

**CURSO ENGENHARIA MECÂNICA UNIDADE CONTAGEM**

**UC SISTEMAS CYBER FÍSICOS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Edgard de Carvalho Pereira 42112183

Felipe Luiz Simões de Oliveira 42421382

Letícia Gomes Fernandes Rossi Andrade

Matheus de Oliveira Melo Pereira 42415017

Pedro Henrique de Oliveira Souza 42320886

Tawany Silva Godinho 4231922243

Vinicius Marques Silva 42125230

# Introdução

A automação e a robótica estão revolucionando a forma como diversos processos industriais são realizados, trazendo mais eficiência, precisão e economia. Graças à programação, os robôs conseguem executar tarefas específicas que antes dependiam de pessoas, reduzindo erros e diminuindo os custos operacionais. Com a demanda crescente por sistemas mais rápidos e confiáveis, a automação robótica tem se consolidado como a solução ideal em áreas como logística, manufatura e triagem de materiais.

Com isso em mente, nosso projeto propõe a criação de um sistema automatizado utilizando um braço robótico controlado por um Arduino. O código será desenvolvido pela nosso grupo, permitindo que o sistema funcione de forma repetitiva.

O projeto tem como objetivo desenvolver um sistema automático no qual irá separar embalagens de isopor por cor, através de um sensor. A partir dessas informações, o braço robótico será responsável por movimentar os objetos para locais especificos.

# Objetivo

Desenvolver um sistema automatizado que realiza a separação das embalagens por cor. Esse sistema será capaz de identificar e separar itens com base em características pré definidas pelo grupo.

# Justificativa

Nos dias de hoje, a automação é uma necessidade crescente tanto no setor industrial quanto no comercial. Isso se deve à busca por tecnologias que sejam não apenas eficazes, mas também acessíveis e flexíveis. A integração de robôs com sensores inteligentes representa uma alternativa eficiente para tarefas como triagem de materiais, organização de estoques e separação de produtos, ajudando a substituir atividades manuais repetitivas que demandam muito tempo e estão sujeitas a erros.

O uso de um braço robótico controlado por Arduino também apresenta uma vantagem significativa: é uma solução econômica em comparação com sistemas robóticos mais sofisticados e caros. Isso torna o projeto uma alternativa viável, especialmente para pequenas e médias empresas que buscam automatizar processos sem altos investimentos. Além disso, sensores que identificam características como cor e tamanho oferecem maior precisão e confiabilidade, o que contribui para a redução de desperdícios e uma melhor gestão dos recursos.

Dessa forma, este projeto vai além de apenas resolver problemas de eficiência e precisão na classificação de objetos. Ele também responde à demanda por soluções tecnológicas simples e acessíveis, com potencial de gerar impacto positivo em diferentes áreas, desde linhas de produção até a logística de estoques.

# Desenvolvimento

# Definição do Sistema

# 

# O sistema desenvolvido consiste em um braço robótico de 4 eixos, acionado por servo motores e controlado por uma placa Arduino Mega 2560. As principais funções do sistema são:

# Identificação de cores: Através de um sensor (ainda não implementado), o sistema será capaz de identificar a cor da embalagem de isopor.

# Movimentação do braço robótico: Os servo motores, controlados pelo Arduino, permitem que o braço robótico realize os movimentos necessários para pegar a embalagem e direcioná-la para a caixa correspondente.

# Separação das embalagens: As embalagens serão separadas em três caixas:

# Caixa da esquerda: Receberá as embalagens identificadas como sendo da cor azul.

# Caixa central: Receberá as embalagens identificadas como sendo da cor vermelha.

# Caixa da direita: Será utilizada para a entrada das embalagens, onde o sensor de cor realizará a identificação.

# Desenvolvimento em C++

# A programação do Arduino Mega 2560 foi realizada utilizando a linguagem C++ conforme ministrada durante todo semestre.

# Simulação do Sistema

Para realizar a simulação do sistema, iniciamos com o teste de cada servo motor para verificar o funcionamento antes de montá-lo no braço robótico. Foi utilizada a seguinte programação para realizar o teste em cada servo motor:

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Após este teste, realizamos a montagem dos motores no braço robótico, fizemos as ligações no protoboard e implementamos os potenciômetros para realizar a leitura dos graus de cada servo motor, com a finalidade de gravar os graus em cada posição pré-definida pelos motores que serviriam para movimentar o braço robótico em automático. Durante este teste, enfrentamos muitas dificuldades devido ao travamento dos servos motores por causa da fonte de alimentação que era ineficiente. No startup destes, para identificar os ângulos, estávamos usando uma fonte de 5 volts, na qual não foi possível justificar o mau funcionamento e o motivo dos servos estarem travando.

Porém, ao testar uma fonte de 9 volts, os servos motores que estavam travando e com dificuldade de responder aos movimentos de acordo com o ângulo definido pelos potenciômetros voltaram a responder novamente. Tendo em vista que o braço robótico é composto por MDF de 3mm, suspeitamos que a troca da fonte foi fundamental para a realização deste trabalho e para solucionar o problema.

O programa utilizado para realizar este segundo passo foi o seguinte:

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Após restabelecer o funcionamento do braço robótico com os potenciômetros, posicionamos o braço em cada posição com o auxílio dos potenciômetros e registramos a posição de cada servo motor em uma planilha do Excel. Dessa forma, movimentamos o braço robótico nas posições pré-definidas pelo projeto de separação de embalagens de isopor por cor e desenvolvemos uma programação automática.

O braço robótico está agora automatizado para realizar as movimentações necessárias, faltando apenas a implementação do sensor que irá reconhecer a cor de cada embalagem e definir em qual caixa o braço robótico irá descartar a embalagem.

A próxima etapa do projeto envolve a integração do sensor de cor. Este sensor será responsável por identificar a cor das embalagens de isopor e enviar essa informação ao microcontrolador, que então determinará a posição correta para o descarte. Com essa implementação, o braço robótico será capaz de separar automaticamente as embalagens de acordo com a cor, aumentando a eficiência do processo de separação.

O programa utilizado para realizar este terceiro passo foi a seguinte:

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

# Definição de materiais:

A definição dos materiais utilizados no projeto foi baseada na solicitação proposta pela atividade e nos recursos disponíveis no mercado. Os materiais selecionados foram:

* Placa Mega 2560 CH340.
* Braço Robótico em MDF.
* Micro Servo 9g SG90 TowerPro
* Jumpers - Fêmea/Fêmea - 30cm.
* Jumpers - Macho/Macho - Variados:
* Fonte 9V 1A Bivolt.
* Cabo USB 2.0 de 30cm.
* Protoboard 830 Pontos.
* Potenciômetro 10KΩ.
* Caixa em MDF 50x80.
* Base em MDF 500x400.

# Descrição das montagens:

A montagem do sistema automatizado de separação de embalagens de isopor foi realizada em etapas. A seguir, detalho cada uma delas:

* Conferência dos servos motores: Inicialmente, verificamos o funcionamento de cada servo motor individualmente. Utilizamos um código de teste para garantir que todos os servos estavam operando corretamente antes de integrá-los ao braço robótico.
* Montagem do braço robótico: Após a conferência dos servos, partimoa para a montagem do braço robótico. Utilizamos um braço robótico em MDF. Após a montagem, realizamos testes para verificar que o braço robótico estava funcionando conforme o esperado.
* Definição das estações de destino: A última etapa envolveu a montagem das estações onde as embalagens selecionadas pelo braço robótico seriam depositadas. Criamos 2 estações, para o descarte das embalgens pelo braço robótico conforme definido pelo projeto. Além disso, configuramos uma estação manual onde as embalagens seriam inicialmente colocadas para serem identificadas pelo sensor.

# Conclusão:

Até o momento, a rotina de movimentos do braço robótico já foi implementada e testada com sucesso. Os servos motores respondem aos comandos do Arduino, permitindo que o braço robótico realize os movimentos desejados. No entanto, a implementação do sensor de cor ainda está pendente.