

Identificação e Eliminação Automática de Carimbos em Imagens Faciais

André Sobiecki

Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC

+55 47 96127242

andresobiecki@yahoo.com.br

Carlos Eduardo Thomaz

Centro Universitário da FEI

+55 11 43532910

ramal 2209

cet@fei.edu.br

Luiz Antônio Pereira Neves

Universidade Federal do Paraná

UFPR

+55 41 91610085

neves@ufpr.br

RESUMO

Imagens faciais antigas arquivadas há muito tempo, geralmente possuem a presença de algum tipo de carimbo ou de objeto que não fazem parte da imagem original. Este artigo apresenta uma metodologia automática para eliminar estes carimbos ou melhorar a qualidade de visualização em imagens faciais, utilizando os recursos da visão computacional. O método proposto identifica e elimina carimbos e pequenos textos. A eliminação destes objetos requer a reconstituição da imagem que se baseia na análise das regiões vizinhas. Os resultados obtidos nos testes, mostram que a metodologia proposta é promissora, com taxa de acerto de 91%.

Palavras-Chave:

Segmentação automática, processamento digital de imagens, melhoria de imagens, método “inpainting”.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a procura por pessoas desaparecidas tem sido fortemente auxiliada pela disponibilização pública de fotos de tamanho 3x4 para consulta, como pode ser visto no site de “Crianças e Adolescentes Desaparecidos” da Secretária Especial dos Direitos Humanos, da Presidência da República do governo brasileiro [1]. Em muitos casos, estas imagens faciais não estão em boas condições de visualização, dificultando assim o trabalho de investigação, ou seja, a dificuldade ocorre quando estão presentes carimbos ou escritos adicionais ou outros tipos de ruídos sobre a imagem.

Este trabalho tem o objetivo de solucionar este problema através da elaboração de um algoritmo que identifique e remova os objetos indesejáveis, para em seguida, reconstituir a imagem. Os estudos de detecção automática têm sido explorados mais intensivamente nos últimos tempos [2]. Portanto, é interessante e desafiador o desenvolvimento de um algoritmo que atenda todos os objetivos de forma automática, sem usar modelos ou base de conhecimento de características das imagens.

2. METODOLOGIA

Uma imagem é composta por várias regiões de diferentes tonalidades. Levando em consideração este aspecto, a maioria das imagens faciais apresenta carimbo que é de tamanho pequeno e com tonalidade escura. Esta é uma característica distinta e única, ou seja, é diferente das regiões que representam as características faciais humanas.

3. DESENVOLVIMENTO

A presente pesquisa utiliza os recursos de limiarização, conversão de cores, “inpainting” e morfologia matemática (operações de dilatação e erosão). A metodologia proposta está sendo implementada na linguagem C++, utilizando a biblioteca OpenCV da Intel.

3.1 Metodologia Proposta

A metodologia proposta está constituída de uma seqüência robusta de vários métodos conforme mostra a figura 1. O carimbo, apresentado na figura 1 como uma pequena região escura, é segmentado e eliminado pelo método proposto.

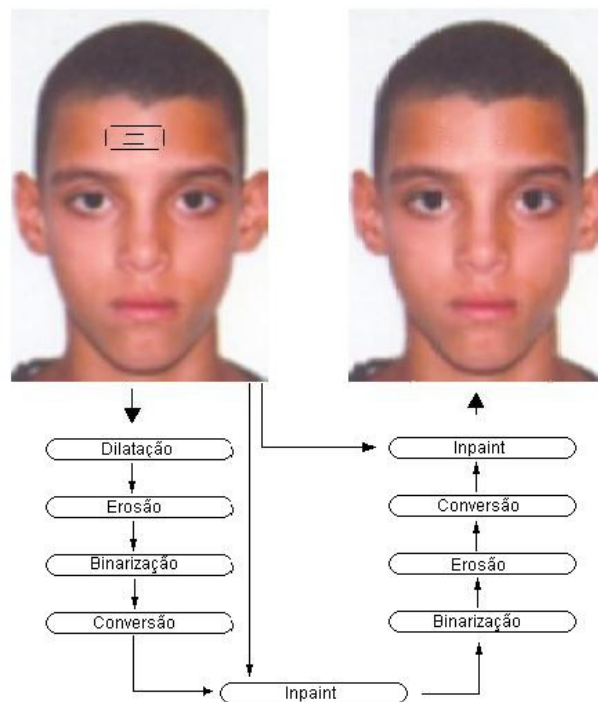


Figura 1. Seqüência de métodos.

A operação morfológica matemática de dilatação é o primeiro passo. Este método elimina as pequenas regiões escuras (geralmente carimbos) e também torna a imagem menos nítida. A partir desta imagem e da sua original, a metodologia realiza comparações e identifica todas as grandes e médias regiões. Estas regiões geralmente dificultam a identificação de rasuras (carimbos).

Com a operação morfológica de erosão, a metodologia redefine e aumenta as grandes e médias regiões escuras danificadas na dilatação. As rasuras não voltam a aparecer, pois elas foram eliminadas enquanto as outras regiões tiveram apenas o tamanho diminuído. A binarização define exatamente quais regiões serão deletadas e quais permanecerão na imagem.

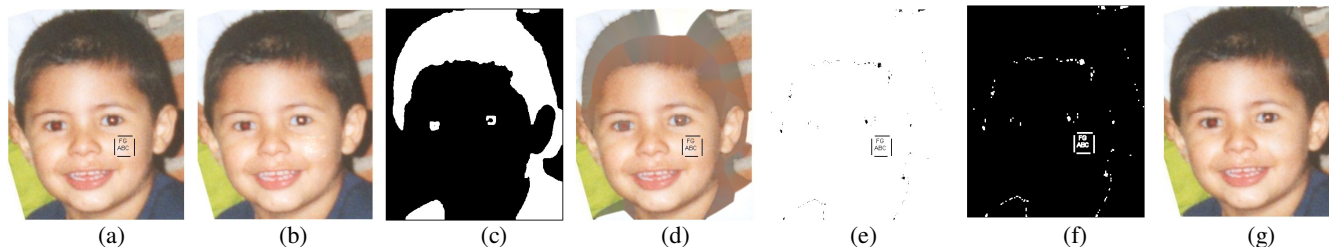


Figura 2. Imagens geradas pelo procedimento do algoritmo: a) Imagem original; b) Imagem dilatada; c) Imagem binarizada e convertida; d) Inpaint da imagem (a) com a imagem (c); e) Imagem binarizada; f) Imagem convertida e g) Resultado final.

A imagem binária obtida tem a função de formar uma máscara. A máscara é a imagem que define as regiões que serão reconstruídas pelo método “inpaint”. A figura 2 apresenta as imagens geradas passo a passo pelo algoritmo.

4. TESTES

Foram testadas 107 fotos. Os resultados mostram que 97% apresentam remoção completa, 2,8% remoção incompleta e 5,6% obtiveram os olhos alterados. No total, a taxa de acerto foi de 91,6% e a de erro (insucesso) foi de 8,4%.

Tabela 1. Resultados obtidos em 107 imagens.

Resultado	Quantidade	Porcentagem
Remoção completa sem danificações	98	91,589 %
Remoção completa	104	97,196 %
Remoção incompleta	3	2,804 %
Imagens danificadas	6	5,607 %
Insucesso	9	8,411 %

A figura 3 apresenta dois exemplos, um de insucesso (houve modificações na imagem) e um de sucesso (remoção completa sem danificação). A figura 3(b) teve toda sua rasura removida, porém teve a região do olho danificada pelo fato da foto ser pequena e, conseqüentemente, o tamanho dos olhos estar semelhante ao tamanho do carimbo. Desta forma, o algoritmo não consegue distinguir os objetos olho e carimbo. Este aspecto é o que está sendo estudado no momento.

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste algoritmo só foi possível graças ao estudo das características que a imagem possui. O estudo das características das faces é a base para identificar as rasuras ou os carimbos. O estudo futuro deste trabalho está em identificar outros tipos de rasuras que atrapalham a visualização tais como: falhas do papel (dobras), reflexos do plástico e péssima resolução da imagem. Além disso, pretende-se melhorar a definição das cores em imagens antigas.

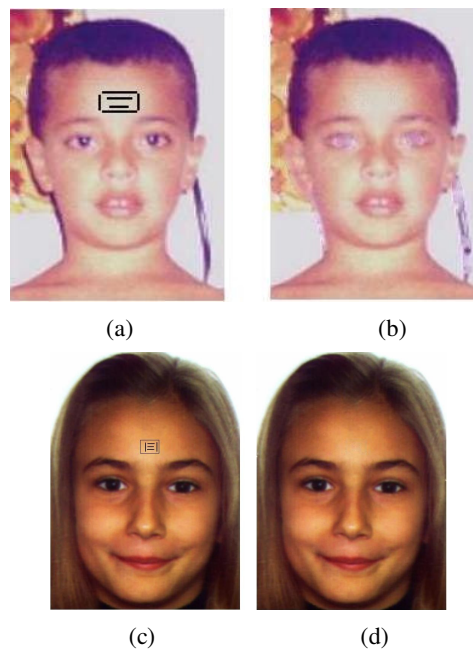


Figura 3. Imagens testadas: a) Imagem rasurada b) Imagem recuperada com perda dos olhos c) Imagem rasurada d) Imagem recuperada com sucesso.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Site de “Crianças e Adolescentes Desaparecidos” da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República do governo brasileiro: <http://www.desaparecidos.mj.gov.br/Desaparecidos/>.
- [2] Wang, S. B., Demirdjian, D., and Darrell, T. 2007. Detecting communication errors from visual cues during the system's conversational turn. In *Proceedings of the 9th international Conference on Multimodal interfaces* (Nagoya, Aichi, Japan, November 12 - 15, 2007). ICMI '07. ACM, New York, NY, 323-326. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/1322192.1322248>