.