

ALARME DE MOVIMENTO ANTIFURTO

WILLIAN R. LEME

Graduando em Engenharia de Computação, Câmpus Birigui, willian.gustavo@aluno.ifsp.edu.br.

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo apresentar o protótipo de um alarme de movimento antifurto e mostrar sua correlação com a automação residencial. Primeiramente, estudos bibliográficos sobre o tema automação residencial foram feitos, para a escolha do protótipo e da sua área de atuação. Ao término do estudo, definiu-se a montagem do circuito em um software capaz de simular e implementar o algoritmo para o funcionamento do alarme, o software escolhido foi o TinkerCad. Desse modo, após a escolha do software, dos protótipos eletrônicos do circuito, sua respectiva montagem foi realizada e a implementação do código foi efetuada, para que o protótipo funcionasse de forma correta.

Palavras-chave: Automação residencial; Protótipo; Circuito; Simular; Software.

ABSTRACT: *This work aims to present the prototype of an anti-theft motion alarm and to show its correlation with home automation. First, bibliographic studies about the theme residential automation were done, for the choice of the prototype and its area of actuation. At the end of the study, the circuit assembly was defined in a software able to simulate and implement the algorithm for the alarm operation, the chosen software was TinkerCad. Thus, after the choice of the software, the electronic prototypes of the circuit, their respective assembly was performed, and the implementation of the code was carried out, so that the prototype worked correctly.*

Keywords: *Residential Automation; Prototype; Circuit; Simulate; Software.*

INTRODUÇÃO

Segundo (SILVA, 2013), a automação residencial continua a evoluir à medida que a tecnologia avança e as possibilidades e aplicações diversas aumentam. Atualmente, os dispositivos móveis e em rede se popularizaram, mudando a forma de interagir e se comunicar com as máquinas, da mesma forma, a casa também está evoluindo, e a automação residencial vem se mostrando útil quando se trata da necessidade de segurança, conforto, utilidade e economia.

A segurança doméstica é um campo em expansão, e novos e melhores alarmes contra roubo estão surgindo constantemente. A grande maioria desses sistemas é montada em torno da mesma estrutura básica: uma caixa de controle central monitora vários detectores de movimento e aciona um alarme se algum deles for acionado.

O objetivo deste artigo é apresentar a arquitetura do projeto que utiliza a plataforma Arduino, por meio do software Tinkercad. Junta-se um sensor de movimento, um gerador de som, um botão de cancelamento, um leitor LCD e consegue-se uma tecnologia de baixo custo para automação e que favorece a segurança.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O trabalho apresentado é um estudo sobre o tema domótica para a realização de um projeto experimental para demonstrar o funcionamento de um alarme de movimento, que foi montado pelo software TinkerCad. Além de sua importância para a segurança de uma residência, o alarme está relacionado ao tema domótica ou automação residencial.

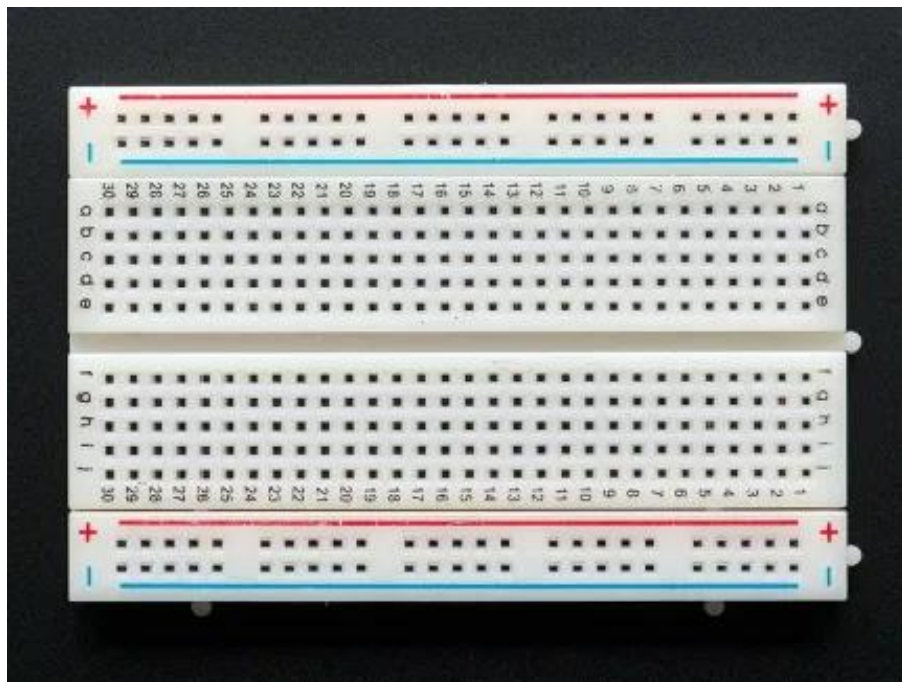
TINKERCAD

O Tinkercad é uma ferramenta online de design de modelos 3D em CAD e também de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, desenvolvida pela Autodesk. É utilizado um método de geometria sólida construtiva simplificado para construir modelos. Um projeto é feito a partir de formas primitivas que são "sólidas" ou "vazadas". Ao combinar sólidos e furos, novas formas podem ser criadas, que por sua vez podem ser atribuídas à propriedade de sólido ou furo.

PROTOBOARD

Para que os componentes do circuito possam ser interligados e conectados a energia, foi utilizado um protoboard de 400 furos, também conhecido como placa de prototipagem, o protoboard possui furos e conexões internas para montagem de circuitos, e pode ser utilizado para testes com componentes eletrônicos.

Figura 1 - Protoboard de 400 furos



Fonte: Google Imagens

ARDUINO

O Arduino Uno por ser uma placa de desenvolvimento eletrônico simples, mas que possui uma boa capacidade de processamento e baixo custo, foi escolhida para o projeto. Algumas de suas características são: possui como microcontrolador principal o ATmega328P da fabricante Atmel, tem 14 pinos digitais que podem ser utilizados como entrada e/ou saída, sendo que desses 14 pinos, 6 deles

podem ser utilizados como saída PWM que é um tipo de sinal elétrico para controle de motor por largura de pulso.

Figura 2 - Arduino Uno R3



Fonte: disponível em: <<https://www.easytronics.com.br/arduino-uno-r3-atmega328p>>. Acesso em 22 jun de 2022.

SENSOR DE MOVIMENTO

O sensor de movimento utilizado no protótipo foi o sensor PIR, que é basicamente, uma câmera infravermelha que detecta a radiação IR que é irradiada por objetos que penetram em seu campo de visão. No geral, esse tipo de sensor capta radiação infravermelha com comprimento de onda em torno de $10\mu\text{m}$.

Fisicamente, o sensor PIR é composto de duas partes construídas com material sensível à radiação infravermelha. Cada metade consegue detectar a radiação IR até uma distância específica, que basicamente dita a sensibilidade do sensor.

Figura 3 - Sensor PIR HC-SR501



Fonte: disponível em: <<http://www.bosontreinamentos.com.br/eletronica/como-funciona-um-sensor-de-movimento-pir-passive-infrared/>>. Acesso em: 22 jun de 2022.

No momento em que não há movimento na área de visão do sensor, as duas metades detectam a mesma quantidade de radiação presente no ambiente. Porém, quando um objeto quente (como uma pessoa ou animal) passa na frente do sensor, a radiação emitida por esse corpo é detectada primeiramente por uma das metades do PIR, causando o que é chamado de mudança diferencial positiva entre as duas metades. Quando o corpo aquecido sai da área de detecção, ocorre o inverso – mudança diferencial negativa.

GERADOR DE SOM

O piezoelétrico, por ser um componente simples e com múltiplas funcionalidades, foi escolhido como o gerador de som do circuito, ele funciona juntamente com o Arduino.

É um componente que possui a capacidade de gerar sinais elétricos através da pressão sobre micro-cristais. Isto é, ele pode converter energia de pressão ou vibração em energia elétrica. Por outro lado, o piezo tem a capacidade também de gerar sinais audíveis, bastando inverter seu modo de operação, alimentando-o com energia elétrica.

Figura 4 - Piezoelétrico

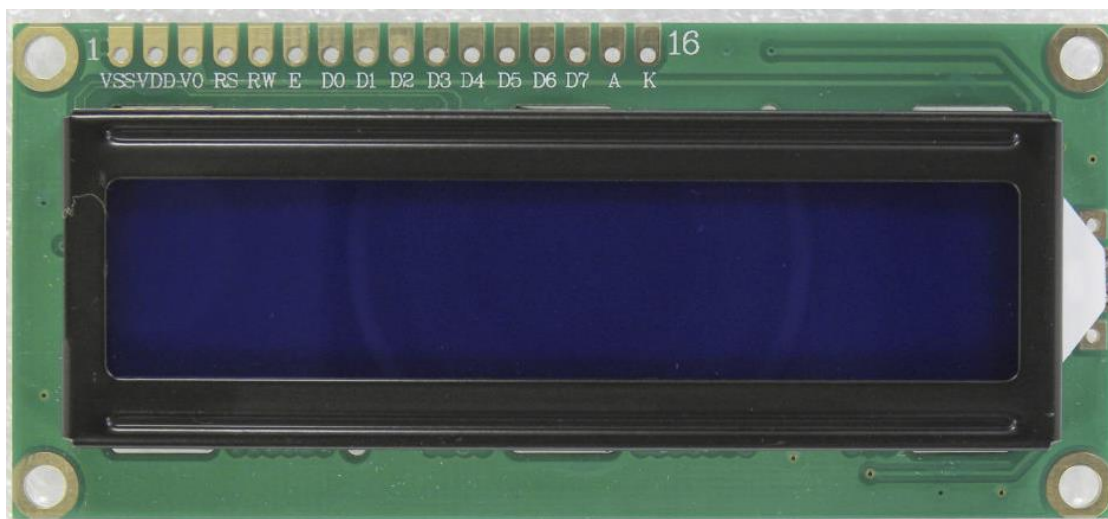


Fonte: Google Imagens

LEITOR LCD

O componente escolhido para transmitir os avisos, foi o display LCD 16x2, que é um tipo de display LCD categorizado como do tipo caractere. É dividido e identificado pelo número de caracteres possíveis de serem exibidos. No caso do 16x2, significa que ele possui 16 espaços na horizontal (ou seja, 16 caracteres) e 2 linhas.

Figura 5 - Leitor LCD 16x2 Azul



Fonte: disponível em: <<https://blog.eletrogate.com/guia-completo-do-display-lcd-arduino/>>. Acesso em 22 jun de 2022.

BOTÃO DE CANCELAMENTO

O botão escolhido para suspender o som, foi a Chave Táctil Push-Button, que é um tipo de interruptor pulsador, ou seja, conduz somente quando está pressionado. Eles são aplicados habitualmente como um botão eletrônico, tendo a função de um interruptor elétrico.

Figura 6 - Chave Táctil Push-Button



Fonte: Google Imagens

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

A automação residencial cresceu em popularidade ao longo dos anos em seus mais diversos campos, alguns dos quais são vistos como cabeamento estruturado, monitoramento de segurança e controle de iluminação. No entanto, o termo que melhor define o ramo de automação e automação residencial, em suma, a Asociación Española de Domótica (Cedom) o define como automação e controle aplicado à residência. (MURATORI e BÓ, XXXX).

O site Positive Smart House (2020) aponta que a automação vem de uma era muito distante, precisamente em 1898, ano em que Nikola Tesla desenvolveu o primeiro controle remoto. Por volta de 1900, as pessoas desenvolveram os dispositivos que são usados nas residências hoje, como geladeiras, secadoras de roupas e muito mais. No entanto, a primeira máquina automatizada surgiu em 1960, ano em que o ECHO IV foi introduzido, e é considerado o primeiro operador eletrônico computadorizado para ambiente doméstico. Este ramo de automação ganhou suporte em 1970 com a introdução da primeira tecnologia de rede de automação residencial X10. 1980 foi a década em que essa tecnologia de automação residencial se tornou mais acessível em países como os Estados Unidos, e na mesma década

foi desenvolvido o termo smart home, termo cunhado pela American Society of Builders. A década seguinte marcou o início da era da Internet das Coisas (IoT), na qual a tecnologia se tornou mais conectada e inteligente nos anos seguintes.

A automação residencial utiliza-se de diversos tipos de equipamentos para automatizar um ambiente, tarefa ou mecanismos. Esses equipamentos podem ser combinados de diversas formas para atingir o objetivo desejado. Para isso os dispositivos são classificados da seguinte maneira: Controlador, Sensor, Atuador e Interface. Os controladores são responsáveis por controlar o sistema domótico. Os sensores são responsáveis por detectar as variações no ambiente e são os mais importantes, pois são eles que enviam os sinais para o restante do sistema. Já os atuadores são responsáveis por receber os sinais dos sensores e transformá-los em alguma ação, como ligar e desligar algum eletrônico. Por fim, as interfaces são responsáveis por apresentar as informações do sistema para o usuário, por exemplo um display. Portanto, ao combinar o controlador, sensor, atuador e interface pode se desenvolver variados tipos de sistemas como sensores de presença que acendem lâmpadas ao detectar a presença de algo. (CEZAR, 2020).

A área de automação residencial está em constante desenvolvimento e atualmente mais do que nunca, pois muitas empresas entraram nesse ramo das tecnologias, dentre elas incluem as big techs como a Google, Amazon, Apple e Microsoft. Cada vez mais são lançados novos produtos com melhores desempenhos e outros que vem como uma automação para tarefas que ainda não possuíam uma solução. Alguns desses dispositivos são: as lâmpadas inteligentes, tomadas inteligentes e os famosos assistentes de vozes, tendo o mais conhecido a Alexia da Amazon.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, serão realizados estudos bibliográficos, onde se darão concluídas leituras e pesquisas sobre o funcionamento das peças utilizadas para montar a parte prática do trabalho, que representa uma grande maioria dele.

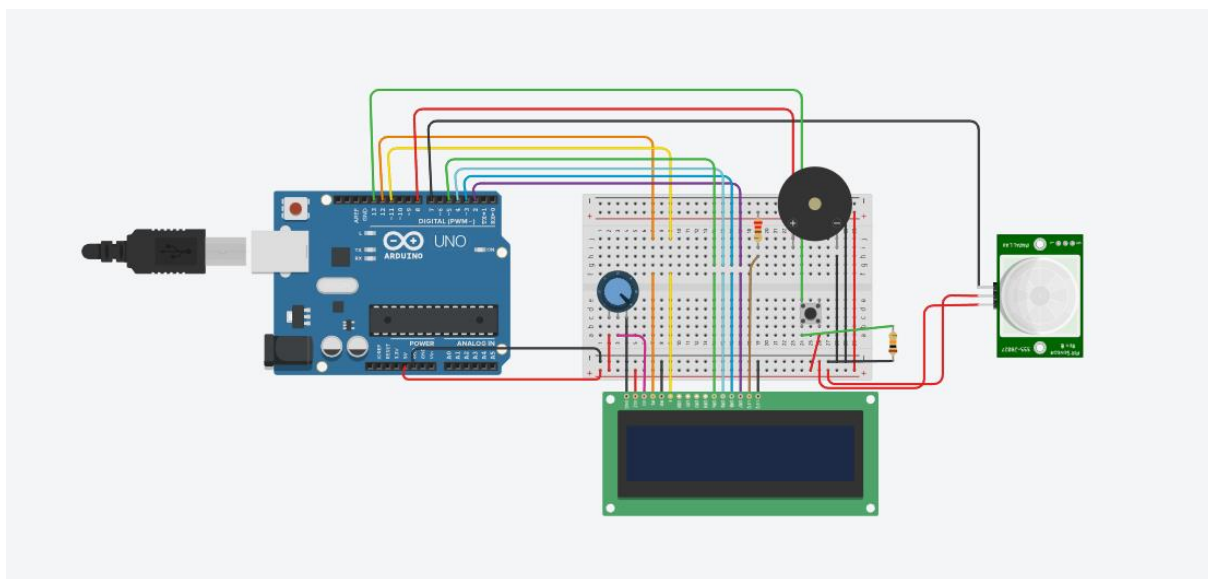
Primeiramente foi utilizado um trabalho feito por um dos integrantes do grupo que consistia em um medidor de temperatura acionado por um sensor de movimento. A ideia do presente projeto segue a mesma lógica, porém foram adicionados e trocados alguns elementos: o termômetro foi substituído por um apito sonoro, foi adicionado um painel LCD para a aparição de uma contagem regressiva, que ao fim, se não impedida, liga para a polícia. Para bloquear a ligação, o botão adicionado deve ser acionado.

A matéria Sistemas Embarcados (SIEE7) ministrada pelo professor Doutor Ricardo Conde Camillo Da Silva no 7º semestre foi de suma importância para o desenvolvimento do projeto, visto que todos os componentes, seus usos, conexões e aplicações foram explicados em sala de aula.

RESULTADOS E ANÁLISES shox

Após o desenvolvimento do protótipo, foi realizada a montagem do circuito e a simulação do mesmo no software TINKERCAD.

Figura 7 - circuito do projeto

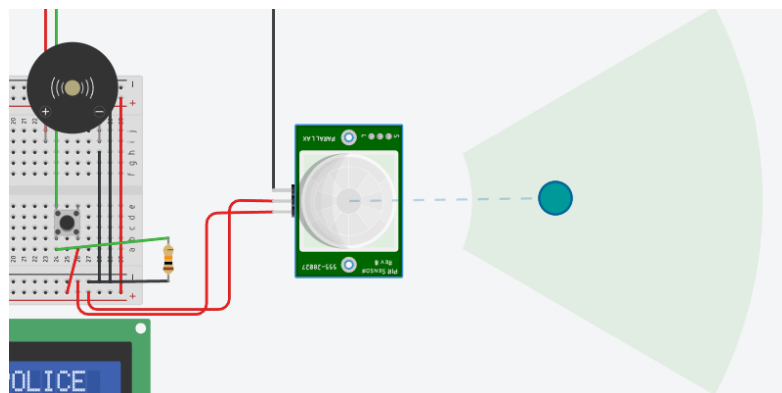


Fonte:criado pelo autor

Como demonstrado na fundamentação teórica os componentes e a função da mesma dentro do projeto, dentre os componentes a utilizados, um LCD 16 X 2 para mostrar de forma visual o alerta do sensor de presença, um PIEZO que é uma fonte de ondas sonoras que serve como uma representação sonora de que foi detectado alguma forma de presença no sensor de presença, um botão para cancelar o PIEZO, e por fim o sensor PIR para detectar presença, a figura 5 demonstra o circuito do projeto.

A programação do circuito foi feita baseada em C\C++, para o LCD foi definido os pinos (12, 11, 5, 4, 3, 2) do arduino, pino 7 de entrada para o sensor PIR, pino 8 de saída para o PIEZO e o pino 13 como entrada para o botão.

Figura 8 - sensor de presença



Fonte:criado pelo autor

Com isso, a parte da lógica do circuito baseia-se em um loop, onde verifica se o sensor PIR foi acionado ou não, caso sim, entra em um for mostrado no LCD uma contagem regressiva para acionar a polícia, também aciona o PIEZO como alarme de som, e por fim quando com o alarme acionado e verificado se o botão é pressionado ou não, caso sim, cancela o alarme, lcd e o som, o código do projeto está disposto no apêndice.

Figura 9 - Leitor LCD 16x2 Azul



Fonte:criado pelo autor

Como foi demonstrado pelo circuito, a funcionalidade de chamada da polícia é somente um recurso visual, por uma limitação de hardware do TinkerCad. Com isso, pode ser realizado um futuro desenvolvimento do dispositivo real utilizando os hardwares necessários para a funcionalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que a automação residencial continua a evoluir à medida que a tecnologia avança, existem áreas em que esta prática apresenta uma grande utilidade, são elas a área de segurança, conforto, utilidade e economia. Para o presente projeto foi desenvolvido um dispositivo de segurança que visa gerar um alerta sonoro, quando detectado movimento em uma área específica, e caso não desativado, o dispositivo aciona a polícia. Este dispositivo foi desenvolvido utilizando o software TinkerCAD, pela falta de hardware para a criação de um dispositivo real, e foi composto principalmente por um Arduino, piezo e um sensor de presença, componentes estes disponibilizados pelo software. Ao testar o dispositivo no software foi possível observar o funcionamento correto do mesmo. Porém, por limitação de hardware disponibilizados pelo TinkerCad, não foi possível desenvolver a funcionalidade do acionamento da polícia, referenciado por uma representação visual da funcionalidade, apresentada no display 16x2. Com isso, para um futuro trabalho, pode ser feito um protótipo real incluindo a funcionalidade do acionamento da polícia. Podendo assim, ser implementado e testado em residências.

APÊNDICE

```

1  #include <LiquidCrystal.h>
2
3  int seconds = 0;
4
5  LiquidCrystal lcd_1(12, 11, 5, 4, 3, 2);
6  int sensorState; // para armazenar estado do sensor
7  int buttonState;
8  float sinVal; // para armazenar valor de seno
9  int toneVal; // para armazenar valor do seno em FREQUENCIA
10
11 void setup()
12 {
13   lcd_1.begin(16, 2); // Set up the number of columns and rows on the LCD
14   pinMode(7, INPUT);
15   pinMode(8, OUTPUT);
16   pinMode(13, INPUT);
17   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
18
19   Serial.begin(9600); // Abre porta serial
20 }
21
22 void loop()
23 {
24
25   buttonState = digitalRead(13);
26   sensorState = digitalRead(7); // lê o estado do sensor alto ou baixo
27
28   if (buttonState == HIGH) {
29     Serial.println(" Botao apertado");
30     noTone(8); // para o som
31     lcd_1.setCursor(1, 0);
32     lcd_1.print(" ");
33     lcd_1.setCursor(0, 1);
34     lcd_1.print(" ");
35     //y=-1;
36   } else{
37     Serial.println(" Botao n apertado");
38   }
39
40   if (sensorState == HIGH) {
41     Serial.println(" Detecta presenca");
42
43     lcd_1.setCursor(1, 0);
44     lcd_1.print("Call to POLICE");
45     _
46
47     for (int y=9; y>-1; y--){
48       delay(100);
49       lcd_1.setCursor(0, 1);
50
51       lcd_1.print(y);
52       lcd_1.print(" seconds");
53
54       for (int x=0; x<180; x++) { // Converte graus para radianos, e depois obtém o valor do seno
55         sinVal = (sin(x*(3.1416/180))); // Gera uma frequência a partir do valor do seno
56         toneVal = 200+(int(sinVal*1000)); // intervalo de frequencias
57         tone(8, toneVal); // ativa o som
58         delay(2);
59       }
60     }
61   }
62
63   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
64
65 }

```

REFERÊNCIAS

SILVA, P. H. de O. Sistema de segurança de tranca de porta e controle de acesso. Brasília. 2013.

TEZA, V.R. Alguns aspectos sobre a automação residencial - domótica, p.15-25, mai. 2002 . Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/83015/212312.pdf>>. Acesso em: 22 jun 2022.

CRUZ, T. Automação residencial: Entenda como usar e encantar o cliente, fev. 2022. Disponível em:<<https://www.vivadecora.com.br/pro/automacao-residencial/>>. Acesso em: 22 jun 2022.

PANDORFI, H.; SILVA, I.J.O., GUISELINI, C.; PIEDADE, S.M.S. Uso da lógica fuzzy na caracterização do ambiente produtivo para matrizes gestantes. Engenharia Agrícola, v. 27, n. 1, p.83-92, jan./abr. 2007 . Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n1/01.pdf>>. Acesso em:22 jun 2022.

MURATORI, R.J, BÓ, H.P Automação residencial: histórico, definições e conceitos. Disponível em:<https://www.osetoreletrico.com.br/wp-content/uploads/2011/04/Ed62_fasc_automacao_capI.pdf>. Acesso em: 21 jun 2022.

CEZAR, S.R.E. A DOMÓTICA CRIANDO CONFORTO E SEGURANÇA, julho. 2020. Disponível em:<<https://revistas.anchieta.br/index.php/RevistaUbiquidade/article/download/1674/1499>>. Acesso em: 21 jun 2022.