

AUTOMATIZAÇÃO DE UMA MESA COM MOVIMENTO X/Y/Z

Gabriela Giovanini Hahn (NAPI-EZC/UEM), Luiz Fernando Cótica (Orientador). E-mail: lfcotica@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências da Computação, Engenharia de Software

Palavras-chave: Sistema de controle; Automatização; Motores de passo.

RESUMO

Com o avanço das tecnologias de fabricação e impressão 3D, a necessidade de precisão e controle exato se tornou cada vez mais essencial. Este projeto tem como objetivo desenvolver uma mesa automatizada capaz de se movimentar com precisão nos eixos X, Y e Z. Utilizando Arduino, o sistema foi projetado para melhorar a exatidão das medições e minimizar os erros humanos. A integração de uma estrutura mecânica sólida com componentes eletrônicos permitiu um controle mais eficiente e confiável, contribuindo para a eficácia em ambientes de pesquisa e fabricação.

INTRODUÇÃO

Para abordar a questão da imprecisão nas medições causada pelo posicionamento manual das amostras, este projeto propõe a automação do sistema de posicionamento tridimensional. A solução envolve a utilização de um controlador Arduino para programar o controle dos motores de passo, que gerenciarão os movimentos nos eixos X, Y e Z. A automação do sistema visa garantir um posicionamento preciso e repetitivo, essencial para a obtenção de dados confiáveis e consistentes.

A importância da precisão em sistemas de múltiplos eixos é amplamente reconhecida na literatura. De acordo com Smith et al. (2010), "Técnicas de controle de sistemas de eixos múltiplos são essenciais para garantir movimentos precisos e

eficazes em aplicações de manufatura de alta precisão." Além disso, Johnson e Lee (2012) revisam diversas técnicas de controle de motores de passo, evidenciando métodos para otimizar o desempenho dos motores em sistemas de posicionamento. A automação reduzirá significativamente a necessidade de intervenção manual dos operadores, minimizando o risco de erros humanos e melhorando a precisão geral das medições. A implementação do Arduino, conforme discutido por Silva (2015), "Oferece uma abordagem prática para a programação e controle preciso dos motores de passo".

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a automação da mesa de movimentação, foi adotada uma abordagem sistemática que envolveu a integração de diversos componentes de hardware e software.

Hardware:

O hardware utilizado compreendeu motores de passo NEMA 23, os quais foram controlados por drivers TB6600. O controle foi gerenciado através de um Arduino Uno, que foi conectado a uma protoboard com jumpers. A alimentação dos componentes foi garantida por uma fonte de alimentação adequada, acompanhada de componentes eletrônicos adicionais necessários para o correto funcionamento do sistema.

Software:

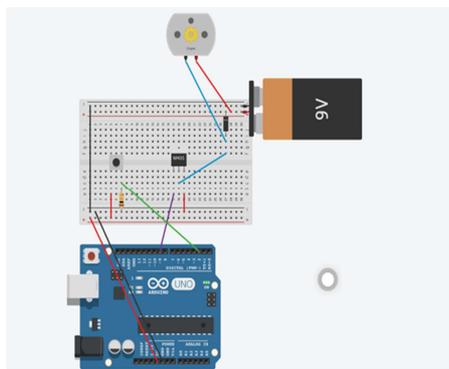
No aspecto de software, a programação dos motores de passo foi realizada utilizando a plataforma Arduino IDE. A metodologia também incluiu a integração dos componentes eletrônicos com a mesa de movimentação, utilizando os drivers TB6600 para gerenciar os movimentos dos motores de passo.

Para validar o sistema, foram conduzidos testes preliminares no software Tinkercad, que permitiu a simulação do comportamento dos motores e a verificação do código de controle desenvolvido. Esta etapa foi crucial para ajustar e otimizar o sistema antes da implementação prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Simulações no Tinkercad:

Simulações com motores de passo e botões confirmaram o princípio de operação e integração com o Arduino. Esses testes permitiram ajustar o código e a lógica de controle, garantindo que o motor respondesse adequadamente aos comandos dos botões.



A

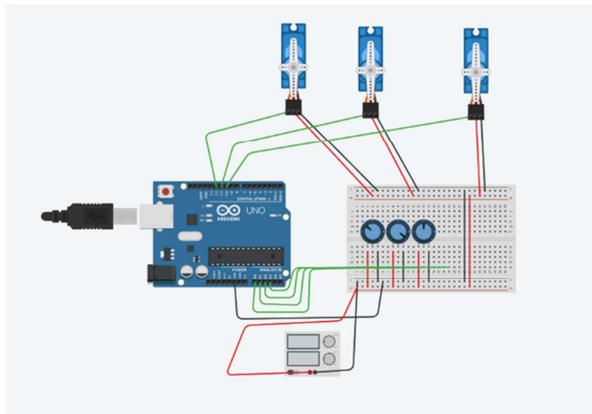
```
//define constants
const int switchPin = 2;
const int motorPin = 9;
int switchState = 0;

//setup
void setup() {
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
  pinMode(switchPin, INPUT);
}

//loop
void loop() {
  switchState = digitalRead(switchPin);
  if (switchState == HIGH) {
    digitalWrite(motorPin, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(motorPin, LOW);
  }
} //end of loop()
```

B

Figura 1 – Simulação Botão-Motor de passo. A: Circuito. B: Programação.



A

```
#include <Servo.h>

Servo Servo1, Servo2, Servo3;

int potenciometro1 = 0;
int potenciometro2 = 1;
int potenciometro3 = 2;
int val1;
int val2;
int val3;

void setup()
{
  Servo3.attach(12);
  Servo1.attach(11);
  Servo2.attach(10);
}

void loop()
{
  val1= analogRead(potenciometro1);
  val1= map(val1, 0 ,1023, 0, 180);
  Servo3.write(val1);
  delay(15);

  ///////////////////////////////////////////////////
  val2= analogRead(potenciometro2);
  val2= map(val2, 0 ,1023, 0, 180);
  Servo1.write(val2);
  delay(15);

  ///////////////////////////////////////////////////
  val3= analogRead(potenciometro3);
  val3= map(val3, 0 ,1023, 0, 180);
  Servo2.write(val3);
  delay(15);
}
```

B

Figura 2 – Simulação Potenciômetro-Servo Motor. A: Circuito. B: Programação

Integração dos Motores de Passo:

Utilizando drivers NEMA 17 e NEMA 23. Os testes mostraram que os motores são capazes de movimentar a mesa com precisão nos eixos X, Y e Z, conforme o esperado.

Desenvolvimento do Software:

O software desenvolvido em Arduino IDE permitiu o controle dos motores de passo com precisão. Foram implementadas funcionalidades para movimentar a mesa em diferentes direções e posições, de acordo com os comandos recebidos.

CONCLUSÕES

Com o projeto finalizado, a construção e os testes preliminares do sistema de posicionamento automatizado serão iniciados. Esses testes validarão sua precisão e desempenho, preparando-o para a implementação do controle eletrônico definitivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao NAPI-EZC e à Fundação Araucária pela oportunidade de execução deste projeto. Agradeço ainda ao Prof. Dr. Ivair Aparecido dos Santos, Coordenador Geral do NAPI-EZC e ao Prof. Dr. Luiz Fernando Cótica, Coordenador Local e meu orientador.

REFERÊNCIAS

JOHNSON, L.; LEE, R. **Controle de motores de passo: técnicas e aplicações**. 2. Ed. São Paulo: Editora Científica, 2012.

SMITH, R. H.; BROWN, T. M. **Controle de sistemas de eixos múltiplos: técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2010.

33º Encontro Anual de Iniciação Científica
13º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024

SILVA, J. A. **Programação de controladores Arduino para automação**. 3. Ed. São Paulo: Editora Técnica, 2015.

