***PICK AND PLACE* E MANIPULAÇÃO DE ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS**

**Exercício - 3**

**Título do Exercício: Manipulação de entradas e saídas.**

**Recursos a serem utilizados:** Notas de aula, kit didático.

**Estratégia de ensino/aprendizagem:** Resolução de situação problema utilizando as anotações de aula.

**Capacidades técnicas:**

1. Compreender a comunicação de entradas e saídas do braço robótico;
2. Determinar as posições via software de controle (equivalente ao Teach Pendant).
3. Desenvolver programação ACL para coletar, transportar e soltar peças de forma contínua;

**Capacidades Metodológicas:**

1. Interpretar contexto;
2. Documentar solução de forma organizada;

**Conhecimentos:**

* 1. Entradas e Saídas: identificação da forma de comunicação, identificação de aquisição e envio de sinal, implementação de entradas e saídas digitais na programação de controle;
  2. Gravação de posições: gravação de posições para elaboração de trajetória completa.
  3. Linguagem ACL: elaboração de programação ACL para cumprimento de trajetória.

**Pré-requisitos para o aluno:** Conhecimento sobre cinemática direta e inversa, criação de posições no software de controle e linguagem ACL.

**Situação De Aprendizagem:** Visando o bem-estar de seus funcionários, Ricardo decide implementar um braço robótico em sua linha de produção. A equipe de segurança do trabalho o alertou diante dos esforços repetitivos de seus operários e grande possibilidade de desenvolverem LER (Lesão por Esforço Repetitivo). Como assistente de automação, você foi designado para cumprir a seguinte tarefa: implementar a comunicação de um braço robótico com uma entrada para o sensoriamento de detecção de peças e uma saída para o acionamento do motor de uma esteira.

**Plano de Projeto**

Para iniciar a comunicação, é necessário entender quais conexões estão disponíveis para a comunicação entre o robô e a esteira. Após uma vistoria interna da esteira transportadora, constatou-se que a mesma é controlada por um microcontrolador. O sensoriamento foi realizado por uma empresa terceira e deixaram dois fios disponíveis para a comunicação com o braço robótico. O primeiro fio, na cor preta, é o fio que emite um sinal caso o sensor detecte uma peça. O segundo fio, vermelho, refere-se ao acionamento do motor da esteira.

Sendo assim, pede-se:

1. Realizar a ligação elétrica entre as saídas e entradas digitais do braço robótico, o sensor e o motor da esteira.
2. Identificar o funcionamento dos sinais de entrada e saída.
3. Gravar posições para a captura, transporte e despejo da peça na caixa.
4. Elaborar programação completa em ACL, cumprindo os seguintes requisitos:

* Ligar o motor da esteira assim que se iniciar a programação ACL do robô;
* Assim que o sensor ultrassônico detectar uma peça, parar imediatamente o acionamento do motor da esteira e iniciar a programação da trajetória *pick and place;*
* Ao soltar cada peça na caixa, o robô deve voltar para sua posição inicial e o motor deve ser acionado novamente.

**Critérios para avaliação formativa:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **COMPETÊNCIAS DO ENADE** | **CAPACIDADES TÉCNICAS** | **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO** |
| (I) (II) (IV) (VIII) | Compreender a comunicação de entradas e saídas do braço robótico | Demonstrou com clareza a esquematização a ligação elétrica entre o braço robótico, o sensor e o motor da esteira. |
| Identificar sinais de entrada e saída ativados. |
| (I) (II) (VIII) | Determinar as posições via software de controle | Demonstrou domínio no posicionamento do terminal efetuador de acordo com a situação problema. |
| Demonstrou domínio ao salvar as posições de forma organizada. |
| (I) (II) (V) (VIII) | Desenvolver programação ACL para coletar, transportar e soltar peças de forma contínua | Criou uma trajetória de forma clara, contínua e otimizada, respeitando os critérios exigidos utilizando programação ACL. |
| **COMPETÊNCIAS DO ENADE** | **CAPACIDADES METODOLÓGICAS** | **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO** |
| (I) (II) (V) (VI) (VII) | Interpretar contexto. | Desenvolveu a solução a partir da descrição da situação-problema. |
| Correlacionou os resultados obtidos com a utilização do braço robótico do kit didático. |
| (VI) | Documentar solução de forma organizada. | Documentou as soluções dos problemas propostos de forma ordenada. |
| Inseriu descrição detalhada no esquema elétrico de forma clara. |
| Criou e salvou as posições de forma organizada e desenvolveu uma programação ACL com comandos ordenados de acordo com a solução exigida. |

O MEC publica portarias antes de cada Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), o qual inclui a descrição de competências avaliadas no componente específico de cada curso. A PORTARIA Nº 496, DE 31 DE MAIO DE 2019, que dispõe sobre o componente específico da área de Engenharia de Controle e Automação do Enade 2019, apresenta, no artigo 5, as seguintes competências a serem avaliadas:

I. identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;

II. conceber e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III. modelar e analisar sistemas;

IV. analisar, comparar e especificar componentes, dispositivos e equipamentos;

V. projetar, desenvolver, implementar e otimizar sistemas, produtos e processos;

VI. planejar, elaborar, coordenar e supervisionar projetos e serviços de Engenharia;

VII. inspecionar, operar e avaliar criticamente processos e sistemas e realizar sua manutenção;

VIII. desenvolver e/ou utilizar novos recursos, ferramentas e técnicas;

IX. avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;

X. avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental.