

Relatório Técnico da Fechadura Eletrônica com Teclado 4x4

1. Introdução e Justificativa do Projeto

O projeto visa desenvolver um sistema de fechadura eletrônica utilizando um teclado 4x4 e um Arduino, com o objetivo de controlar o acesso a um ambiente de forma prática e direta. Tal sistema é útil para ambientes carentes de segurança e que garante o conforto do consumidor, como hotéis e bancos.

2. Descrição dos Componentes Eletrônicos e Sensores Utilizados

- **Arduino Uno R3:** Microcontrolador responsável por processar as informações do teclado, controlar o servo motor, os LEDs e o buzzer.
- **Teclado 4x4:** Dispositivo de entrada que permite ao usuário inserir um código de acesso.
- **Servo Motor:** Atuador que simula o movimento de abertura e fechamento da fechadura.
- **LED Verde:** Indicador visual de acesso permitido.
- **LED Vermelho:** Indicador visual de acesso negado.
- **Buzzer:** Dispositivo sonoro que emite um sinal de confirmação de acesso.
- **Resistores (220 ohms):** Limitadores de corrente para os LEDs.
- **Jumpers:** Fios para conexão dos componentes na protoboard.

3. Esquemático Elétrico e Diagrama de Ligações

- **Teclado 4x4:** As 4 linhas são conectadas aos pinos digitais 2, 3, 4 e 5 do Arduino, e as 4 colunas aos pinos digitais 6, 7, 8 e 9.
- **Servo Motor:** O pino de sinal é conectado ao pino digital 10 do Arduino, o VCC ao pino 5V e o GND ao pino GND do Arduino.
- **LED Verde:** O ânodo é conectado ao pino digital 11 do Arduino através de um resistor de 220 ohms, e o cátodo ao GND do Arduino.
- **LED Vermelho:** O ânodo é conectado ao pino digital 12 do Arduino através de um resistor de 220 ohms, e o cátodo ao GND do Arduino.
- **Buzzer:** O pino positivo é conectado ao pino digital 13 do Arduino, e o negativo ao GND do Arduino.

4. Explicação do Código-Fonte e da Estratégia de Programação

O código-fonte foi desenvolvido na linguagem C++ para Arduino e utiliza as bibliotecas [Keypad.h](#), [Servo.h](#) e [LiquidCrystal.h](#). Ele consiste em:

1. **Inicialização:** Configuração dos pinos dos componentes, inicialização do servo motor e do buzzer
2. **Leitura do Teclado:** Utilização da biblioteca [Keypad.h](#) para ler as teclas pressionadas no teclado 4x4.

3. **Verificação do Código:** Comparação do código inserido com o código de acesso predefinido.
4. **Controle da Fechadura:** Acionamento do servo motor para simular a abertura da fechadura em caso de acesso permitido.
5. **Feedback Visual e Sonoro:** Acendimento dos LEDs e emissão de som pelo buzzer para indicar acesso permitido ou negado

5. Testes e Validação do Sistema

Ele foi testado em ambiente simulado no Tinkercad, onde foi possível verificar o funcionamento correto de todos os componentes e a eficácia da lógica de programação. Os testes incluíram:

- Inserção do código de acesso correto e incorreto.
- Verificação do acionamento do servo motor, LEDs e buzzer.
- Verificar se o LED verde, correspondendo a acerto, ligava ao acertar e o contrário para o LED vermelho

6. Dificuldades Encontradas e Melhorias Futuras

- **Dificuldades:** A principal dificuldade encontrada foi a adaptação do código para integrar o buzzer e o fazer ativar ao receber o código correto, movendo o servo motor
- **Melhorias Futuras:**
 - Implementar um sistema de segurança com tentativas limitadas de acesso.
 - Criar uma interface web para controle remoto da fechadura.
 - Adicionar um sistema de registro de acesso.

7. Conexões do sistema

Pino do Teclado	Pino do Arduino
1 (Linha 1)	9
2 (Linha 2)	8
3 (Linha 3)	7
4 (Linha 4)	6
5 (Coluna 1)	5
6 (Coluna 2)	4
7 (Coluna 3)	3

Pino do Teclado	Pino do Arduino
8 (Coluna 4)	2

Pino do Servo	Pino do Arduino
VCC (Vermelho)	5V
GND (Preto)	GND
Sinal (Amarelo)	6

LED Verde (Acesso Permitido)

Pino	Conexão
Ânodo (+)	Pino 4 do Arduino (via resistor de 220Ω)
Cátodo (-)	GND

LED Vermelho (Acesso Negado)

Pino	Conexão
Ânodo (+)	Pino 5 do Arduino (via resistor de 220Ω)
Cátodo (-)	GND