

Aplicação do ELBP como descritor de característica para o reconhecimento facial

Juliano Ramos, Luann Marques

¹Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – São Luís – MA – Brazil

julianovsr@gmail.com, luann.marques@gmail.com

***Resumo.** Este meta-artigo descreve o trabalho de implementação de um descritor de características, ELBP, bem como uma comparação ao algoritmo original do LPB descrito no artigo de Timo Ahonen e Matti Pietikainen (Face Description with Local Binary Patterns: Application to Face Recognition)*

1. Introdução

A face humana contém muitas informações sobre a identidade e o estado emocional da pessoa. O reconhecimento facial, é um desafio que seus impactos podem ser aplicados em várias áreas de segurança como identificação pessoal, controle de acesso, autenticação bancária e muitas outras. A face desempenha um papel importante nas relações sociais pois transmite a identidade e as emoções. O reconhecimento facial é um foco de pesquisa por ser um mecanismo não invasivo assim como um dos primeiros métodos de identificação de uma pessoa [Rahim et al. 2013].

Os sistemas atuais de reconhecimento executam bem em ambientes controlados, mas tendem a sofrer quando há variações de diferentes fatores (tais como pose, tempo, iluminação etc.). Assim, o objetivo da pesquisa é aumentar a robustez dos sistemas contra tais fatores [Ahonen et al. 2004].

O processo de reconhecimento facial pode ser dividido em 3 etapas: Representação da face, extração de característica e classificação. O primeiro desafio é a representação da face. Rahim afirma que o modo utilizado para modelar a face determinará o sucesso do algoritmo de identificação. Na etapa de extração de características, é utilizado algum descritor para por fim aplicar a um classificador que irá compará-la a um banco de dados. A saída do classificador será um score da imagem de entrada com as do banco, este score será comparado com um threshold para determinar se aquela face foi reconhecida ou não.

2. LBP (Local Binary Pattern)

Existem várias metodologias para extração de características de imagens pré-processadas. Uma destas metodologias é o Local Binary Pattern (LBP) ou Padrão Binário Local. Com o LBP é possível descrever a textura como a forma de uma imagem, através da divisão da imagem em várias regiões menores, onde as características serão extraídas.

Tais características consistem em padrões binários que descrevem a região que se encontram. Os valores obtidos são concatenados num único histograma, que representará a imagem. As imagens podem ser comparadas por medição da similaridade entre os seus histogramas. O LBP fornece resultados bons, tanto em termos de velocidade e desempenho. Devido como a textura e a forma das imagens são descritos, o método parece ser bastante robusto com imagens de rostos com expressões faciais diferentes, condições de iluminação, rotação e envelhecimento.

Figure 1. Uma imagem pré-processada dividida em 64 regiões



Fonte: Face Recognition using Local Binary Patterns

O LBP original trabalha com oito vizinhos de um pixel, usando o valor deste como limiar. Se um pixel vizinho tem um valor de cinza superior ao pixel central, o valor um é atribuído a este pixel, caso contrário, ele recebe zero. O código LBP para o pixel central é produzido pela concatenação dos zeros e uns em um código binário.

3. FERET Database

O bando de dados FERET é uma bando de dados de imagens faciais, divididos em treino e teste. A parte de treino é disponibilizada para a extração das características e a parte de teste para realização dos testes. O método de avaliação FERET foi projetado para permitir uma comparação direta entre os diferentes algoritmos, identificar as abordagens mais promissoras, avaliar o estado do reconhecimento facial, identificar futuras direções de pesquisa e avançar o estudo no reconhecimento facial.

4. Metodologia

No trabalho proposto foi adquirido o dataset FERET, em seguida as imagens foram organizadas em sets de acordo com o que foi realizado em [Ahonen and Pietikäinen 2006]. Posteriormente, foi utilizado um haar cascade, já implementado na própria biblioteca do opencv para identificar as regiões de face. Após obtidas as regiões de face, foi aplicada uma grid 7x7 nas imagens (uma das janelas aplicadas em [Ahonen and Pietikäinen 2006]), para em seguida ser aplicado o descritor de características.

Para efeito de comparação, neste trabalho foi utilizado o LBP original com uma pequena alteração, o raio do descritor foi expandido para 2 e a seleção de vizinhos passou para 8. Esta é uma das versões criadas a partir do LBP original, neste caso o ELBP (Extended Local Binary Patterns).

5. Resultados

Os resultados preliminares do ELBP como descritor de características no reconhecimento facial pode ser observado na Table 1. Para o conjunto fb, que apresentavam imagens com diferentes expressões faciais, o ELBP obteve uma taxa de reconhecimento de 87%. Para o conjunto fc, que as imagens apresentavam condições adversas de iluminação, o descritor teve como resultado 71% de acerto. Dup I, que era o conjunto de imagens tiradas após um curto intervalo de tempo (menos de 1 ano), o algoritmo teve uma taxa de 32%. Imagens com mais de 1 ano (conjunto dup II) obteve-se uma taxa de reconhecimento de 2%.

Table 1. A taxa de reconhecimento do ELBP comparado a outros descritores de características

Method	fb	fc	dup I	dup II
LBP, weighted	0.97	0.79	0.66	0.64
LBP, nonweighted	0.93	0.51	0.61	0.50
PCA, MahCosine	0.85	0.65	0.44	0.22
ELBP	0.87	0.71	0.32	0.02

6. Conclusão

O ELBP se mostrou um bom descritor de características, em alguns momentos apresentando resultado melhor que o PCA, provido pelo próprio FERET-Database, e com resultados próximos ao LBP-nonweighted [Ahonen and Pietikäinen 2006]. Assim como o algoritmo original (LBP) ele também apresenta bons resultados para reconhecer em condições adversas de iluminação. Acredita-se no potencial do ELBP e que a melhora de algumas métricas utilizadas no algoritmo possam apresentar resultados mais satisfatórios.

References

- Ahonen, T., Hadid, A., and Pietikäinen, M. (2004). Face recognition with local binary patterns. *Computer Vision - ECCV*.
- Ahonen, T. and Pietikäinen, M. (2006). Face description with local binary patterns: Application to face recognition. *IEEE*.
- Rahim, A., Hossain, N., Wahid, T., and Azam, S. (2013). *Face Recognition using Local Binary Patterns (LBP)*. *Global Journal of Computer Science and Technology Graphics Vision*, 13th edition.