



INTER
FACES
CIENTÍFICAS

EXATAS E TECNOLÓGICAS

ISSN IMPRESSO - 2359-4934

ISSN ELETRÔNICO - 2359-4942

PROCESSO DE DETECÇÃO FACIAL, UTILIZANDO VIOLA;JONES

Luciana Maiara Queiroz de Santanas¹
Thiago S. Reis Santos³

Fábio Rocha Gomes²

RESUMO

Em sistemas de reconhecimentos de faces, um dos passos iniciais é o da detecção de faces, ou seja, em uma determinada imagem ou vídeo, a sua funcionalidade é encontrar em uma determinada cena, uma ou mais faces, bem como também, identificar outros componentes como os olhos, bocas, nariz, entre ou-

tros. Para isto, é necessário utilizar de técnicas disponíveis da Visão Computacional.

PALAVRAS-CHAVE

Detecção de Faces. Tecnologia. Viola. Jones.

ABSTRACT

In Face recognition systems, one of the initial steps is the face detection, ie for a given image or video, its functionality is found in a particular scene, one or more faces, and also identifying other components as the eyes, mouth, nose, and others. For this, you must use the techniques

available at the Computer Vision.

KEYWORD

Face Detection. Technology. Viola-Jones.

RESUMEN

En los sistemas de reconocimiento de rostros, uno de los primeros pasos es la detección de rostros, es decir, para una imagen o un vídeo dado, su funcionalidad se encuentra en una escena en particular, una máscaras, y también la identificación de otros components como los ojos, la boca,

la nariz, y otros. Para ello, debe utilizar las técnicas disponibles en la Visión por Computador.

PALABRAS CLAVE

Detección de La Cara. Tecnología. Viola. Jones.

1 INTRODUÇÃO

Com a facilidade que os seres humanos têm de reconhecer o seu semelhante por meio da face, surgiu a ideia de realizar esse reconhecimento por meio de sistemas computacionais de forma automatizada, dessa forma, pode-se reconhecer pessoas através de imagens ou vídeos.

O passo inicial para essa automatização é o de detecção de faces, cada técnica utilizada está separada entre imagens estáticas ou dinâmicas, além de ocorrer a segmentação, que tem como objetivo separar a área de interesse que nesse caso é a face do restante da imagem.

2 DETECÇÕES DE FACES

Considera-se a primeira etapa de processamento para o reconhecimento facial, a detecção automática de características em uma determinada imagem ou frame de vídeo. Nesse momento, há uma série de dificuldades que influenciam a eficiência dos algoritmos de visão computacional. Fatores como ruídos, variação de iluminação, expressões faciais, imagem de fundo, orientação da cabeça, obstrução da face ou sobreposição de faces contribuem pra isso.

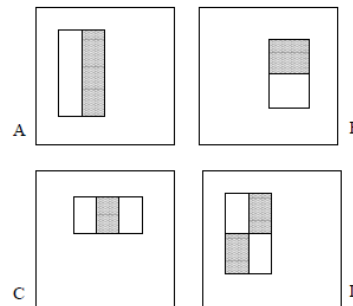
As técnicas mais citadas para realizar a detecção de faces são: casamento de padrões que consiste na detecção por meio de comparações com formas ométricas, modelos estatísticos, modelos baseado em redes neurais, modelos baseados em tons de pele e o Viola; Jones.

3 ALGORITMO VIOLA-JONES

O método de Viola-Jones para Araújo (2010, p. 18), é capaz de detectar faces com precisão, alta taxa de acerto, baixa taxa de falsos positivos e baixo custo computacional. Por isso, foi escolhido para ser im-

plementado nesta pesquisa. A técnica é baseada nas características de Haar, a figura abaixo demonstra algumas características de Haar propostas pelo trabalho de VIOLA; JONES (2001). O item (A) da Figura 3 é constituída de uma divisão horizontal, o item (B) uma divisão vertical, a (C) possui 2 divisões horizontais e a (D) formada por divisões horizontais e verticais.

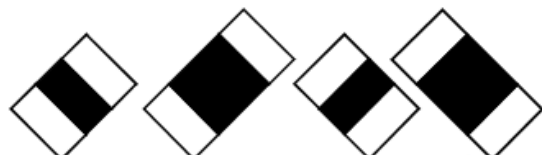
Figura 1 – Exemplo de retângulos de características

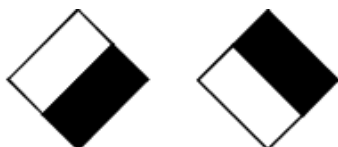


Fonte: Viola e Jones (2001).

A característica é dada pela soma dos pixels que se situam dentro dos retângulos brancos e são subtraídos da soma dos pixels em retângulos em cor cinza segundo Viola e Jones (2001). Então, esse resultado irá representar o valor encontrado pela característica para determinada região.

O estudo de Farina (2012, p. 12), foi realizado com a finalidade de aprimorar essa técnica, e então foi ampliado o ramo de características acrescentando outros modelos. Essa leve inclinação sugerida pelo autor que teve como justificativa o aumento do desempenho da proposta original.





Fonte: Farina (2012).

O algoritmo é dividido em três partes:

A criação da imagem integral, a representação da imagem em um espaço de características baseados nos filtros de Haar.

Montagem de um classificador de aprendizado Boosting chamado de AdaBoost, capaz de selecionar as características relevantes.

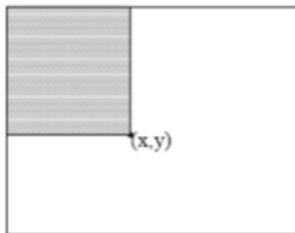
Criação de uma estrutura em árvore, chamada cascata de classificadores.

3.1 IMAGEM INTEGRAL

Para Omaia (2009, p. 40), uma imagem integral é uma matriz do tamanho da imagem a ser analisada, onde cada elemento da matriz possui a soma de todos os níveis de cinza dos pixels à esquerda e acima do pixel atual.

A Figura abaixo ilustra uma imagem integral, onde o ponto x,y possui a soma de todos os níveis de cinza da região cinza, desde a origem $(0,0)$ até o ponto (x,y) .

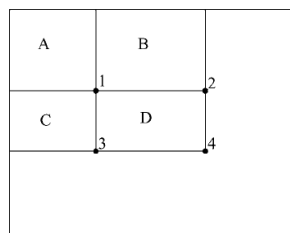
Figura 3 – Ponto (x,y) em uma imagem integral



Fonte: Omaia (2009, p. 43).

Definindo regiões como A, B, C e D na imagem abaixo, e considerando que I_1 representa o valor da imagem integral no ponto 1, I_2 o valor no ponto 2, e assim sucessivamente. A soma dos níveis de cinza da região D pode ser calculada rapidamente como $I_4 + I_1 - (I_2 + I_3)$ (OMAIA 2009, p. 43).

Figura 4 – Pontos 1, 2, 3 e 4 em uma imagem integral, definindo regiões A,B,C e D



Fonte: Omaia (2009, p. 43).

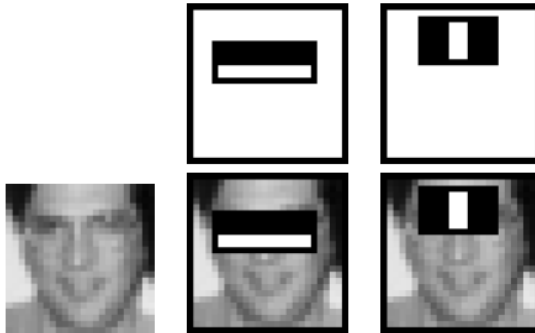
Mas acompanhado dessa facilidade, a quantidade de possíveis combinações das características de Haar é grande, então é necessário obter apenas um conjunto de características mais relevante, para isso o método de AdaBoost foi escolhido por Viola e Jones para agilizar o processo de classificação.

3.2 ADABOOST

O AdaBoost é derivado de Adaptive Boosting, o algoritmo de boosting para Oliveira (2008), é um método de aprendizado de máquina que utiliza a combinação de vários classificadores fracos (weak learners – de hipóteses fracas) para obter uma classificação forte (de hipótese forte). O Boosting é utilizado tanto para selecionar um conjunto de características como para treinar o classificador.

Durante o treinamento, os atributos retangulares (características) são localizados e analisados, verificando se são úteis ao classificador. Para Farina (2012, p. 12), quando as características de Haar são aplicadas em uma imagem, são examinados os contrastes naturais proporcionados pelas características da face, considerando suas relações de espaço.

Figura 5 – Melhores características aplicadas na imagem



Fonte: Braga (2013, p. 28).

A figura acima exibe os dois melhores atributos encontrados durante o treinamento.

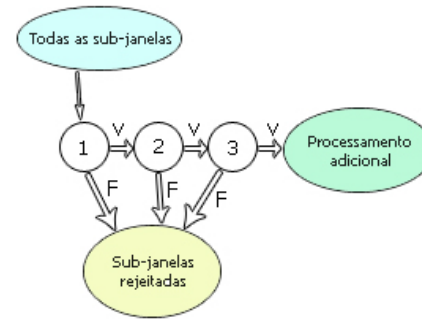
A primeira característica mede a diferença de intensidade entre região dos olhos e a região das bochechas, pois a região dos olhos é muitas vezes mais escura do que a bochecha. Na segunda característica compara as intensidades nas regiões dos olhos com a ponta do nariz. (VIOLA; JONES, 2001, p. 4).

Para Omaia (2009, p. 43), no total, 200 atributos são selecionados e utilizados em cascata.

3.3 CLASSIFICADORES EM CASCATA

O princípio do funcionamento deste procedimento em cascata ajusta os classificadores para conseguirem altas taxas de detecção e, então, determina que a avaliação de um segundo classificador só será invocada caso a avaliação do primeiro seja positivo. Caso contrário, o procedimento é interrompido e a sub-janela rejeitada. Portanto, é necessário um resultado positivo em todos os classificadores para que a detecção do padrão em uma sub-janela tenha êxito (VIOLA; JONES, 2004).

Figura 6 – Funcionamento do algoritmo em cascata



Fonte: SANTOS, K. (2008, p. 14).

Os autores Viola e Jones(2004) afirmam que sua principal característica é o bom desempenho proporcionado pelo conjunto de passos do algoritmo, permitindo que ele apresente uma taxa de detecção tão boa quanto as outras apresentadas na literatura, porém, com tempo de processamento menor.

Por ser um rápido detector ele é altamente indicado para a detecção em imagens dinâmicas, “analisando cada quadro do vídeo de forma independente dos anteriores, ou seja, considerando cada quadro do vídeo como se fosse uma imagem isolada, sem, portanto, lidar com a dinâmica da cena” (PASSARINHO, 2012, p. 21).

4 CONCLUSÃO

Na presente pesquisa foram estudadas diversas técnicas de detecção facial, porém apenas o Viola; Jones foi mencionado com maior ênfase. Nota-se assim que a técnica possibilita a detecção facial de por meio de computação visual. A detecção, ainda, apresenta alguns desafios a serem superados, principalmente quando é realizada em ambientes não controlados.

Como trabalho futuro pretende-se superar esta limitação, desenvolvendo uma aplicação que seja

capaz de detectar faces em diversos ambientes, com diferentes intensidades de luz e variações de ângulos de faces.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Osvaldo Cesar Pinheiro de. **Técnicas de processamento de imagens para localização e reconhecimento de faces**. São Carlos. SP, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade de São Paulo, USP, 2006.

ARAÚJO, Gabriel Matos. **Algoritmo para reconhecimento de características faciais baseado em filtros de correlação**. Rio de Janeiro, RJ, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 2010.

BALA, L., TALMI K. e LIU, J. Automatic detection and tracking of faces and facial features in video sequences. In: **Picture Coding Symposium**. Berlin, Alemanha. 1997.

BEZERRA, Teógenes Eufrásio. **Reconhecimento de faces com imagens infravermelhas**. Recife, PE, 2010. (Trabalho de Conclusão de Curso). Escola Politécnica de Pernambuco, 2010.

BIANCHI, Marcelo Franceschi de. **Extração de características de imagens de faces humanas através de wavelet, PCA e IMPCA**. São Carlos, SP, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Escola de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18133/tde-10072006-002119/>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

BIRDCHFILED, S. Elliptical head tracking using intensity gradients and color histograms. In: **proc of IEEE of IEEE CVPR**, Santa Bárbara, Califórnia, 1998, p.232-237.

BRAGA, Luiz Filipe Zenicola. **Sistema de reconhecimento facial**. São Carlos, SP. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica). Escola de Engenharia de São Carlos, universidade de São Paulo, 2013.

CAMPOS, Teófilo E. **Técnicas de Seleção de Características com Aplicações em Reconhecimento de Faces**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade de São Paulo, USP, 2001.

CANEDO, José Alberto. **História da biometria**. Disponível em <<http://www.forumbiometria.com/fundamentos-de-biometria/118-historia-da-biometria.html>>. Acesso em: 5 maio 2014.

COIMBRA, Miguel Tavares. **Imagem digital**. Disponível em: <http://www.dcc.fc.up.pt/~mcoimbra/lectures/PSI_1011/Aula%203%20-%20Capitulo%20II.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2013.

COIMBRA, Miguel Tavares. **Imagem digital**. Disponível em: <http://www.dcc.fc.up.pt/~mcoimbra/lectures/PSI_1011/Aula%203%20-%20Capitulo%20II.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2013.

Recebido em: 14 de Outubro 2014
Avaliado em: 11 de Outubro 2014
Aceito em: 26 de Novembro 2014

1. Bacharel em Ciências da Computação – Unit, Mestranda em Computação – UFS, Membro do GPTIC (lucianaqueiroz098@hotmail.com)
2. Prof. Universidade Tiradentes, Especialista em Engenharia de Software, Líder do GPITIC (fabio_gomes@unit.br)
3. Mestre em Ciências da Computação e Matemática Computacional – USP, Bacharel em Ciências da Computação – UFS (thiago.ufs@gmail.com)