

RELAÇÃO DE PROJETOS

2024-01

Engenharia de COMPUTAÇÃO		
PROJETOS	N	Equipes
Sensor de batimentos cardíacos	4	Julia, Kathleen, Caroline e Robert.
Controlador para sistema vidro elétrico de automóveis	5	Jhonathan, Joao Paulo, Mateus Busato, Henrique Ogata e Odilon.
Sistema de controle de acesso usando tecnologia RFID.	5	Alison, Jose Lucas, Lucas Alves, Henrique Facin e Gustavo.
Controlador para aquecedor elétrico de água	6	Kaue, Lorenzo, Matheus Cadamuro, Pedro Vinicius, Guilherme e Vithor.
Medidor de temperatura corporal	4	Rubens, Renan, Pedro Eduardo e Bruno.
Medidor de intensidade sonora	4	Rafael, Matheus Xavier, Gabriel e Leonardo.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES PARA TODOS OS PROJETOS:

- ⇒ Todos os membros da equipe devem saber e entender o que os demais colegas fizeram.
- ⇒ O membro da equipe que não contribuir no projeto ficará com nota ZERO;
- ⇒ Se for detectado cópia de código de outras equipes (plágio), a nota das equipes será ZERO!!!

PROJETO 1-CP: Controlador para aquecedor elétrico de água.

OBJETIVO: Desenvolver um sistema microcontrolado para controlar um aquecedor elétrico de água para banho. Nesse sistema, a temperatura poderá ser ajustada de 30 a 45 °C por meio de um encoder. **O sistema deve atender aos seguintes requisitos:**

- Usar um **potenciômetro** de 10 kohms como **sensor de temperatura**, cuja saída varia de **0 V a 2,5 V** proporcionalmente a uma faixa de **0°C a 50°C**. O ADC do microcontrolador deve ser configurado para obter a **média de 8 amostras consecutivas**. Selecione a **tensão de referência** adequada e ajuste o **tempo de amostra (sample time)** de acordo com a resistência do potenciômetro. Use um **temporizador** para gerar um **sinal de disparo de conversão**, considerando uma **frequência de amostragem de 3 Hz**;
- A temperatura medida (T_M - 0 a 50 °C) e a temperatura ajustada (T_{AJ} - 30 a 45 °C) devem ser mostradas em um **terminal de comunicação serial no computador** usando uma interface **UART** (4800 bps, 8 bits de dados, sem paridade, 1 stop bit), assim como a RC do sinal PWM para controle da resistência do aquecedor;
- **Um sinal PWM de 100 Hz** deve ser gerado para controlar o **acionamento da resistência elétrica do aquecedor**. Use um led para simular a resistência. Considere uma **histerese de $\pm 1,5$ °C** para ajuste da RC do PWM. **Estabeleça uma escala de proporcionalidade no ajuste da RC do PWM de acordo com a diferença entre T_M e T_{AJ}** ;
- Um **encoder** deve ser utilizado para ajustar a temperatura T_{AJ} . O push-button do encoder deve ser utilizado para selecionar o “**modo de ajuste**”, sendo indicado por um led. No modo de ajuste, o usuário poderá alterar T_{AJ} , com **passos de 1 °C**. Ao pressionar novamente o push-button do encoder, o sistema vai para o “**modo normal**”.
- Um push-button adicional deve ser configurado para **ligar/desligar** o sistema. Aplique a técnica de debounce para as chaves encoder e chave de ON/OFF:



AVALIAÇÃO:

- (2,0) Configuração e operação do ADC e temporizador para disparo de conversão;
- (1,0) Geração do sinal PWM (100 Hz) para controle da resistência do aquecedor;
- (1,5) Lógica para controle de temperatura;
- (1,5) Leitura do encoder e chaves usando debouncer, seleção de modos, ON/FF e ajuste de T_{AJ} ;
- (1,0) Apresentação das temperaturas (T_M e T_{AJ}), status (ON/OFF) e modos do sistema pela UART;
- **(3,0) Integração/funcionamento do sistema***.

* Para integração/funcionamento **PARCIAL** a nota deste item será **1,0**. Para integração e funcionamento **COMPLETO** a nota será **3,0**.

ATIVIDADES:

Membros 1 e 2: Debouncer para as chaves e encoder, ajuste das variáveis correspondentes ao modo (ajuste ou normal), on_off e Taj;

Membros 2 e 3: Configuração e operação do ADC e temporizador para disparo de conversão;

Membros 3, 4 e 5: Geração do sinal PWM para controle da resistência, implementação da lógica de controle via histerese;

Membros 5 e 6: Configuração da interface UART, apresentação dos parâmetros e variáveis, assim como atuar na integração do sistema.

Nomes					
NOTA					
Ass					

PROJETO 2-CP: Controlador para sistema vidro elétrico de automóveis.

OBJETIVO: Desenvolver um sistema microcontrolado para controle do vidro elétrico de uma porta de carro. **O sistema deve atender aos seguintes requisitos:**

- (1,0) Usar 2 push-bottons com debouncer para acionar a abertura ou fechamento do vidro;
- (1,5) O motor do mecanismo da vidro é controlado por um sinal PWM de 200 Hz, sendo gerado por um temporizador do microcontrolador. A técnica de partida suave deve ser implementada, considerando no primeiro segundo de funcionamento o PWM deve ter uma RC de 60 % e após esse tempo, a RC passa para 100%. Para desligar o motor, basta estabelecer uma RC de 0 %;
- (3,5) A detecção de fim de curso do vidro deve considerar a sobre-corrente no motor DC. Use um potenciômetro de 10 kohms para simular esse sensor. Para o funcionamento normal, sem obstrução, a corrente máxima é de 2,5 A. Quando o vidro atinge o fim de curso, a corrente ultrapassa 3,5 A. Um obstáculo (uma mão ou dedo) é detectado na abertura ou fechamento quando a corrente ficar acima de 2,85 A. O sensor de corrente do motor fornece uma tensão de 0 a 2,5 V para uma faixa de corrente de 0 a 5 A. Para esse método ser aplicado será necessário:
 - ◊ (2,0) Configurar o ADC amostrar um canal analógico do microcontrolador, com taxa de amostragem superior a 50 ksp, tempo de amostra (sample time) de acordo com a resistência do sensor, tensão de referência adequada para a faixa de variação do sinal de entrada e para obter 16 amostras consecutivas e cacular a média;
 - ◊ (0,5) Configurar um temporizador para gerar o sinal PWM para disparo de conversão, considerando uma frequência de amostragem de 20 Hz;
 - ◊ (1,0) Detectar o final de curso de acordo com os limiares de corrente e também qualquer obstrução. Ao encontrar uma obstrução, o vidro deve retornar por um tempo de 500 ms, permitindo liberar o que ficou preso.
- (1,5) Implementar a lógica de controle do sistema (máquina de estados);
- (2,5) **Integração/funcionamento do sistema***.

* Para integração/funcionamento **PARCIAL** a nota deste item será **1,0**. Para integração e funcionamento **COMPLETO** a nota será **2,5**.

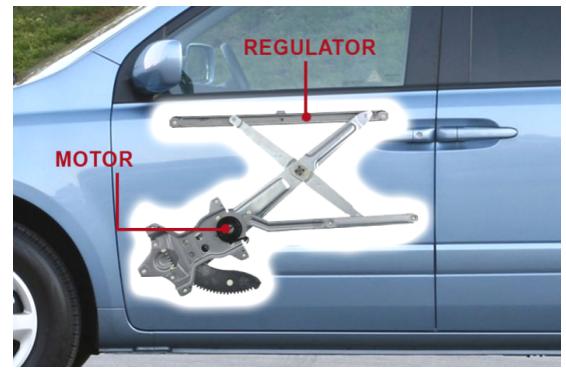
ATIVIDADES:

Membro 1 e 2: Debouncer para as chaves para acionar a abertura ou fechamento do vidro;

Membros 2 e 3: Configuração de temporizador para gerar PWM para controle dos motores e estabelecer partida suave;

Membros 3 e 4: Configuração do ADC e timer para disparo de conversão, considerando a detecção de fim de curso de de obstáculo;

Membros 4 e 5: Implementação da lógica de controle (máquina de estados) e integração do projeto.



Nome					
NOTA					
Ass					

PROJETO 3-CP: Sistema de controle de acesso usando tecnologia RFID.

OBJETIVO: Desenvolver um sistema de controle de acesso utilizando a tecnologia RFID que possibilite identificar um usuário portando uma tag. O sistema deve ter as seguintes características/requisitos:

- Utilizar o **módulo de leitura ID-20LA** e tag do tipo chaveiro ou cartão;
- (2,0) Configurar e implementar uma **interface UART** (se for para o MSP430, essa UART precisa ser implementada por software) para efetuar a **leitura do código da tag**. Implementar rotinas de configuração e leitura do módulo ID-20LA;
- (1,5) Ao passar uma tag, o sistema deve obter o código dela e comparar com códigos pré-definidos na memória flash do microcontrolador. Se encontrar um código, deve liberar o acesso e sinalizar por meio de um **led verde** (piscar 1 vez). Caso contrário, o acesso não deve ser liberado e um **led vermelho** deve piscar 5 vezes;
- (1,5) **Implementar um relógio** (timer com clock do cristal) para fornecer a informação de tempo (hora, minuto e segundo).
- (3,0) Configurar e utilizar uma **segunda interface UART para comunicação com um computador** para visualização de mensagens de texto:
 - (1,0) Ao passar a tag no leitor, apresentar o horário, código da tag e se o acesso será liberado ou não;
 - (1,5) O computador deve enviar uma string contendo as informações de tempo [HH:MM:SS] para ajustar o relógio implementado no microcontrolador;
 - (0,5) Apresentar mensagens de erro se:
 - Ocorrer erro na leitura da tag;
 - Se o código da tag não estiver cadastrado ou for inválido (Pré-cadastrar alguns tags).
- **(2,0) Integração/funcionamento do sistema***.

* Para funcionamento **PARCIAL** a nota deste item será **1,0**. Para funcionamento **COMPLETO/TOTAL** a nota será **2,0**.

ATIVIDADES:

Membros 1 e 2: Estudo do módulo de leitura ID-12LA (características, funcionamento e configurações), implementação da interface de comunicação (UART) e das funções para acesso e configurações.

Membros 2, 3 e 4: Desenvolver uma rotina para verificação de tag, ou seja, comparar o código da Tag com os códigos cadastrados. Além disso, implementar um relógio para fornecer informações de hora, minuto e segundo;

Membros 4 e 5: Implementar uma segunda interface UART para recebimento de informações para ajuste do relógio e para envio de mensagens ao computador, assim como atuar na integração do sistema.

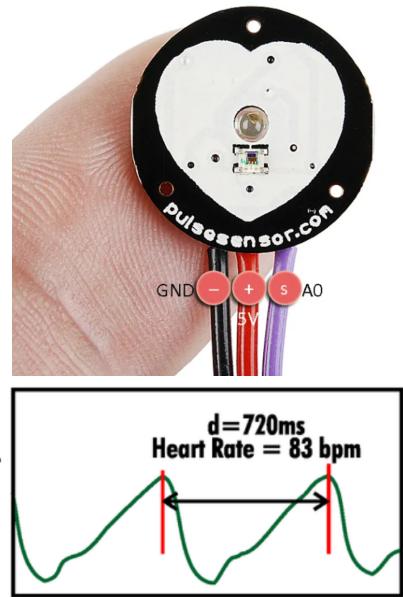


Nome				
NOTA				
Ass				

PROJETO 4-CP: Sensor de batimentos cardíacos.

OBJETIVO: Desenvolver um sistema microcontrolado para monitorar batimentos cardíacos usando um sensor óptico. O sistema deve atender aos seguintes requisitos:

- Usar um sensor óptico analógico, confirme mostrado ao lado;
- (2,5) Configurar o ADC para a aquisição de sinal do sensor, considerando:
 - ◊ (1,5) Uso de estratégias para economia de energia no ADC;
 - ◊ (0,5) Obter a média a partir de 32 amostras consecutivas;
 - ◊ (0,5) Frequência de amostragem de 100 Hz. Configurar um temporizador para gerar o sinal PWM para gatilho do ADC.
- (3,5) Desenvolver um algoritmo para detecção precisa do pico de tensão, considerando:
 - ◊ (1,5) o uso da técnica de janela deslizante para analisar os dados de um vetor de pelo menos 20 inteiros. Criar uma variável para contar as amostras entre um pico e outro;
 - ◊ (2,0) Calcular a taxa de Batimento cardíaco Por Minuto (BPM) a cada batimento. Usar um led para indicar quando alguma condição anormal é detectada: BPM menor que 70 ou maior que 150; ou sinal com amplitude insuficiente para detectar pico (menor 50 % do sinal de maior amplitude). Para avaliação da amplitude, considerar a detecção de mínimo e máximo no sinal.
- (1,5) Utilizar um led para indicar quando um pico é detectado (o led deve acender por 200 ms) e condições anormais. Mostrar a BPM no terminal serial do computador, considerando a configuração da interface UART (1200 bps, 8 bits, 1 stop bit);
- (2,5) Integração/funcionamento do sistema*.
 - * Para funcionamento PARCIAL a nota deste item será 1,0. Para funcionamento COMPLETO/TOTAL a nota será 2,5.



ATIVIDADES:

Membros 1 e 2: Configurações do ADC e timer para gerar PWM para disparo de conversão, usando técnicas de baixo consumo de energia para o ADC;

Membros 2 e 3: Desenvolvimento do algoritmo para detecção de BPM, indicando condições anormais;

Membros 3 e 4: Configuração da interface UART para envio da BPM e condições anormais, assim como atuar na integração do sistema..

Nome				
NOTA				
Ass				

PROJETO 5-CP: Medidor de temperatura corporal

OBJETIVO: Desenvolver um sistema microcontrolado para medição de temperatura corporal usando um sensor NTC. O sistema deve atender aos seguintes requisitos:

- (1,0) Usar um transdutor de temperatura do tipo NTC para uma faixa de temperatura entre 30 a 45 °C. Medir a resistência do transdutor para essa faixa de temperatura para obter a resposta. Um termômetro de mercúrio ou digital corporal pode ser utilizado;
- (2,5) Efetuar a aquisição de sinais utilizando o ADC, considerando:
 - ◊ (1,5) o uso de estratégias de baixo consumo de energia, clock reduzido, tempo de amostra (sample time) de aproximadamente 100 us e obter a média de 64 amostras consecutivas;
 - ◊ (0,5) configurar um temporizador para gerar o sinal PWM para disparo de conversão, levando em conta uma frequência de amostragem de 2 Hz;
 - ◊ (0,5) Calcular a temperatura com base na resposta do sensor.
- (1,0) Usar um temporizador para implementar um relógio interno com as variáveis dia, hora, minuto e segundo;
- (0,5) Implementar uma interface UART (9600 bps, 8 bits de dados, 1 stop bit) para mostrar a temperatura e informações de tempo [dia:hora:minuto:segundo],
- (2,5) Apresentação do resultado medido:
 - ◊ (1,5) usar a interface UART para mostar o tempo [dia:hora:minuto:segundo] e a temperatura final, a qual é detectada quando esta fica estável por 10 segundos. As informações temporais devem ser atualizadas pelo computador, ao enviar uma string com as informações [dia:hora:minuto:segundo]. Utilizar um led para indicar quando a temperatura final é atingida;
 - ◊ (1,0) Detectar as condições de hipotermia (temp <= 34,5 graus) e hipertermia/febre (temp >= 37,5 °C). Usar um led para indicar qualquer uma dessas duas condições e enviar mensagem ao computador também.
- (2,5) Integração/funcionamento do sistema*.

* Para funcionamento PARCIAL a nota deste item será 1,0. Para funcionamento COMPLETO/TOTAL a nota será 2,5.



ATIVIDADES:

Membros 1 e 2: Caracterização da resposta do sensor, configuração do ADC e cálculo da temperatura;

Membros 2 e 3: Implementação da interface UART para envio de mensagens de texto contendo a informação temporal e a temperatura final;

Membros 3 e 4: Implementação do relógio e atualização das informações temporais a partir de mensagem de texto recebida, detectar e indicar as condições anormais, assim como atuar na integração do sistema.

Names				
NOTA				
Ass				

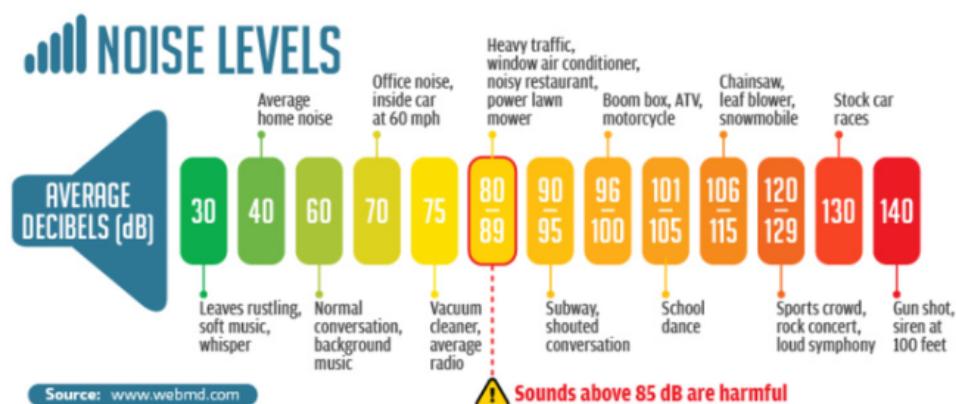
PROJETO 6-CP: Medidor de intensidade sonora (decibelímetro)

OBJETIVO: Desenvolver um sistema microcontrolado para funcionar como um decibelímetro digital. **O sistema deve atender aos seguintes requisitos:**

- Usar um módulo para aquisição de som com saída analógica;
- (2,0) **Configurar o ADC**, considerando:
 - (1,5) Taxa de conversão máxima;
 - (0,5) Usar um timer para gerar sinal PWM para disparo de conversão, considerando uma frequência de amostragem de 50 kHz;
- (2,0) **Detectar os valores de mínimo, máximo e médio** das amostras do ADC, considerando uma janela com **8.192** amostras. A partir desses valores, **calcular** os correspondentes **em dB**;
- (1,5) **Apresentar** cada valor mínimo, máximo e média em um **terminal no computador** por meio da interface **UART**;
- (2,0) **Indicar a intensidade sonora**, em uma escala indo de por meio de uma coluna de leds (**14 leds**), a intensidade sonora (ver Figura abaixo). **OBS:** Um smartphone com app de decibelímetro pode ser usado como referência para testes;
- (2,5) **Integração/funçamento do sistema***.



* Para funcionamento **PARCIAL** a nota deste item será **1,0**. Para funcionamento **COMPLETO/TOTAL** a nota será **2,5**.



ATIVIDADES:

Membros 1 e 2: Configuração do ADC e cálculo da intensidade sonora em dB;

Membros 2 e 3: Detecção de máximos, mínimos e médias e envio dessas informações via UART para o computador;

Membros 3 e 4: Indicação da intensidade obtida por meio de leds, assim como atuar na integração do sistema.

Nome				
NOTA				
Ass				