

Utilização de Reconhecimento de Expressões Faciais na Domótica

1. Resumo

Abordamos neste artigo pontos que podiam ser realizados a partir do reconhecimento facial no âmbito da Domótica, utilizando de gestos detectados de nossas faces, especificamente o abrir e fechar dos olhos e através de seu movimento uma atividade pode ser realizada.

Todo o reconhecimento facial foi feito por um aplicativo que foi desenvolvido para sistema Android, usando a biblioteca OpenCV para o processamento de imagem. Após o reconhecimento de expressão foi enviado um sinal para uma placa Arduíno, com módulo WiFi que funciona como um servidor para a comunicação entre sistema embarcado e o aplicativo. A aplicação possui um menu contendo funções como acender as luzes da casa, entre outras.

Sendo assim, é possível facilitar a rotina das pessoas, uma vez que smartphones e tablets já estão bastante difundidos na sociedade moderna.

2. Abstract

In this article, we approach what is possible to do with facial recognition based on Domotic, using gestures captured from our faces, specifically from the blink of eyes and through your movements the activities will be fulfilled.

All facial recognition was made by an APP developed for Android, using the OpenCV Library to process all the image. After the recognition, a sign is sent to an Arduino Board with WiFi module, that is used as a server to provide the communication between embedded system and application. The app has a menu with functions like, turn on the house's lights, among others.

Therefore, it's possible to make life easier for people, once smartphones and tablets are quite widespread in the modern society.

3. Introdução

Queremos sempre fazer algo para facilitar nossa vida, nosso dia a dia, e ainda mais em nossas residências. A Domótica que é o termo utilizado para realizações simultânea da eletricidade, e das tecnologias da informação no ambiente residencial, permitindo realizar a sua gestão, local ou remota, e oferecer uma vasta gama de aplicações nas áreas da segurança, conforto, comunicações e gestão de energia [LINS, VITOR 2010]. Existem várias técnicas para se utilizar da domótica, a que utilizamos consiste no piscar dos olhos para fazer ativação da nossa automação. Esta técnica foi escolhida porque, mesmo que uma pessoa tenha perdido grande parte dos movimentos do corpo ainda é capaz de piscar os olhos, podendo portanto, ser utilizada em praticamente todo tipo de

deficiência de mobilidade. Abordamos como a utilização dessa técnica pode ser feita em amplas ocasiões do nosso dia a dia em nossas residências.

3.1. Arquitetura de Automação

Nosso projeto de pesquisa se baseia na arquitetura de automação na qual se tem por nome de ABA (Arquitetura baseada em Automação), que consiste em implementar um sistema no qual o usuário é quem deve se adaptar à automação implantada, pois o mesmo deve piscar no momento certo para realizar a ação desejada. Essa arquitetura é muito utilizada em automação, por exemplo um controle remoto, sensores e sistemas biométricos.

3.2 OpenCV

Usamos o OpenCV, uma biblioteca de código aberto, desenvolvida pela Intel que permite interação e manipulação de imagens para detectar gestos e movimentos, onde pudemos obter resultados através da captura de movimentos faciais da SDK. Esse algoritmo que executa todos os cálculos necessários para reconhecer o rosto e verificar condições para garantir que o usuário interaja com o software através da câmera do tablet

4. Objetivo

Objetivo desse trabalho é usar a técnica de reconhecimento de expressões faciais para o uso da domótica residencial.

5. Metodologia

Foi utilizada uma placa de Arduino UNO, um módulo Wifi (ESP8266) com o protocolo HTTP para comunicação. Para o acionamento dos periféricos, foi usado um módulo rele de 4 canais. Um tablet que possui uma câmera integrada foi utilizado para instalar um aplicativo desenvolvido para plataforma Android, onde está presente um algoritmo que tem como função o reconhecimento de expressões faciais. Logo após a seleção da função, o tablet emite um sinal por Wi-Fi até o sistema embarcado que vai recebê-lo, identificando e realizando a ação de acordo com o que foi programado.

6. Desenvolvimento

Foi desenvolvido um aplicativo para a plataforma Android, na qual existem imagens pré-estabelecidas em que se pode notar a sinalização de uma ação como, por exemplo, a imagem de uma luz apagada e uma luz acesa.

São reproduzida tais imagens numa alternância sequencial de 3 segundos cada. Ao lado esquerdo se concentram as imagens da câmera frontal do tablet. O reconhecimento de expressão facial ocorre em tempo real com a utilização da câmera contida no tablete. Para isso foi utilizada a biblioteca de código aberto OpenCV.

Com a função inteligente da biblioteca chamada detectMultiScale, é possível procurar em uma determinada área da imagem se houve movimento, através de alteração de tamanho, cor e profundidade. Com isso, podemos saber se o usuário piscou o olho.

O algoritmo nos retorna os valores dos movimento dos olhos, o retorno do número 2 indica que o olho teve uma piscada de olhos enquanto o retorno do número 1 indica que houve fechamento dos olhos ou abertura.

Após a detecção do piscar dos olhos, é feita uma checagem sobre qual imagem foi selecionada, logo após é enviado o comando via Wi-Fi para o Arduino, acionando a ação de acordo com a imagem selecionada.

A imagem abaixo mostra como são detectados os olhos pelo aplicativo.



Figura 1- Detecção do olho

Foi implementada uma maquete em que simulamos um cômodo de uma casa, mais especificamente o quarto (a automação pode ser feita em qualquer lugar), em que funções simples como ligar/desligar uma lâmpada e uma televisão, além do abrir e fechar de uma porta irão trazer mais independência ao usuário.

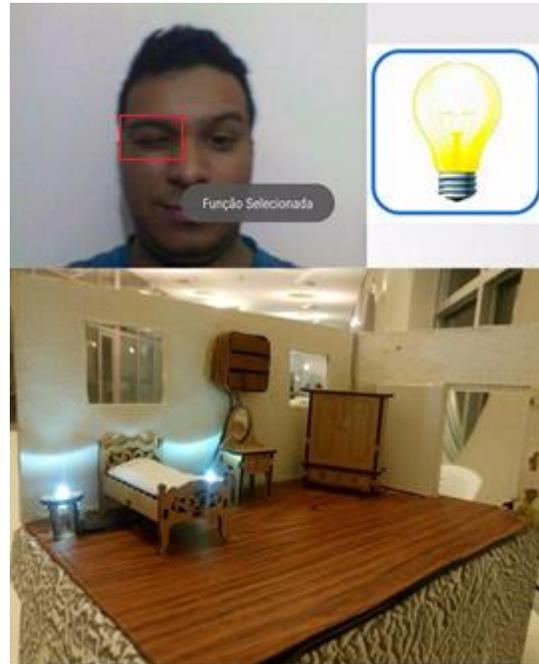


Figura 2 - Acionamento de uma lâmpada ao piscar os olhos

A figura abaixo mostra o funcionamento do projeto,

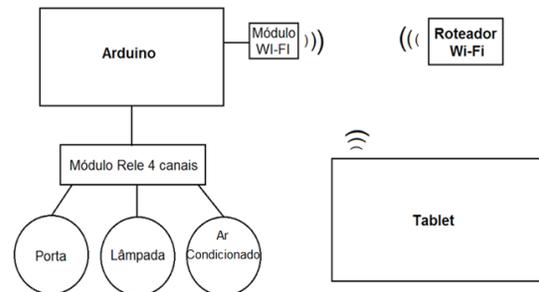


Figura 3 - Diagrama de blocos do projeto

7.Resultados

Os objetivos com o desenvolvimento desse trabalho foram atingidos, conseguimos realizar ações como acender lâmpadas, acionamento de um servo motor (simulando abertura de uma porta ou portão), utilizando o piscar dos olhos. O uso de um aplicativo para aparelhos móveis foi um grande diferencial, pois fornece

mais mobilidade, praticidade e possibilidade de ver como os celulares conseguiram evoluir com tempo. Com o desenvolvimento do aplicativo, pudemos ver como o uso da biblioteca OpenCV nos facilita no processamento de imagem, mas também possui alguns fatores que podem interferir no processo de reconhecimento de expressão faciais, tais como iluminação do ambiente e qualidade da câmera que está sendo usada.

8. Conclusões

A automação cresce junto com a inovação tecnológica, que inclui o ramo de identificação biométrica. Ao produzir este trabalho, vimos o potencial que existe na junção da automação com a biometria. O número de pessoas que possuem um smartphone ou tablet cresce cada vez mais a cada ano, permitindo-se utilizar um aplicativo que tenha o reconhecimento de expressões faciais. Ambas as tecnologias poderão ajudar futuramente pessoas com paralisia ou outras deficiências, gerando assim, maior acessibilidade.

9. Agradecimentos

Os autores desse artigo gostariam de agradecer a todos seus familiares, amigos e professores por toda a ajuda e incentivo dado, pois foi através deles que conseguimos nos dedicar mesmo nos momentos mais difíceis.

10. Bibliografia

DUNDAR, O. Home Automation with Intel Galileo. Create thrilling and incate projects. **1ª. ed. [S.I.]: Packt Publishing, 2015.**

SILVA, E. G. D. **Desenvolvimento De Um Sistema Para Adaptação De Contexto Em Automação Residencial.** Universidade Federal de Santa Catarina. [S.I.], p. 88. 2013.

TAKIUCHI, M.; MELO, É.; TONIDANDEL, F. Domótica Inteligente: Automação Baseada em Comportamento, São Bernardo do Campo, 2004. 6. Disponível em: <http://fei.edu.br/~flaviot/pub_arquivos/cba2004_Final.pdf>. Acesso em: 14 Maio 2016.

ZHAO, W. et al. Face Recognition: A Literature Survey. **ACM Computing Surveys**, Nova York, v. 35, n. 4, p. 61, Dezembro 2003. Disponível em: <<http://www.cs.ucf.edu/~dcm/Teaching/COT4810-Spring2011/Literature/DiegoVelasquez-FaceRecognitionLiteratureSurvey.pdf>>. Acesso em: 18 Maio 2016

KRÓLAK, ; STRUMILO, . **Eye-blink detection system for human-computer interaction.** [S.I.]: Universal Access in the Information Society, 2012.

OpenCV. Disponível em: <http://docs.opencv.org/2.4/modules/objdetect/doc/cascade_classification.html>. Acesso em: 25 Junho 2016.