

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**GUILHERME ALVES FERREIRA
VINICIUS AGUETILDE PELICK**

PROJETO SELETOR DE METAL

**CURITIBA
2013**

**GUILHERME ALVES FERREIRA
VINICIUS AGUETILDE PELICK**

PROJETO SELETOR DE METAL

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia de Computação, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial de avaliação das disciplinas de Física 4 e Resolução de Problemas em Engenharia 2.

Prof. Afonso Miguel

**CURITIBA
2013**

RESUMO

Utilizando a ideia de eletromagnetismo, fazer com que um pedaço de metal ao passar em um determinado ponto de uma esteira, com o auxílio de um sensor indutivo, ative um guindaste que possui um eletroímã, remova este objeto metálico da esteira, e coloque o metal em um recipiente.

Palavras-Chave: Esteira, Guindaste, Eletroímã.

ABSTRACT

Using the idea of electromagnetism, make a piece of metal to pass a given point on a treadmill, with the aid of an inductive sensor, activate a crane that has an electromagnet, remove this object metallic mat and place the metal in a container.

Keywords: Treadmill, crane, eletromagnet.

1. INTRODUÇÃO

O seletor de metal surgiu a partir de dois projetos já existentes. Um dos projetos trata-se de uma esteira, capaz de detectar um objeto metálico, e separá-lo de materiais não metálicos e o outro se trata de um guindaste que possui um eletroímã em seu braço. O seletor de metal busca integrar estes dois projetos em um só, resumindo trata-se de um mecanismo automatizado, tanto para o controle da esteira, quanto para o controle do guindaste.

Tendo isto em mente, um pedaço de metal será colocado na lona da esteira, e então esta esteira será ativada, até que o objeto metálico ou não metálico passe pelo sensor indutivo, que caso detecte a presença de um metal, acionará o programa embutido no arduíno, que ativará o guindaste e removerá este metal da esteira e o depositará em um recipiente qualquer.

2. Objetivo geral

Fazer com que o sistema automatize todo o funcionamento do projeto, e que o guindaste consiga automaticamente remover o metal da esteira.

2.1. Objetivos específicos

Para a conclusão do projeto, é necessário que diversas etapas sejam realizadas, por exemplo, a construção de um sistema capaz de controlar com precisão o motor de passo e o servo para controle do guindaste, a construção mecânica do guindaste e da esteira, estruturar e programar para que tudo funcione de acordo.

3. PROJETO

O projeto possui muitas informações, desde componentes, peças, materiais, em si o S.D.M, possui toda uma descrição junto a sua história de desenvolvimento, esta parte da documentação irá referir-se exclusivamente a isto.

3.1. Materiais utilizados

Para cada parte do projeto, um conjunto de materiais foram utilizados, este tópico irá separar os materiais para suas respectivas partes.

3.1.1. Esteira

- Madeira;
- Lixa para utilizar como lona;
- Sensor indutivo;
- Motor DC;
- Chapa metálica para dar suporte ao arduíno e ao relé.

3.1.2. Guindaste

- Motor de passo com caixa de redução e driver;
- Motor servo de precisão;
- Haste metálica como eixo;
- Roldanas de 10mm.

4. DESCRIÇÃO GERAL

Todo projeto deve ter um histórico, desde a ideia que lhe deu origem, problemas encontrados juntos de suas resoluções no desenvolvimento, alterações feitas da ideia original do projeto até o resultado final de todo o esforço. Esta parte da documentação será utilizada para demonstrar todo desenvolvimento deste projeto.

4.1. História do Projeto

Inicialmente, o nome Seletor de metal, foi escolhido a partir de um projeto já existente chamada Esteira seletora de metais e o guindaste eletromagnético. O seletor de metal, tem como objetivo principal, detectar se o material que passa pelo sensor é metálico ou não, e assim com uma estrutura separar os materiais metálicos dos não metálicos. Conseqüentemente, após diálogos entre os membros da equipe, foi decidido que além de utilizar a esteira, o método com que o material seria removido da esteira é através de um guindaste que será acionado após a detecção do material. Após vários brain storms, e com o auxílio dos professores orientadores, foi decidido por utilizar a esteira e o guindaste, para melhor impacto, e mais aplicações de eletromagnetismo, tema principal do projeto integrado.

4.2. Hardware

O projeto não contou com uma grande parte de hardware e circuitos, já que as principais funções servem apenas para controlar motores.

4.2.1. Circuitos utilizados

Para que todas as necessidades do projeto fossem supridas, foi necessário utilizar alguns componentes eletrônicos e circuitos já prontos que são capazes de realizar todas as funções que o projeto tem.

Para que o metal seja detectado é necessário que um sensor específico seja posicionado de forma estratégica, neste caso a ferramenta utilizada é um sensor indutivo, este sensor possui um circuito eletrônico que forma um campo

eletromagnético em uma determinada parte da estrutura do “aparelho”, quando um corpo metálico passa na frente desta região, parte desse campo é absorvido e então acontece uma comutação do sinal de saída do sensor.

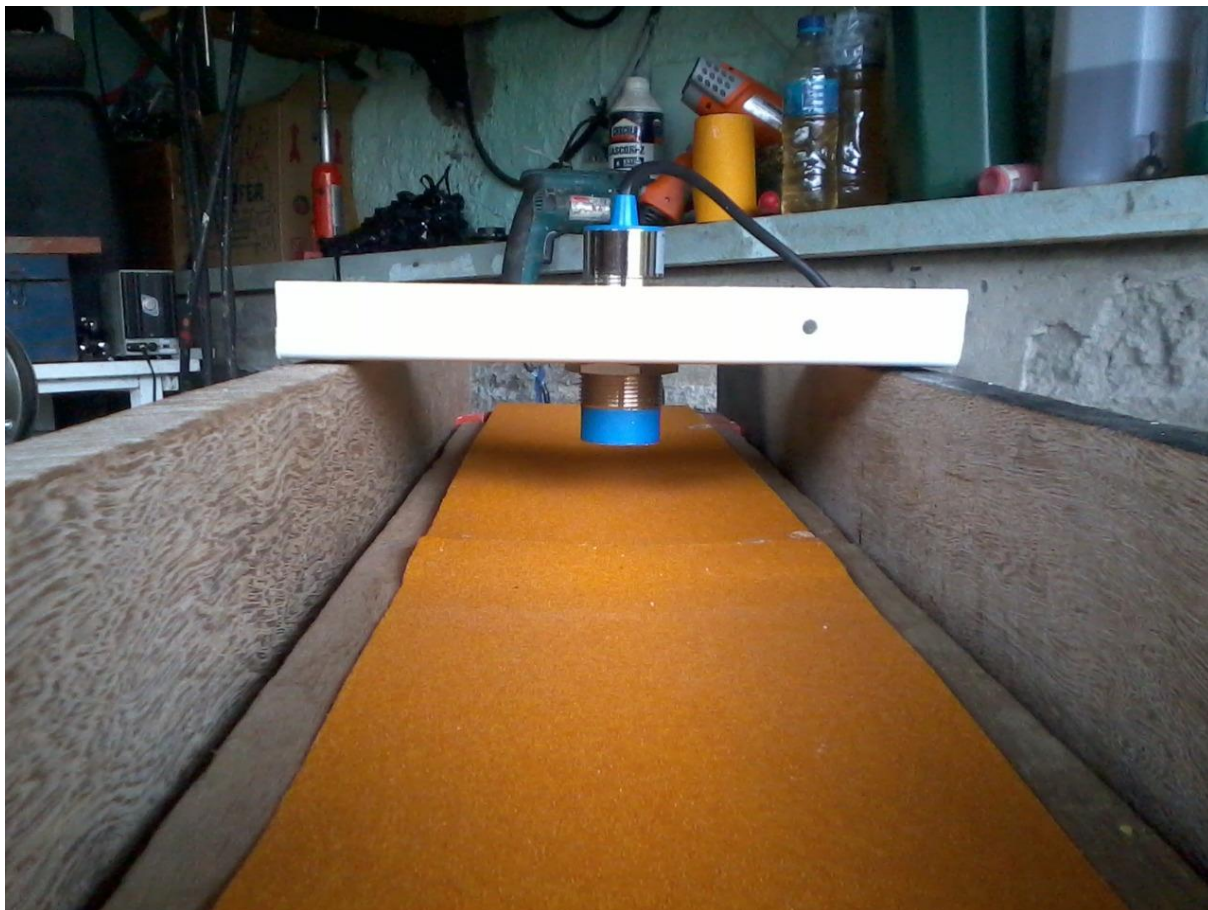


Fig. 1 – Sensor indutivo posicionado estrategicamente.

Também é necessário que todos esses sinais que são enviados pelo sensor, seja captado e transformado em informação pela parte inteligente do projeto, esta parte é feita pelo arduino, que a partir de uma programação interna em C, controlará relés que farão o controle dos motores presentes no circuito.



Fig. 2 - Arduino e Relé..

4.3. Mecânica

O projeto em si, para que seu efeito eletromagnético seja realizado, é necessário que toda uma estrutura mecânica, e até pode-se dizer que é a parte mais trabalhosa do projeto esteja em ordem e funcionando adequadamente.

Em seguida será detalhada todas as partes que foi necessário ser construído tanto para o guindaste quanto para a esteira.

4.3.1. Esteira



Fig. 3 – Esteira Montada.

Para que a esteira fosse montada foi necessário várias peças, que vão desde pedaços de madeira, lixas, motor e parafusos.

A parte rolante da esteira, foi feita a partir de um equipamento já existente, de uma outra esteira que servia outro propósito, os eixos rolantes foram removidos de sua chapa metálica e seu tamanho foi aumentado para suprir a necessidade do projeto.



Fig. 4 – Parte rolante que será adaptada.



Fig. 5 – Parte rolante adaptada.

Para que os demais equipamentos como sensores, arduíno, relé e motor, seja colocado, há a necessidade de uma estrutura lateral que suporte tais necessidades.



Fig. 6 – Partes laterais da esteira.

Com esta parte pronta foi possível deixar a esteira do mesmo modo como a primeira imagem que foi postada neste mesmo tópico, dando assim estrutura e forma a forma final da esteira.

4.3.2. Guindaste



Fig. 7 – Guindaste.

A parte mais trabalhosa do projeto, foi a confecção do guindaste, já que a ideia de construir um foi por conta própria dos integrantes da equipe. Segue as etapas de construção do guindaste.

4.4. Problemas e soluções

PROBLEMAS
Lona para rolamento da esteira
Detecção do material metálico
Ponto para que o motor de passo para de descer o eletroíma
Balanceamento da Estrutura
Para a esteira no ponto certo para o guindaste retirar o metal

SOLUÇÕES
Foi utilizado um rolo de lixa comum, para ser utilizado como lona, já que outros materiais testados não serviram.
Utilizar um sensor indutivo que consegue perceber a alteração no campo magnético do circuito interno do sensor.
Utilizar uma chave de fim de curso, a partir do momento que o eletroímã bater nesta chave, um pulso é mandado ao arduíno, e o mesmo controla o motor para que ele pare.
Fixar o motor o motor estrategicamente, e uma base redonda com a placa retificadora e o arduíno posicionados próximo ao eixo central.
Foi utilizado um sensor com laser, que detectará exatamente o momento em que qualquer objeto que tampe a passagem da luz pare a esteira imediatamente, para que o guindaste possa por fim retirar tal material da lixa.

5. IMPACTO AMBIENTAL

Já que o Seletor de metal possui um sistema diferenciado de seleção de materiais, sua principal função é conseguir um determinado tipo de material do outro, sua função principal não trás nada prejudicial ao meio ambiente, muito pelo contrário, ele até poderia ser utilizado para fins ambientais, como na separação de lixo, para que isto seja possível, alguns métodos de detecção de material devem ser modificados, mas é algo que pode ser bem útil em meio as necessidades humanas.

6. CÓDIGO FONTE (C)

```
int entradaSensor = 10;
int Motor = 22;
int Eletroima = 24;
int Servo_ = 8;
int valor = 0;
int ctePasso = 1500;//Numero de passos necessario
int ctePasso2 = 1500;
int auxPasso = 0;
int auxPasso2 = 0;
void setup() {
  //22 - Motor Principal;
  //24 - Eletrolma
  pinMode(Motor, OUTPUT);
  pinMode(Eletroima, OUTPUT);
  pinMode(Servo_, OUTPUT);

  pinMode(entradaSensor, INPUT);
  for(int i =2;i<=5;i++){
    pinMode(i, OUTPUT);
  }
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  digitalWrite(Servo_, HIGH);
  digitalWrite(Motor, LOW);
  auxPasso =0;
  auxPasso2 =0;
  valor = digitalRead(entradaSensor);
  if(valor == 1)
```

```

{
  delay(999);
  digitalWrite(Motor, LOW);
  digitalWrite(Servo_, LOW); //LOW VAI PARA ESTEIRA
  delay(25000);
  DesceMotorDepasso();
  digitalWrite(Eletoima, HIGH);
  delay(100);
  SobeMotorDePasso();
  auxPasso =0;
  auxPasso2 =0;
  //Volta Servo Motor
  digitalWrite(Servo_, HIGH);
  delay(25000);
  //Desce Motor de Passo
  DesceMotorDepasso();
  digitalWrite(Eletoima, LOW);
  SobeMotorDePasso();
}
}

void SobeMotorDePasso(){
  while(auxPasso<=ctePasso){
    for(int i=5; i>=2; i--){
      digitalWrite(i, HIGH);
      delay(3);
      digitalWrite(i,LOW);

    }
    auxPasso++;
  }
}

void DesceMotorDepasso(){
  while(auxPasso2<=ctePasso2){
    for(int i=2; i<=5; i++){
      digitalWrite(i, HIGH);
      delay(4);
      digitalWrite(i,LOW);
    }
    auxPasso2++;
  }
}
}

```

6.1. Resultado da programação

A programação não foi complicada, pois era necessário analisar os intervalos de execução de cada etapa do projeto, primeiro o metal é detectado, a esteira para, o

guindaste se movimenta, o eletroímã desce até o metal e então é acionado, o eletroímã sobe e o guindaste o leva para o respectivo recipiente.

7. CONCLUSÃO

Toda a estrutura exigiu um grande esforço dos integrantes da equipe, principalmente na parte mecânica, pois é uma etapa do projeto que exige muito conhecimento extracurricular, porém, esta etapa agregou muito valor no conhecimento de mundo de ambos os alunos.

Ao final do projeto, todos os resultados foram obtidos, a esteira funcionou e o guindaste também, porém pelo fato da estrutura do guindaste ser pesada e o motor de passo não ter força suficiente para mover o equipamento de forma ágil os movimentos executados por parte do guindaste eletromagnético se tornaram lentos.

8. REFERÊNCIAS

- Auxílio em programação e funcionamento do Arduíno
<http://www.arduino.cc/>