

Alarme de Intrusão: Protekt

Universidade de Aveiro
Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática

Francisco Ribeiro (Nº 118993)
João Rodriguez (Nº 120447)
José Gomes (Nº 119614)
Gabriela Cordeiro (Nº 119265)
José Fonseca (Nº 118886)
Gonçalo Lima (Nº 120123)
Tiago Lemos (Nº 120611)

23 de Março de 2025

Índice

1	Objetivos	1
2	Introdução	1
3	Materiais Utilizados	1
3.1	Sensores	1
3.1.1	Sensor de Movimento PIR	1
3.1.2	Sensor RFID	2
3.2	Atuadores	2
3.2.1	Buzzer	2
4	Implementação	2
4.1	Função playTone()	2
4.2	Função stopTone()	3
4.3	Leitura do cartão RFID	3
4.4	Verificação do sensor de movimento e ativação do buzzer	3
5	Montagem	4
6	Teste	4
7	Conclusão	5
8	Contribuições dos Autores	5

1 Objetivos

Este projeto, desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Microcontroladores e Interação com Sensores e Atuadores, tem como objetivo conceber e implementar um sistema baseado num microcontrolador, integrando sensores e atuadores para criar um dispositivo funcional. O desenvolvimento abrange todas as etapas, desde a conceção da ideia e montagem do circuito até à programação e testes finais.

O principal propósito deste trabalho é aprofundar o conhecimento sobre a interação entre sensores, atuadores e microcontroladores, proporcionando experiência prática na implementação de sistemas embebidos e no desenvolvimento de software de controlo.

2 Introdução

O projeto desenvolvido consiste num alarme de intrusão que utiliza um detetor de movimento para ativar um buzzer, sendo a sua ativação e desativação controladas através de um sensor RFID. Para demonstrar o funcionamento do sistema, foi construída uma maquete de uma casa, simulando um cenário de intrusão.

Inicialmente, foram estudados os princípios de funcionamento dos sensores e atuadores envolvidos. Após a sua compreensão, avançou-se para a fase de construção e teste do dispositivo, cujo processo será detalhado neste relatório.

3 Materiais Utilizados

3.1 Sensores

3.1.1 Sensor de Movimento PIR

O sensor PIR (Passive Infrared Sensor) é um sensor de movimento que detecta variações na radiação infravermelha emitida pelos objetos e que interpreta essas mudanças como movimentos.

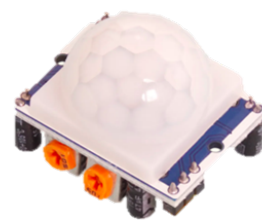


Figure 1: Sensor de movimento PIR

3.1.2 Sensor RFID

O RFID, sigla para *Radio-Frequency Identification*, é um método de identificação automática baseado na transmissão de sinais de rádio, permitindo a recuperação e o armazenamento remoto de dados através de etiquetas RFID (*tags*). Neste projeto, foi utilizado o módulo RFID-RC522, um sistema de identificação passivo, caracterizado por um menor alcance, mas que dispensa a necessidade de uma fonte de alimentação externa.

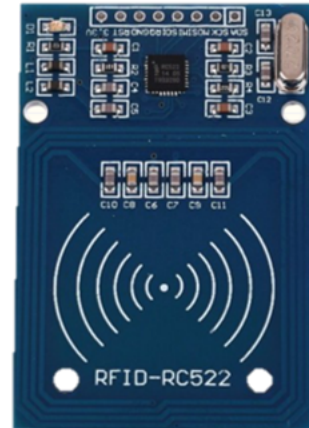


Figure 2: Sensor RFID

3.2 Atuadores

3.2.1 Buzzer

O buzzer é um atuador que converte dados de áudio em som. Neste projeto, foi utilizado um buzzer passivo, dado que queríamos usar uma frequência específica, gerada a partir de um sinal PWM.



Figure 3: Buzzer

4 Implementação

Para a elaboração do código para a função `main()`, recorreu-se a duas funções auxiliares: a função `playTone()` e a função `stopTone()`.

4.1 Função `playTone()`

- No início da função, o `timerClock` é definido com 84 MHz e o prescaler como 16 (Linhas 74-75).
- Em seguida, calcula-se o período do PWM com base nesses valores e na frequência fornecida (Linha 76).
- Para acabar, ajustam-se os registos do timer para definir o prescaler, o período e um duty cycle de 50%, iniciando o PWM no canal correspondente (Linhas 78-82).

4.2 Função `stopTone()`

- Desativa o PWM do timer, interrompendo assim o som gerado pelo buzzer.

Dentro da função `main()`, em loop infinito, foram implementadas as seguintes ações:

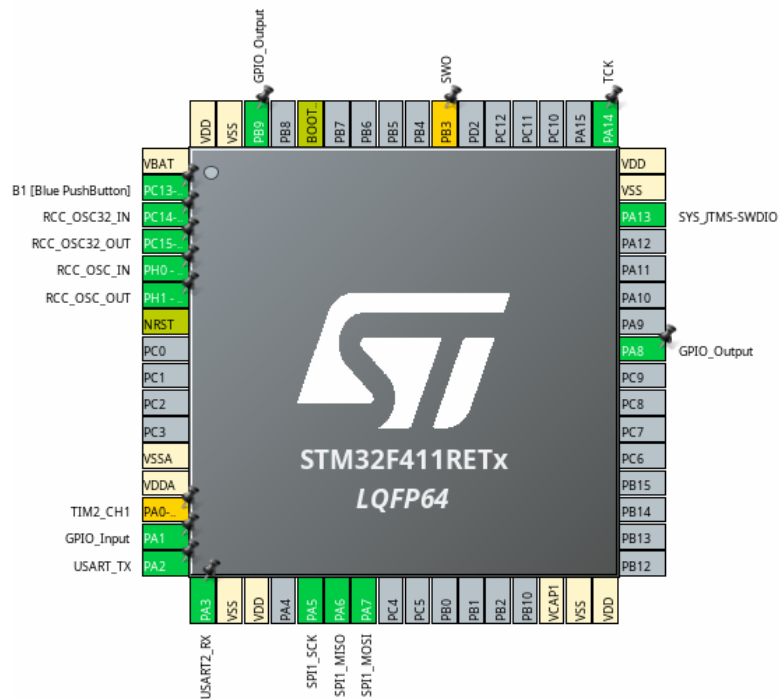
4.3 Leitura do cartão RFID

- Um delay de 5 ms (Linha 140).
- Realiza-se a leitura do cartão RFID através das funções `MFRC522_Request()` e `MFRC522_Anticoll()` (Linhas 143-144).
- Na primeira condição `if`, se a leitura for autorizada (Linha 148), ocorre uma inversão do estado da variável `flag` (Linha 149).
- Em seguida, na segunda condição `if`, se a `flag` for zero, a função `stopTone()` desliga o buzzer (Linhas 151-153).
- Após a segunda condição `if` ter sido terminada, um delay de 1000 ms foi incluído para evitar novas leituras excessivas.

4.4 Verificação do sensor de movimento e ativação do buzzer

- Se a `flag` estiver ativa (Linha 160) e se o sensor de movimento detetar algo (Linha 161), inicia-se um `while` que só terminará quando a `flag` for zero novamente.
- Dentro do `while`, a função `playTone(1000)` ativa o buzzer, seguido de um delay de 450 ms (Linhas 164-165).
- Em seguida, o alarme desliga-se por 100 ms para permitir nova leitura do cartão RFID (Linhas 166-172).
- Se a leitura for autorizada, o estado da `flag` muda-se para zero, o buzzer é desligado através da função `stopTone()` e um delay de 1000 ms é aplicado. Caso contrário, o buzzer continuará a alternar entre ligado e desligado, aguardando autorização do cartão (Linhas 175-181).
- Se a `flag` estivesse desativada antes do `while`, o alarme permaneceria sempre desligado devido à função `stopTone()` (Linha 186).

5 Montagem



Após a realização de múltiplos testes bem-sucedidos, foi possível validar a fiabilidade do sistema, concluindo assim o projeto e deixando-o pronto para apresentação.

O vídeo com a demonstração do projeto, foi enviado em anexo em conjunto com o relatório.

7 Conclusão

Este projeto permitiu uma aplicação prática dos conceitos estudados na unidade curricular de Microcontroladores e Interação com Sensores e Atuadores, proporcionando uma experiência valiosa. Apesar dos desafios encontrados, como dificuldades iniciais com o sensor RFID, a equipa conseguiu superá-los e desenvolver um sistema funcional de alarme de intrusão. O dispositivo atendeu aos objetivos estabelecidos, demonstrando a capacidade de deteção de movimento e ativação/desativação do alarme de forma eficaz. Além disso, o trabalho reforçou competências essenciais na programação e no desenvolvimento de sistemas embebidos, consolidando a aprendizagem teórica com experiência prática.

8 Contribuições dos Autores

- Francisco Ribeiro - 30%
- José Gomes - 20%
- João Rodriguez - 16%
- José Fonseca - 16%
- Gonçalo Lima - 9%
- Gabriela Cordeiro - 9%
- Tiago Lemos - 0%