



Problema #2 – 2025.1

1. Tema

Controle de uma planta industrial

2. Objetivos de Aprendizagem

Ao final da realização deste problema, o/a discente deverá ser capaz de:

- Aplicar conhecimentos de interação hardware-software;
- Compreender o funcionamento do Arduino;
- Compreender o funcionamento do ATmega328p;
- Utilizar sensores e atuadores em Sistemas Embarcados;
- Utilizar protocolos de comunicação entre microcontroladores;
- Programar em C a nível de registrado em um microcontrolador;

3. Problema

O sistema de controle industrial do projeto prever a automatização do funcionamento de um processo industrial corte de blocos de madeiras padronizados, através de serras elétricas automatizadas que cortam a madeira que está passando pela esteira.

Este projeto terá dois arduinos, onde o Arduino 1 tem a função de gerenciamento da planta industrial, encaminhando comandos de controle e verificação dos dados encaminhados pelo Arduino 2 que está no chão de Fábrica.

4. Requisitos

O problema a ser desenvolvido simulador e em hardware física, utilizando o Arduino Nano e deve atender às seguintes restrições:

- 4.1. O código do programa deverá ser em linguagem C, a nível de registrador, sem utilizar as funções da plataforma do Arduino;
- 4.2. Funcionamento do projeto:
 - 4.2.1. **Arduino 1 (Supervisor):**
 - 4.2.1.1. Deverá ter um interruptor ligado ao pino de interrupção externa, que caso acionado, deverá encaminhar mensagem “Parada solicitada” para o Arduino 2 parar a produção, paralelamente escrever no Monitor Serial a mesma mensagem. Em seguida, o Arduino 2 deverá mandar mensagem de confirmação da parada da produção, e o Arduino 1 escrever no Monitor Serial a mensagem (“Parada realizada com sucesso!”);
 - 4.2.1.2. Implementar dois potenciômetros, onde cada um irá controlar a

velocidade dos dois motores situados no chá de Fábrica;

4.2.1.3. O Arduino 1 deverá comunicar com o Arduino 2 utilizando um dos protocolos já existente no Arduino, como por exemplo, UART, SPI, I2C etc.

4.2.1.4. A cada 3 segundos, o Arduino 1 deverá escrever no Monitor Serial as seguintes informações encaminhadas pelo Arduino 2, que devem estar atualizadas:

- Status do Sensor de Temperatura;
- Status do Sensor de Inclinação;
- Status do Sensor de Presença;
- Status do Nível do Tanque de Óleo;
- Status da Produção
- Velocidade dos motores;
- Quantidade de Blocos de madeiras cortados;

4.2.2. Arduino 2 (Chão de Fábrica):

4.2.2.1. Deverá ter um interruptor ligado ao pino de interrupção externa, que caso acionado, deverá parar a produção, paralelamente escrever no Monitor Serial a mesma mensagem “Parada realizada com sucesso!”. Em seguida, o Arduino 2 deverá mandar mensagem para o Arduino 1 da parada da produção, e o Arduino 1 escrever no Monitor Serial a mensagem (“Parada realizada com sucesso!”);

4.2.2.2. Sensor de Temperatura, com faixa de Operação entre 10°C e 40°C, que caso seja acionado, deverá ligar o LED vermelho, acionar o Buzzer, parar a produção e encaminhar mensagem de Status do Sensor de Temperatura e Parada da Produção para o Arduino 1. Paralelamente, deverá escrever no monitor serial a mensagem “Temperatura Crítica!”;

4.2.2.3. Deverá implementar sensor de inclinação, para verificar a orientação da madeira, caso esteja fora da inclinação correta, deverá acionar um servo motor, até que a posição esteja correta. Paralelamente deverá parar a produção e encaminhar a mensagem de aviso para o Arduino 1 “Madeira fora do Eixo”, que deverá ser escrita no Monitor Serial;

4.2.2.4. Deverá implementar dois motores CC/Servo, um para o corte vertical e outro o corte horizontal, ambos com as velocidades controladas pelos potenciômetros do Arduino 1.

4.2.2.5. Deverá ter dois displays de 7 segmentos e/ou LCD mostrando a contagem dos blocos cortados, um mostrando a casa das dezenas e outra da unidade. Os blocos deverão ser cortados com os seguintes tamanhos: 10cm x 25cm. Considerar que a cada 100 rotações, o motor CC/servo consegue cortar 5cm de madeira;

4.2.2.6. Os motores só estarão ligados caso o Sensor de Presença não detecte a presença humana em torno da esteira;

4.2.2.7. Enquanto a produção estiver ocorrendo de forma prevista, o LED verde deverá ficar aceso, quando houver parada, deverá ser desligado

4.2.2.8. O sensor de nível deverá verificar periodicamente o nível do tanque

de óleo utilizado para a finalização do bloco, alertando caso o tanque esteja no nível do limite superior ou em nível crítico baixo.

5. Produto

Todo o projeto deverá ser disponibilizado na plataforma GitHub. No prazo indicado no cronograma a seguir, cada equipe deverá apresentar:

- 5.1. Levantamento de requisitos;
- 5.2. Código
 - 5.2.1. Códigos em linguagem C;
 - 5.2.2. Todos os códigos deverão estar detalhadamente comentados;
- 5.3. Documentação técnica escrita no arquivo README do projeto no GitHub, contendo, no mínimo:
 - 5.3.1. Detalhamento dos softwares usados no trabalho, incluindo softwares básicos;
 - 5.3.2. Descrição de instalação, circuito, configuração de ambiente e execução;
- 5.4. Descrição dos testes de funcionamento do sistema, bem como, análise dos resultados alcançados.

6. Cronograma

Semana	Data	Descrição
01	09/04	Apresentação do Problema II – Tutorial
	11/04	LAB
02	16/04	Tutorial
	18/04	Feriado
03	23/04	Tutorial
	25/04	LAB
04	30/04	Tutorial
	02/05	LAB
05	07/05	Tutorial
	09/05	Apresentação do Problema II

7. Avaliação

Para avaliar o envolvimento do grupo nas discussões e na apresentação, o tutor poderá fazer perguntas variadas a qualquer membro, tanto nas sessões tutoriais quanto na apresentação. O estudante que não comparecer, ou se atrasar, no dia da sessão de

apresentação, terá automaticamente nota 0,0 (zero) no problema, excetuando-se as condições que permitem 2ª chamada de avaliações, conforme regulamento do curso.

A nota final será a composição de 3 (três) notas parciais:

Critério	Critérios para a nota	Peso
Desempenho Individual	Participação individual nas sessões tutoriais, de acordo com o interesse e entendimento demonstrados pelo aluno, assim como sua assiduidade, pontualidade e contribuição nas discussões. Essa nota inclui o desempenho do estudante na apresentação do problema no laboratório.	3
Projeto no Simulador	Qualidade do código fonte (organização e comentários), e execução correta dos códigos binários de acordo com testes de validação que explorem as situações de uso	3
Projeto Físico	Qualidade do código fonte (organização e comentários), e execução correta dos códigos binários de acordo com testes de validação que explorem as situações de uso. Execução total do projeto, organização do circuito	4