

PENSE 2018

4ª Jornada Científica e Tecnológica do IFRS Campus Farroupilha
Ciência para redução das desigualdades

LINHA DE PRODUÇÃO DE UM PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE PEÇAS POR CORES COM SISTEMA DE SEGURANÇA E SISTEMA SUPERVISÓRIO

Júlia Perin

Acadêmica do curso de Engenharia de Controle e Automação IFRS Campus Farroupilha
julia.perin@hotmail.com

Ivan Jorge Gabe

Professor do curso de Engenharia de Controle e Automação IFRS Campus Farroupilha
ivan.gabe@farroupilha.ifrs.edu.br

Resumo. *As linhas de produção estão buscando soluções automatizadas. O objetivo deste projeto é desenvolver uma linha de produção automatizada de separação de objetos de acordo com a sua respectiva cor, contando com sistema de segurança e sistema supervisorio. A linha que está sendo desenvolvida na disciplina de Projeto Integrador do curso de Engenharia de Controle e Automação será construída em tamanho reduzido para fins didáticos, a fim de proporcionar aos alunos uma simulação da vivência industrial.*

Palavras-chave: *Linha de produção. Separação de peças por cores. Sistema de segurança. Sistema supervisorio.*

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Groover [1], um processo que é executado por uma máquina sem a participação direta de um trabalhador humano é caracterizado como um sistema automatizado. Pode-se automatizar um processo a partir de um programa de instruções combinado a um código de controle que executa estas instruções.

Com o avanço da tecnologia, as linhas de produção estão cada vez mais

automatizadas, necessitando cada vez menos de mão de obra humana. Computadores, robôs, dentre outros equipamentos, resolvem problemas com rapidez e eficácia.

O projeto está sendo desenvolvido para a disciplina de Projeto Integrador, que tem o objetivo de integrar vários conhecimentos adquiridos ao longo das disciplinas do curso em um projeto, sendo possível ter uma aproximação entre o aluno e o mercado de trabalho.

Pensando nisso e em proporcionar aos alunos uma experiência de simulação industrial, o objetivo deste projeto é construir e programar parte de uma linha de produção que separa peças de acordo com a sua respectiva cor, contando com um sistema de segurança e com um sistema supervisorio. Melhorando essa parte do processo pode-se deixar a inspeção de qualidade mais ágil e eficiente. Integrando conhecimentos adquiridos ao longo do curso a ideia do projeto é construir um protótipo do sistema de manufatura em escala reduzida para fins didáticos, de baixo custo, facilitando assim a visualização de todos os componentes e elementos operando em conjunto, sendo possível propiciar aos alunos uma proximidade com o ambiente industrial.

2. DESENVOLVIMENTO

O protótipo da linha de produção desenvolvido será responsável basicamente por identificar a cor do objeto que está na esteira e fazer a retirada dos objetos de acordo com a sua cor direcionando-os para o seu respectivo depósito.

2.1 Funcionamento geral do processo

De forma geral, o processo irá funcionar da seguinte forma: peças de diferentes cores entram em uma esteira e em determinado local o movimento da esteira é interrompido para a verificação da cor da peça. Após a verificação a esteira entra em movimento novamente. No processo serão separadas peças de duas cores diferentes, sendo que peças que não atendem a especificação de cor programada inicialmente são consideradas inválidas e são retiradas da esteira e direcionadas para um depósito de peças inválidas. Se a peça for de uma das duas cores selecionadas inicialmente a peça segue na esteira e separada de acordo com a sua cor e é direcionada para o seu respectivo depósito. A Figura 1 mostra um desenho básico do protótipo.

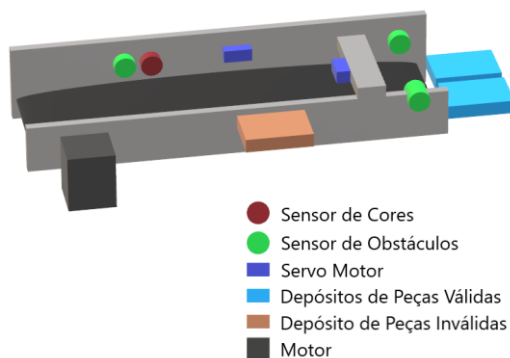


Figura 1 – Esboço básico do protótipo.

2.2 Construção e movimento da esteira

A estrutura da esteira será construída com madeira e a parte que transporta as peças será feita com uma cinta de borracha.

Um motor trifásico AC controlado por um inversor de frequência será responsável pela movimentação da esteira. A velocidade

da esteira será estipulada para atender as demandas de leitura dos sensores e de atuação dos servo motores de separação. Comandos de parada de segurança e reinício da linha serão enviados respectivamente pelo sistema de segurança e pelo controlador para as entradas digitais do inversor de frequência. A Figura 2 apresenta o motor AC e o inversor de frequência, que serão utilizados no projeto.



Figura 2 – Motor AC e inversor de frequência.

2.3 Verificação da cor da peça

Para saber o local de parada para a verificação da cor da peça um sensor deve ser utilizado. Para esta tarefa foi escolhido um Sensor de Obstáculo Infravermelho IR que é apresentado na Figura 3, este possui um emissor e um receptor IR e quando um obstáculo é colocado em frente ao sensor, um sinal infravermelho vindo do emissor é refletido para o receptor mudando o estado da sua saída. O alcance do sensor pode ser ajustado de dois a trinta centímetros. Quando este detectar a presença de uma peça, o movimento da esteira é interrompido deixando a peça em frente a um sensor de cores para a verificação da peça. Serão programadas duas cores para a separação, se a peça tiver divergências em sua cor será caracterizada como inválida e será retirada da esteira. Se a peça for de uma das duas cores pré-definidas será posteriormente separada.



Figura 3 – Sensor de Obstáculo Infravermelho IR.

Existem sensores prontos que detectam a cor de objetos, mas para este projeto um sensor de cores foi construído, visto que sua montagem e programação são relativamente fáceis. Esse sensor de cores foi desenvolvido com base nas cores RGB (*Red, Green e Blue*, ou seja, Vermelho, Verde e Azul). Os componentes básicos necessários para a sua montagem são LEDs nas cores vermelha, verde e azul e um sensor de luminosidade LDR, estes podem ser visualizados na Figura 4.



Figura 4 – Componentes para o sensor de cores.

O princípio de funcionamento é o seguinte, cada um dos LEDs dispara um feixe de luz contra o objeto cuja cor deve ser identificada, essa luz reflete para o LDR, sensor que varia sua resistência de acordo com a luminosidade incidente sobre ele. Este que segundo Thomazini e Albuquerque [2] apresenta uma resistência elevada quando colocado no escuro e esta diminui consideravelmente quando ele é exposto a iluminação direta. Sendo assim, conforme a leitura desse sensor é possível saber a cor do objeto a partir de um divisor de tensão e da elaboração de um algoritmo. O circuito básico para a montagem desse sensor pode ser visualizado na Figura 5.

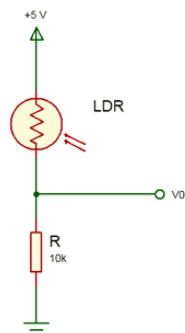


Figura 5 – Circuito básico do sensor de cores.

2.4 Separação das peças

Após a verificação da cor a esteira entra em movimento novamente, se a peça for inválida uma espécie de barreira controlada por um servo motor, este mostrado na Figura 6, retira a peça da esteira direcionando-a para um depósito de peças inválidas. Se a peça atender as especificações de cor será direcionada, também por uma espécie de barreira controlada por um servo motor, para o seu respectivo depósito. Para o controle dos servos será utilizado um Arduino.



Figura 6 – Servo motor.

A barreira controlada pelo servo motor que separa as peças tem o seu esboço básico representado na Figura 7, o seu estado inicial é a posição 0 e ela irá direcionar a peça ao seu respectivo depósito movimentando a barreira para a posição 1 ou para a posição 2 de acordo com a cor da peça, bloqueando assim o caminho do outro depósito. Já a barreira que interrompe o caminho das peças inválidas será bem parecida com esta, porém terá somente uma posição inicial e outra posição a fim de direcionar a peça defeituosa ao seu destino.

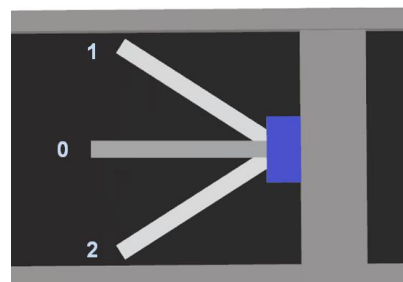


Figura 7 – Esboço básico da barreira controlada pelo servo motor.

2.5 Sistema de segurança

Para o sistema de segurança da linha será utilizado um Sensor de Proximidade Infravermelho, apresentado na Figura 8, que possui o mesmo princípio de funcionamento do sensor de obstáculo, porém tem um alcance maior, pode ser ajustado de três a oitenta centímetros de distância de detecção. Esse sensor será colocado ao lado da esteira para prevenir que aconteçam acidentes. Caso algo ou alguém chegar muito próximo da esteira, colocando a mão, por exemplo, todo o processo é parado. Também será colocado um botão de emergência, que ao ser pressionado interrompe o processo.

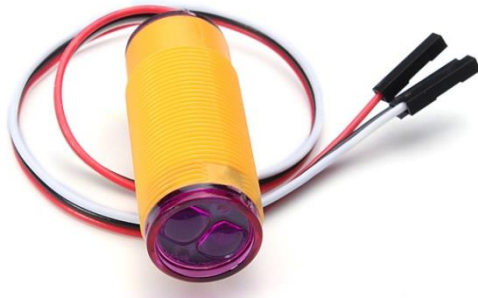


Figura 8 – Sensor de Proximidade Infravermelho.

2.6 Sistema supervisório

A princípio será desenvolvido um sistema supervisório com a contagem das peças de cada cor e das peças inválidas.

2.7 Programação e montagem

Para o controle de todo o processo será utilizado um Controlador Lógico Programável (CLP). O código de instruções será elaborado em *ladder*, que segundo Groover [1] atualmente é a linguagem de programação mais utilizada neste periférico. Sendo assim serão necessários reguladores de tensão de cinco volts para poder trabalhar com o Arduino e módulos de relé para acionar as entradas do CLP. Serão utilizados

botões para energizar, iniciar e finalizar o processo, além de um botão de emergência.

A Figura 9 mostra o esquema geral para o funcionamento da linha.

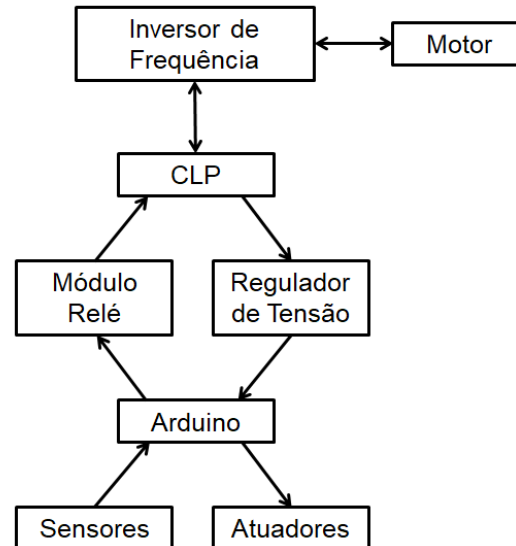


Figura 9 – Esquema geral de funcionamento.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto está em desenvolvimento e alguns testes já estão sendo realizados, a fim de observar se melhorias podem ser feitas. Em breve será iniciada a etapa de montagem e testes do protótipo.

Espera-se com este projeto que os alunos possam estar mais próximos do ambiente industrial, sendo possível encontrar problemas e resolve-los, além de visualizar as melhorias que podem ser feitas na linha de produção.

REFERÊNCIAS

- [1] GROOVER, Mikell P., Automação Industrial e Sistemas de Manufatura, São Paulo, Pearson: 2011.
- [2] THOMAZINI, Daniel e ALBUQUERQUE, Pedro U. B. Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações, São Paulo, Érica: 2011.