

ESTUDO SOBRE MÉTODOS DE RECONHECIMENTO FACIAL EM FOTOGRAFIAS DIGITAIS

Ana Elisa SCHMIDT¹, Elvis Cordeiro NOGUEIRA²

¹ Orientadora e docente do IFC-Campus Camboriú; ² Aluno do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e Bolsista de Iniciação Científica do IFC-Camboriú pela Chamada FAPESC 02/2015.

Introdução

Hoje em dia é muito frequente as situações aonde as pessoas precisam confirmar a autenticidade de sua identidade, como em eventos, compras via internet, transações bancárias, etc. Até o momento a forma mais utilizada para tal tarefa são as senhas pessoais que são facilmente burláveis aonde qualquer indivíduo pode conseguir a senha de outra pessoa e se passar pelo bloqueio de segurança imposto pela mesma (HEINEN, 2002).

O reconhecimento facial pode ser uma das formas mais eficientes para evitar que fraudes de identidade aconteçam, pois é difícil enganar um método de identificação que utiliza dados exatos e particulares, como o rosto de uma pessoa (ARAUJO, 2010). Porém para isso, os algoritmos têm de ser precisos, robustos e a prova de falsificação.

Este artigo apresenta um estudo métodos para o reconhecimento facial, ofertados pela biblioteca OpenCV que é uma biblioteca *opensource* desenvolvida pela INTEL no ano de 2000, voltada para o desenvolvimento de aplicações do campo da visão computacional (OPENCV, 2016).

Materiais e Métodos

O reconhecimento facial é dividido em três etapas: i) detecção da face, ii) extração de características e iii) reconhecimento da face.

A detecção facial consiste em identificar e isolar a área referente à face em uma imagem digital e pode ser realizada com base em vários atributos: formato do rosto ou cabeça, aparência da face, ou a combinação destes (YANG, 2002). A maior parte dos algoritmos de detecção facial são os baseados em detectar o formato do rosto e também de extrair as informações do mesmo como olhos, nariz, boca entre outras (LI, 2005). Em especial, o método apresentado por Viola-Jones, segundo Araújo (2010), é considerado o estado-da-arte em detecção de faces sendo capaz de detectar faces com muita precisão.

Após a detecção, ocorre a segmentação da imagem, ou seja, é separada a área de interesse, que nesse caso é a face, descartando o restante da imagem. A figura 1 mostra o exemplo de detecção facial e detecção dos olhos utilizando o método Viola-Jones disponível na OpenCV (OpenCV, 2016).

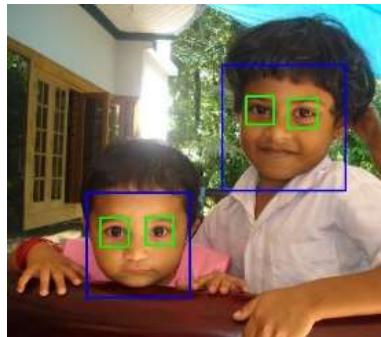


Figura 1: Detecção Facial. Fonte: OpenCV, 2016.

Na etapa de extração de características o objetivo é localizar regiões da imagem que contenham características significativas podendo essas características ser distinguidas por suas texturas, formas, intensidade entre outros. Ao contrário da detecção facial que busca padronizar a forma da face para assim detectá-la (OpenCV, 2016).

A etapa de reconhecimento facial consiste em encontrar em meio a um conjunto pré-definido de faces àquela que mais se aproxima da face que está sendo analisada através da análise e comparação das características extraídas na etapa de extração. Os métodos de reconhecimento abordados nesse trabalho necessitam de um conjunto de dados (faces) de treinamento para assim representar a variação de uma face em relação as demais no conjunto de dados (OpenCV, 2016).

A Figura 2 apresenta um conjunto de faces de treinamento onde fotos do Presidente Barack Obama são utilizadas (ARUBAS, 2013). Apresenta-se a seguir os 03 métodos de reconhecimento oferecidos pela OpenCV.



Figura 2: conjunto de treinamento baseado em fotos do Presidente Barack Obama – Fonte: (ARUBAS, 2013)

Eigenfaces: Segundo Kshirsagar (2011), o *Eigenfaces* busca por um conjunto de características que não dependem somente dos atributos geométricos da face (distância entre olhos, nariz e boca), mas sim de toda a informação da representação facial. O *Eigenfaces* identifica as características mais relevantes que diferenciam uma face específica dentre outras, criando uma imagem para cada característica. A Figura 3 mostra as imagens das 08 principais características extraídas a partir do conjunto de fotos de treinamento da Figura 2.



Figura 3: *Eigenfaces* do Presidente Barack Obama. Fonte: ARUBAS, 2013

Fisherfaces: Belhumeur et al (1997) propôs o método *Fisherfaces* que classifica as faces em conjuntos ou classe pois trabalha com o uso de “rótulos”, isto é, uma vez identificado os rostos dizendo qual face pertence a qual pessoa, os mesmos são agrupados por pessoa, e cada agrupamento desses é conhecido como uma classe. O método tenta modelar a dispersão dos pontos visando maior confiabilidade para a classificação.

LBP: Ojala, Pietikinen e Hardwood (1996) propuseram um novo método de análise por micro padrões, chamado *LBP* (*Local Binary Pattern*). No *LBP* a imagem é dividida em várias regiões, denominadas janelas; cada pixel da imagem é comparado com seus vizinhos e associados a esse vizinho o bit 1 caso ele seja igual ou maior, e o 0 caso contrário; no final desse processo, os resultados podem ser concatenados em um número binário de 8 bits. Para cada janela é criado um histograma com esses valores binários e esse histograma é usado na comparação com outras imagens. A Figura 4 mostra um exemplo de operador 3x3 para o *LBP* e a respectiva classificação binária, *threshold*, dos pixels vizinhos de acordo com este operador.

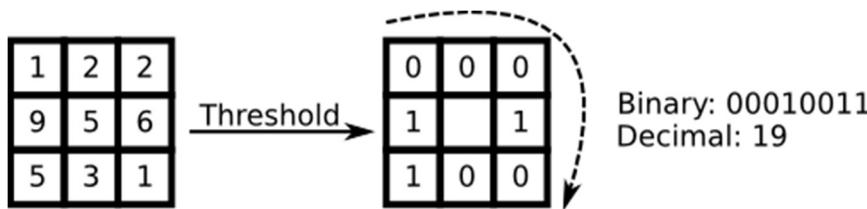


Figura 4: Operador 3x3 para realização da etapa de *threshold* do *LBP*. Fonte: (OpenCV, 2016)

A Figura 5 mostra o resultado a análise *LBP* em cada uma das imagens do conjunto de treinamento apresentado na Figura 1.:



Figura 5: Imagens da análise *LBP* do conjunto de treinamento do Presidente Barack Obama. Fonte: (ARUBAS, 2013)

Resultados e discussão

Tendo-se concluído a etapa de elaboração do repertório conceitual a respeito de métodos e técnicas de detecção e reconhecimento facial, passa-se a nova fase de proposta e desenvolvimento de um software de reconhecimento facial utilizando as funcionalidades da biblioteca OpenCV. O desenvolvimento deste software fará parte das atividades de pesquisa previstas para 2^a fase do projeto “Framework para Autenticação de Identidade através de Fotografias Digitais”.

Conclusão

A partir deste estudo sobre métodos e técnicas de detecção e reconhecimento facial, pôde-se constatar que hoje em dia já existem várias formas diferentes de se realizar o reconhecimento facial, inclusive disponíveis através de bibliotecas de software gratuitas como a OpenCV. Cabe ressaltar que os algoritmos de reconhecimento facial usualmente

demandam de uma grande capacidade de processamento, por trabalharem com a extração de características baseadas nas imagens digitais como um todo. Este fato tem um impacto direto no que tange a precisão e índice de acerto dos algoritmos de reconhecimento facial: quanto mais preciso for o software de reconhecimento, maior a capacidade de processamento necessária para a execução do mesmo.

Referências

- ARAUJO, Gabriel Matos. **Algoritmo para reconhecimento de características faciais baseado em filtros de correlação.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2010.
- ARUBAS, Eyal. **Face Detection and Recognition (Theory and Practice).** Disponível em <http://eyalarubas.com/face-detection-and-recognition.html>. Acesso em 01 de março de 2016.
- BELHUMEUR, P. N.; AO P. HESPANHA, J. & KRIEGMAN, D. J. **Eigenfaces vs. Fisherfaces : Recognition using class specific linear projection.** IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 19, 7 (July 1997), 711–720.
- HEINEN, M. R. **Autenticação de Assinaturas Online utilizando Redes Neurais Artificiais.** In: Autenticação de Assinaturas Online utilizando Redes Neurais Artificiais. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2002. cap. 3, p. 24–40.
- KSHIRSAGAR, V.P., BAVISKAR, M. E. **Face Recognition using Eigenfaces.** 3rd International Conference on Computer Research and Development (ICCRD), vol. 2, no. pp. 302, 2011.
- LI, S.; JAIN, A. **Handbook of face recognition.** Springer, 2005. (Springer eBooks collection: Computer science).
- OPENCV. 2016. **Face Recognition with OpenCV.** Disponível em <http://docs.opencv.org/2.4/modules/contrib/doc/facerec/facerec_tutorial.html#face-recognition-with-opencv>. Acesso em 01 de março de 2016.
- YANG, M. H.; AHUJA, N. & KRIEGMAN, D. **Detecting Faces in Images: A Survey.** IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, v. 24, n. 1, pp. 34-58, 2002.