

Aluno (a): _____ RA: _____

Valor: 2,5 pts Data: 05/11/2024 Nota: _____

Lista de Exercícios 2

Questões Teóricas

1. Qual a diferença entre uma porta analógica e uma porta digital em um microcontrolador?
2. Explique o conceito de PWM (Pulse Width Modulation) e como ele é utilizado em sistemas embarcados.
3. Por que as portas PWM são utilizadas para controlar a intensidade de LEDs ou a velocidade de motores, ao invés de usar uma porta digital comum?
4. Em que situações é mais vantajoso usar uma porta digital ao invés de uma porta analógica? Dê exemplos de aplicações.
5. O que significa dizer que uma porta digital tem apenas dois estados, e quais são esses estados?
6. O que é resolução em um conversor analógico-digital (ADC), e por que ela é importante em sistemas embarcados?
7. Em um microcontrolador com um ADC de 10 bits, qual é a quantidade de níveis distintos que podem ser representados na conversão analógica-digital?
8. Suponha que um ADC de 12 bits esteja configurado para operar com uma faixa de referência de tensão de 0 a 3,3V. Qual é a resolução mínima em volts (ΔV) que esse ADC pode representar?
9. Um sensor emite sinais variando de 0 a 1,65V, e ele está conectado a um microcontrolador cujo ADC possui 10 bits de resolução e faixa de referência de 0 a 3,3V. Qual será a resolução em volts deste sistema de medição, e como isso impacta a leitura do sensor?

Exercícios práticos

1. Controle de Temperatura para Estufa Agrícola

Desenvolva um sistema que monitore a temperatura e umidade de uma estufa agrícola usando sensores (como DHT11 ou DHT22). O sistema deve ligar um ventilador (via controle de um

relé) quando a temperatura ultrapassar um limite de 30°C e acionar um umidificador se a umidade cair abaixo de 50%. Use um display LCD para exibir os valores lidos em tempo real.

Objetivo: Criar um sistema de monitoramento e controle automático de temperatura e umidade em uma estufa, garantindo condições ideais para o crescimento das plantas.

Componentes: Sensor de temperatura e umidade (DHT11 ou DHT22), relé, ventilador, display LCD.

Conceitos: Leitura analógica, controle de atuadores com relé, exibição de dados em display LCD, automação em agricultura.

Aplicação: Ajuda no gerenciamento eficiente do microclima da estufa, reduzindo a necessidade de intervenção manual e maximizando a produção agrícola.

2. Sistema de Iluminação Inteligente para Edifícios

Crie um sistema de iluminação que acenda automaticamente as luzes de um corredor quando sensores de movimento detectarem presença. As luzes devem permanecer acesas por 10 segundos após a última detecção de movimento. Use sensores de movimento (PIR) e LEDs de alta potência para a iluminação.

Objetivo: Implementar um sistema de iluminação com sensores de movimento, reduzindo o consumo de energia e aumentando a segurança em áreas de acesso.

Componentes: Sensor PIR (movimento), LED de alta potência, resistores.

Conceitos: Sensores digitais, controle de saída digital, economia de energia, automação residencial/comercial.

Aplicação: Pode ser utilizado em corredores e áreas de grande circulação para otimizar a iluminação, ligando as luzes apenas quando houver presença no ambiente.

3. Monitor de Nível de Água para Reservatório

Implemente um monitor de nível de água em um reservatório usando um sensor ultrassônico. O sistema deve acionar uma bomba de água se o nível estiver abaixo de 30% e desligá-la quando o reservatório atingir 80%. Exiba o nível de água em tempo real em um display LCD.

Objetivo: Desenvolver um sistema de controle de nível de água que acione automaticamente uma bomba conforme o nível detectado, evitando transbordamento ou esvaziamento.

Componentes: Sensor ultrassônico, relé, bomba de água, display LCD.

Conceitos: Leitura de sensores de distância, controle de relé, automação em reservatórios, exibição de dados em tempo real.

Aplicação: Essencial para sistemas de armazenamento de água, garantindo o uso eficiente do recurso e prevenindo desperdícios em sistemas de captação ou abastecimento de água.

4. Controle de Velocidade de Motor DC para Esteira Industrial

Desenvolva um sistema para controlar a velocidade de um motor DC em uma esteira de transporte, usando um potenciômetro para ajuste manual. Utilize uma saída PWM para controlar a velocidade do motor e exiba o valor da velocidade em um display de sete segmentos.

Objetivo: Desenvolver um controle de velocidade de motor DC em uma esteira, permitindo ajuste fino de velocidade via potenciômetro e exibição da velocidade no display.

Componentes: Motor DC, potenciômetro, display de sete segmentos.

Conceitos: Controle PWM, leitura de potenciômetro, display de sete segmentos, aplicações industriais.

Aplicação: Pode ser usado em indústrias para controle de velocidade de esteiras transportadoras, permitindo ajuste conforme a necessidade do processo de produção.

5. Sistema de Alarme Residencial com Senha

Implemente um sistema de alarme para uma residência com sensores de movimento e uma sirene. Use um teclado numérico para configurar uma senha de segurança que desative o alarme. Quando um movimento for detectado, o sistema deve aguardar 10 segundos para a senha ser inserida antes de ativar a sirene.

Objetivo: Criar um sistema de alarme para residências que seja ativado e desativado por senha, com sensores de movimento e um alarme sonoro.

Componentes: Sensor de movimento PIR, teclado numérico, buzzer/sirene.

Conceitos: Controle de entrada e saída digitais, leitura de teclado matricial, segurança residencial.

Aplicação: Utilizado para monitoramento de segurança em residências e pequenas empresas, acionando uma sirene caso um intruso seja detectado sem a desativação do alarme.

6. Controle de Irrigação Automática para Plantação

Desenvolva um sistema que monitore a umidade do solo usando sensores de umidade e controle a irrigação automaticamente. O sistema deve acionar uma válvula de água quando a umidade do

solo estiver abaixo de 40% e desligá-la quando atingir 70%. Exiba o status da irrigação em um display OLED.

Objetivo: Construir um sistema de irrigação que monitore a umidade do solo e ative ou desative uma válvula de água para manter a umidade em níveis ideais.

Componentes: Sensor de umidade do solo, relé, válvula de água, display OLED.

Conceitos: Automação agrícola, sensores de umidade, controle de válvulas, exibição em display OLED.

Aplicação: Útil para agricultura de precisão, permitindo o controle automático da irrigação e contribuindo para o uso sustentável da água em plantações.

7. Sistema de Contagem de Pessoas para Controle de Acesso

Crie um sistema de contagem de pessoas usando dois sensores de infravermelho (IR) posicionados em uma porta. Quando alguém entra, o contador incrementa; ao sair, o contador decrementa. Exiba o número total de pessoas no local em um display LCD e acione um alarme quando o limite máximo for atingido.

Objetivo: Implementar um contador de pessoas em ambientes de controle de acesso, aumentando ou diminuindo o contador conforme as pessoas entram e saem.

Componentes: Sensores infravermelhos (IR), display LCD.

Conceitos: Contagem digital, controle de fluxo de pessoas, sensores de presença, automação de acesso.

Aplicação: Utilizado em eventos, lojas e ambientes públicos para controle da quantidade de pessoas no local, podendo também acionar alarmes ou indicadores de limite de ocupação.

8. Monitor de Qualidade do Ar para Ambientes Internos

Desenvolva um sistema que monitore a qualidade do ar (CO₂, temperatura e umidade) em ambientes internos usando um sensor de qualidade do ar. Exiba as leituras em um display LCD e ative um ventilador quando o nível de CO₂ exceder um limite. Também inclua um LED que indica quando a qualidade do ar está fora do limite aceitável.

Objetivo: Criar um sistema para monitoramento da qualidade do ar em ambientes internos, com sensores de CO₂, temperatura e umidade, que aciona ventiladores se os níveis de CO₂ forem excessivos.

Componentes: Sensor de qualidade do ar, relé, ventilador, display LCD, LED de indicação.

Conceitos: Sensores de ambiente, controle de ventilação, exibição de dados, automação residencial.

Aplicação: Promove a qualidade do ar em locais fechados, como escritórios e salas de conferências, melhorando o bem-estar dos ocupantes e mantendo a qualidade do ambiente.

9. Estação Meteorológica com Registro Local

Implemente uma estação meteorológica que monitore e registre a temperatura, umidade e pressão atmosférica usando sensores como o DHT11 (temperatura e umidade) e BMP180 (pressão). Configure o sistema para registrar os dados em um cartão SD a cada 10 minutos, armazenando data e hora para cada leitura. Adicione também um display OLED para exibir os dados coletados em tempo real.

Objetivo: Desenvolver uma estação meteorológica que registre dados de temperatura, umidade e pressão atmosférica em um cartão SD, com exibição em tempo real no display OLED.

Componentes: Sensor de temperatura e umidade (DHT11), sensor de pressão (BMP180), módulo SD, display OLED.

Conceitos: Registro de dados em memória externa, exibição de leituras, monitoramento ambiental, análise de dados.

Aplicação: Fornece dados locais sobre o clima, que podem ser analisados posteriormente para observar variações climáticas em ambientes específicos, como fazendas ou áreas de pesquisa.

Esse exercício permite armazenar os dados localmente, o que pode ser útil para acessar registros históricos sem necessidade de conexão com a internet.

10. Sistema de Trava Eletrônica para Armários

Crie um sistema de travamento eletrônico para um armário, usando um motor de passo para o mecanismo de trava e um teclado numérico para inserção de senha. Ao digitar a senha correta, o motor deve girar para abrir a trava. Se a senha estiver incorreta, acione um LED vermelho como aviso.

Objetivo: Construir um sistema de trava de segurança para armários usando um motor de passo e teclado numérico para inserção de senha.

Componentes: Motor de passo, teclado numérico, LED indicador.

Conceitos: Controle de motor de passo, autenticação com senha, segurança de armários.

Aplicação: Pode ser utilizado em ambientes de trabalho, academias e residências para segurança de objetos pessoais, com controle de acesso por senha e indicação de status da trava.

