

RECONHECIMENTO DE EXPRESSÕES FACIAIS EM SISTEMAS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

INGRID DA S. OLIVEIRA¹, FERNANDO V. SALINA²

¹ Graduanda de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus São Carlos - SP, ingridsiloliveira@hotmail.com.

² Professor Dr. em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Orientador, IFSP, Câmpus São Carlos – SP, fsalina@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.05-7 Processamento Gráfico (Graphics)

Apresentado no 8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: O propósito deste projeto é analisar e testar algoritmos de detecção da mímica facial, combinando-os e/ou adaptando-os para aplicação em sistemas de tecnologia assistiva. O processo de detecção é muito utilizado para revelar e reconhecer o estado emocional de um indivíduo por meio de sua expressão facial, conhecida como Computação Afetiva. A detecção da mímica facial é realizada através da detecção da face do indivíduo, seguida pela análise e extração de características das expressões faciais e, por fim, da classificação da emoção. Adaptar os algoritmos de detecção da mímica facial pode ocasionar melhor desempenho computacional, gerando redução no tempo de resposta do sistema, o que pode ser atribuído ao enfoque dado à somente uma área de interesse a ser reconhecida. O sistema, ao ser configurado com ações realizadas pela área detectada, poderá controlar o ambiente em que o indivíduo habita de forma simples e rápida, através da utilização de um computador pessoal com webcam.

PALAVRAS-CHAVE: reconhecimento facial; mímica facial; tecnologia assistiva; OpenCV.

FACIAL EXPRESSIONS RECOGNITION IN ASSISTIVE TECHNOLOGY SYSTEMS

ABSTRACT: The purpose of this project is to analyze and test facial mimic detection algorithms, combining and/or adapting them for application in assistive technology systems. The process of detection is widely used to reveal and recognize the emotional state of a person through his facial expression, known as Affective Computing. The facial mime detection is performed through the face detection of the individual, followed by the analysis and extraction of characteristics of the facial expressions and, finally, the emotion classification. Adapting the facial mimetic detection algorithms can lead to a better computational performance, reducing the response time of the system, which can be attributed to the focus given to a specific area of interest to be recognized. The system, when configured with actions performed by the detected area, can control the environment in which the person lives simply and quickly, through the use of a personal computer with webcam.

KEYWORDS: face recognition; facial mimic; assistive technology; OpenCV.

INTRODUÇÃO

A expressão facial é o primeiro registro do que sentimos quando fazemos algo novo ou experimentamos diferentes sensações. O rosto é o primeiro a expressar se gostamos ou odiamos, quando estamos bravos ou felizes. CORNEJO (2015) afirma que as expressões faciais são ferramentas de comunicação universal que transmitem emoções de maneira fácil, simples, natural e igual para qualquer pessoa, tornando-as fáceis de serem compreendidas. MOLLAHOSSEINI, CHAN & MAHOOR (2016) afirmam que as pessoas possuem seis diferentes emoções que podem ser definidas por suas expressões faciais: a raiva, o desprezo, o medo, a felicidade, a tristeza e a surpresa. CORNEJO (2015) inclui ainda o desgosto como emoção, além das outras seis.

A detecção da mímica facial se dá por meio de algoritmos aos quais, em sua maioria, detectam, analisam e reconhecem as expressões da face. É por meio desse reconhecimento que ferramentas podem ser desenvolvidas a fim de auxiliar e, principalmente, intensificar a segurança em aeroportos e rodoviárias, prever comportamentos incomuns e ameaçadores, assim como, melhorar a qualidade de vida das pessoas com privações sensoriais, intelectuais e motoras.

O conceito de Tecnologia Assistiva (TA) se baseia no fato de que, “para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.” (RADABAUGH, 1993). Dessa forma, por intermédio das TA's, torna-se possível a integração de indivíduos com privações à sociedade.

Sendo assim, este projeto visa analisar e testar algoritmos para a detecção da mímica facial, propondo adaptações para a aplicação em sistemas de tecnologia assistiva, proporcionando melhor desempenho computacional e menor tempo de resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

O local utilizado como base da pesquisa é o laboratório de informática existente no Instituto Federal de São Paulo, no campus onde foi efetuada a mesma. O material utilizado é um dos computadores do Laboratório de Pesquisa Avançada em Computação, que possui as seguintes características: Windows 7 Professional Edition, Fabricante Dell, Modelo Optiplex 9020, Processador Intel® Core™ i3-4160 CPU @ 3.60GHz 3.60 GHz, Memória RAM 4GB, Sistema Operacional de 64 Bits, Dell Monitor Integrated Webcam. Para a implementação dos algoritmos, estão sendo utilizados o Visual Studio Community 2017 (IDE da Microsoft) e a biblioteca OpenCV (com mais de 2500 algoritmos de visão e computação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o ambiente de pesquisa preparado, após a instalação e a configuração das ferramentas utilizadas, serão definidas bases de teste para a comparação dos resultados com os encontrados no estado da arte.

Iniciado os testes, serão explorados algoritmos clássicos e específicos para cada etapa. Segundo CORNEJO (2015) e SARKAR, PATEL & CHELLAPPA (2016), o algoritmo de Viola-Jones se tornou o ponto inicial para o reconhecimento de expressões faciais (VIOLA & JONES, 2001), pois se utiliza de reduzido tempo computacional para detectar faces e com um elevado número de acertos. Contudo, esse algoritmo tem melhor funcionamento para rostos completos, com boa iluminação e sem interferências externas, como bonés, óculos e barba. Sendo assim, testes serão realizados para que se confirme ou não a otimização do algoritmo de Viola-Jones.

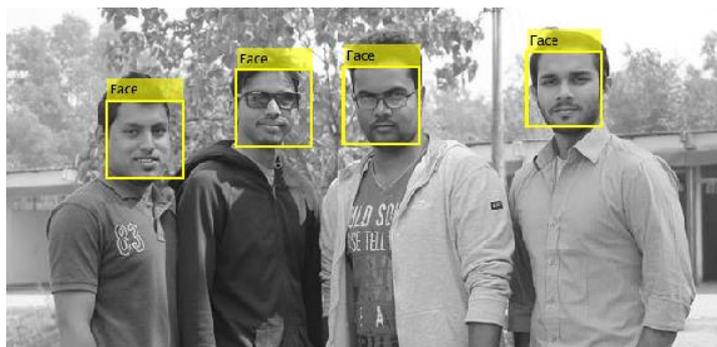


FIGURA 1. Detecção de face utilizando o algoritmo de Viola-Jones.

Serão igualmente verificados os algoritmos para a extração das características das expressões faciais e os algoritmos para a classificação e o reconhecimento da emoção do indivíduo, sempre procurando quais deles possuem um melhor desempenho computacional utilizando menos recursos e com um menor tempo de resposta.

Após o encontro de uma melhor combinação de algoritmos, será feito um estudo de caso para a detecção de comandos a partir da webcam. Sendo assim, será construído um software para que o usuário consiga selecionar uma ação por comandos da própria face.

CONCLUSÕES

O resultado esperado é determinar uma combinação de algoritmos (detecção da face, extração de características das expressões faciais, classificação da emoção) que maximize o desempenho do sistema, minimizando recursos computacionais, como memória e processamento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIFSP), edital nº 29/2016, pelo fomento financeiro e acadêmico à confecção desta pesquisa.

Agradeço ao Programa de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento acadêmico proporcionado.

REFERÊNCIAS

CORNEJO, J. Y. R. Emotion recognition based on facial expressions robust to occlusions. 2015. 64 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

MOLLAHOSSEINI, A.; CHAN, D; MAHOOR, M. H. Going deeper in facial expression recognition using deep neural networks. In: Applications of Computer Vision (WACV), 2016 IEEE Winter Conference on. IEEE, 2016. p. 1-10.

RADABAUGH, M. P. (1999). NIDRR's Long Range Plan - Technology for Access and Function Research Section Two: NIDRR Research Agenda Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION. Disponível em: <http://www.ncddr.org/new/announcements/lrp/fy1999-2003/lrp_techaf.html>. Acesso em: Jun. 2017.

SARKAR, S.; PATEL, V. M.; CHELLAPPA, R. Deep feature-based face detection on mobile devices. In: Identity, Security and Behavior Analysis (ISBA), 2016 IEEE International Conference on. IEEE, 2016. p. 1-8.

VIOLA, P; JONES, M. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. In: Computer Vision and Pattern Recognition, 2001. CVPR 2001. Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on. IEEE, 2001. p. I-I.