

BRAÇO ROBÓTICO

Lincoln Fekete

Lucas Gebaile

Matheus Ferreira

Nicolas Bonvino

Reinaldo Lopes Junior

Resumo: O uso de braços robóticos vem sendo muito utilizado em empresas multinacionais e nacionais, e vem facilitando muito o processo de carga e descarga, deslocamento de peças pesadas, posicionamento com precisão e em muitas outras tarefas que antes eram feitas pelos operários. O modo automatizado desses modelos são altamente equipados e projetados para não pararem durante as atividades da indústria.

Pensando nisso unimos um grupo para fazer o TCC, e vimos que em alguns lugares, como transportadora, ainda não fazem o uso do braço robótico no processo de carregamento e descarregamento dos caminhões, e decidimos fazer um protótipo desse modelo para apresentar aos professores e colegas.

Palavras-Chave: Braço, robô, Robótico

Abstract: The use of robotic arms has been widely adopted by both multinational and national companies, greatly facilitating tasks such as loading and unloading, moving heavy parts, precise positioning, and many other activities that were previously performed by workers. The automated systems of these models are highly equipped and designed to operate continuously during industrial activities.

With this in mind, we formed a group to develop our final project (TCC) and noticed that in some places, such as freight companies, robotic arms are still not used in the truck loading and unloading process. Therefore, we decided to create a prototype of this model to present to our professors and classmates.

Keywords: *Arm, Robot, Robotic*

1 INTRODUÇÃO

A automação industrial é um campo que busca, de forma contínua, a otimização de processos por meio da incorporação de tecnologias avançadas. Entre os desenvolvimentos mais relevantes, destaca-se a aplicação de braços robóticos, amplamente utilizados em diferentes setores industriais para a seleção e movimentação de produtos conforme suas características — função essencial em linhas de montagem de alta demanda.

Os avanços tecnológicos nesse segmento têm possibilitado maior precisão e versatilidade nos braços robóticos, resultado da integração de sensores de alta definição com softwares sofisticados, o que amplia significativamente as capacidades dos sistemas industriais automatizados.

Dentre as principais vantagens do uso desses dispositivos, destaca-se a redução de erros humanos em tarefas repetitivas. A adoção de sistemas robóticos contribui para a padronização dos processos e aumento da agilidade operacional, minimizando falhas comuns decorrentes de fadiga ou desatenção. Essa confiabilidade é particularmente importante em setores que exigem rigoroso controle de qualidade, como os segmentos alimentício, farmacêutico e automotivo.

Adicionalmente, a automação com braços robóticos contribui para a melhoria das condições de trabalho, ao reduzir a exposição de colaboradores a atividades perigosas ou ergonomicamente desfavoráveis. Tarefas como a separação de peças em esteiras ou o manuseio de cargas pesadas podem ser atribuídas aos robôs, permitindo que os operadores humanos se concentrem em funções estratégicas e de supervisão.

Outro aspecto relevante diz respeito à viabilidade econômica da tecnologia. Embora o investimento inicial em aquisição e implementação seja elevado, os ganhos a longo prazo — como o aumento da produtividade e a redução de custos operacionais — justificam a adoção da automação. Além disso, a flexibilidade proporcionada por sistemas robóticos facilita a adaptação a mudanças de mercado, incluindo a personalização de produtos e a escalabilidade da produção.

Por fim, o uso de braços robóticos está alinhado com os princípios da Indústria 4.0, na qual a integração de dados, inteligência artificial e sistemas autônomos desempenha papel central. Esses dispositivos representam um avanço significativo na transformação digital da manufatura, contribuindo para a criação de fábricas mais inteligentes, eficientes e sustentáveis

2 OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo analisar o funcionamento básico de um braço robótico, destacando suas principais aplicações em processos de montagem e logística. Além disso, busca-se explorar as possibilidades futuras de utilização dessa tecnologia, considerando as tendências de automação e a integração com sistemas baseados em inteligência artificial. Dessa forma, a pesquisa propõe demonstrar que os braços robóticos não apenas atendem às demandas atuais da indústria, como também apresentam potencial para transformar significativamente as operações industriais no futuro.

3 DESENVOLVIMENTO

Foi definido o desenvolvimento de um braço robótico automatizado como projeto de TCC, com controle baseado em um microcontrolador Arduino Uno. O objetivo é simular uma aplicação de automação industrial voltada à manipulação e posicionamento de objetos, utilizando programação embarcada para controle de movimento.

O projeto contempla a utilização de servomotores para movimentação dos eixos articulados do braço, permitindo graus de liberdade suficientes para realizar tarefas básicas de coleta e alocação de peças em posições predefinidas. A estrutura mecânica foi desenvolvida em material leve e resistente, com peças projetadas em software de modelagem 3D e produzidas por meio de impressão 3D.

Inicialmente, foi considerada a utilização de sensores de cor (como o TCS3200) para identificação e separação de caixas por tonalidade. No entanto, após análise de custo, complexidade de integração e limitações técnicas, optou-se por eliminar essa funcionalidade. O foco passou a ser exclusivamente no posicionamento de peças, com a definição de rotinas de movimentação pré-programadas.

O sistema é alimentado por uma fonte de 5V/2A, com controle dos servomotores via sinais PWM gerados pelo Arduino. A lógica de controle foi implementada na IDE Arduino, com estrutura modular para facilitar ajustes futuros no código e na expansão de funcionalidades.

Após a validação da proposta e aquisição dos componentes, foram iniciadas as etapas de montagem do protótipo, testes de movimentação e ajustes de precisão nos ângulos dos servos, visando estabilidade e repetibilidade nas operações simuladas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste projeto foi escolhida com base em sua eficiência e no potencial de gerar diversas oportunidades para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades, tanto na programação em linguagem C para Arduino quanto na montagem de um braço robótico. A opção por um modelo simples de braço robótico permite explorar a aplicação de tecnologias acessíveis, com grande potencial de uso em processos industriais, como a separação automatizada.

Além disso, o projeto contribui para uma compreensão mais aprofundada de sistemas de controle e da interação entre hardware e software, aspectos essenciais para o desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras. A utilização de sensores e atuadores integrados ao Arduino possibilita a otimização de processos industriais básicos, ao mesmo tempo em que abre caminhos para o desenvolvimento de projetos mais complexos nas áreas de automação e robótica

REFERÊNCIAS

Antonella Carvalho de Oliveira. Engenharia mecânica. Atenas editora. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br>. Acesso em: 09 out. 2024.

SENAI. Indústria 4.0: Tendências e Perspectivas para o Brasil. Brasília: CNI, 2019. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br>. Acesso em: 27 nov. 2024.

GROOVER, Mikell P. Automação industrial e robótica. São Paulo: Pearson, 2012.

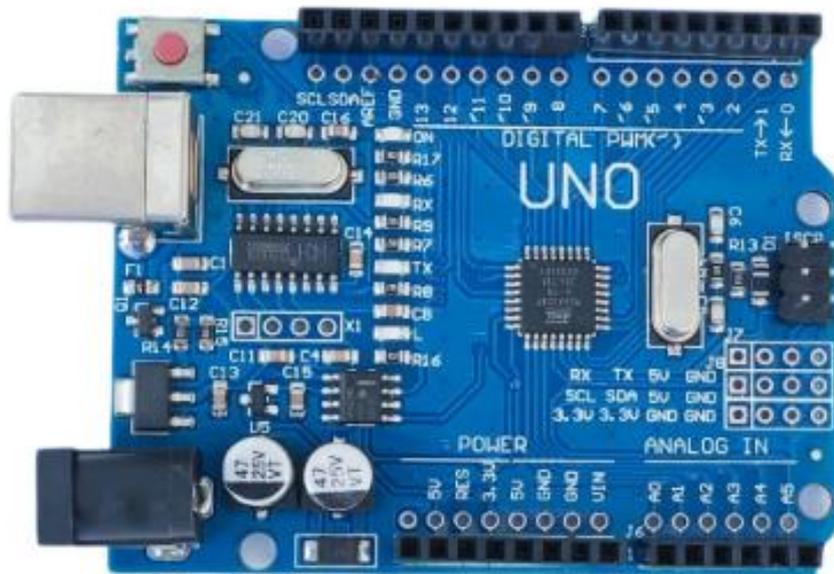
Groover oferece uma visão abrangente sobre automação industrial, com destaque para o uso de braços robóticos em processos produtivos

SALVADOR NETTO, Alamiro Velludo. **Responsabilidade penal da pessoa jurídica**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018.

5 Materiais

Para a realização da montagem do protótipo utilizamos os seguintes materiais:

- Arduino UNO
- Servos robôs



Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fáceis de usar. Seu principal componente é uma placa com um microcontrolador (como o ATmega328 no caso do Arduino Uno), que pode ser programado para controlar dispositivos eletrônicos.

Função: O Arduino atua como o "cérebro" do sistema, recebendo sinais de entrada (como sensores) e enviando sinais de saída (como comandos para motores, LEDs, relés etc.). No contexto de automação e robótica, ele executa instruções pré-programadas para controlar o comportamento de dispositivos físicos, como um braço robótico



O servomotor é um atuador eletromecânico, que apresenta movimento proporcional a um comando, como dispositivos de malha fechada, ou seja: recebem um sinal de controle eletrônico; que verifica a posição atual para controlar o seu movimento indo para a posição desejada com velocidade monitorada externamente sob feedback de um dispositivo denominado taco ou sensor de efeito Hall ou encoder, dependendo do tipo de servomotor e aplicação



Um braço robótico articulado é um dispositivo mecânico projetado para simular os movimentos de um braço humano, com múltiplos graus de liberdade. Ele é composto por uma série de segmentos (ou elos) conectados por juntas móveis (ou articulações), que podem ser rotacionais ou lineares, permitindo movimentações precisas em diferentes direções.