

Estudos das Influências de Métodos Objetivos Sem Referência Aplicados à Avaliação da Qualidade de Imagens

Daniel Antunes Rocha¹; Bárbara de Oliveira Aguiar²; Wagner Ferreira de Barros³

Resumo: A qualidade de uma imagem é um fator de grande importância em diversas aplicações. Os métodos que avaliam esta qualidade podem ser classificados em duas classes maiores: métodos objetivos e métodos subjetivos. Este trabalho aborda os métodos que visam qualificar uma imagem a partir de suas próprias características sem comparar esta com outra imagem, obtendo-se assim, índices de qualidade da imagem. Assim, o objetivo deste trabalho é comparar e avaliar tais índices de qualidade e compreender as influências de um índice sobre outro(s). Tal estudo torna possível determinar um conjunto de pesos para utilização dos índices de qualidade de acordo com uma aplicação específica.

Palavras-chave: Qualidade de Imagem. Avaliação de Qualidade. Métodos Objetivos.

Introdução

A qualidade de uma imagem é talvez o fator mais importante em suas mais diversas aplicações. Em geral, os métodos existentes para avaliação da qualidade de imagens podem ser classificados em duas grandes áreas: a avaliação objetiva e a avaliação subjetiva [1]. Na metodologia de avaliação objetiva, a qualidade de uma imagem é avaliada de forma automática podendo ou não haver imagens de referência, enquanto na avaliação subjetiva existe a necessidade da opinião de um avaliador. As Métricas Objetivas podem ser classificadas em *full-reference*(FR), *reduced-reference*(RR), e, por último, *no-reference*(NR), métodos onde não são utilizadas imagens de referência [1]. Aferir e quantificar a qualidade de uma imagem é uma tarefa acessível quando se refere a uma métrica de avaliação objetiva full-reference, pois têm-se uma imagem de referência a seguir, diferente das métricas reduced-reference e no-reference, quando é necessário avaliar a qualidade de uma imagem sem qualquer referência. Nesse caso, deve-se determinar valores de corte (limiares), capazes de classificar como satisfatórias ou não para determinada aplicação. Em um trabalho anterior[5], foram implementados alguns métodos automáticos para avaliação de índices de qualidade, sendo eles: alcance do borramento das bordas, magnitude do ruído, qualidade das bordas e magnitude do contraste. Busca-se neste trabalho explorar alguns desses métodos objetivos sem-referência (NR) a fim de compreender as influências de cada índice de qualidade sobre os demais.

Metodologia

As métricas avaliadas neste artigo foram implementadas no software MATLAB® e os testes realizados no Sistema Operacional Windows 10®. Após os testes de cada

1 Acadêmico do curso de Ciência da Computação do IFNMG, Campus Montes Claros. Bolsista de Iniciação Científica do IFNMG. Email: danielantrocha@gmail.com

2 Acadêmica do curso de Ciência da Computação do IFNMG, Campus Montes Claros. Bolsista de Iniciação Científica do IFNMG. Email: barbara.oliveira.aguiar@gmail.com

3 Docente do IFNMG, Campus Montes Claros. Curso de Ciência da Computação. Email: wagner.barros@ifnmg.edu.br

índice isoladamente, as métricas foram testadas, a fim de se verificar a influência de um índice sobre os outros. Nos testes realizados foram manipuladas as magnitudes de: contraste, ruído e borrimento da imagem. Na modificação do contraste identifica-se um fator denominado *limiar* mais próximo à media de intensidade dos pixels. Este define quais serão os pixels a serem atenuados (com maior intensidade que o limiar), e os que serão suavizados (com menor intensidade que o limiar). Na manipulação do borrimento utilizou-se duas funções *fspecial* e *imfilter* do mesmo software citado acima. Na função *fspecial* utilizou-se como parâmetros (*'gaussian', 15, 40*), que foi o filtro aplicado na imagem a partir de *imfilter* com parâmetros ([imagem original], [filtro resultante de *fspecial*], *'circular'*). Já na manipulação do ruído utiliza-se a função *imnoise* do software MatLab®, utilizando como parâmetros ([imagem original], *'gaussian', 0, 0.0001*), que aplica um ruído gaussiano tipo branco na imagem de media zero. Considerando os valores iniciais, apresentados na próxima sessão, inseriu-se ruídos numa imagem de teste, obtendo um índice de quantificação de Magnitude do Ruído utilizando a métrica implementada[5]. Em seguida, observou-se posteriormente o novo índice de quantificação dos índices de contraste e alcance de borrimento de bordas. A constatação ou não da influência do ruído sobre os outros índices é observada avaliando-se a variação dos índices acima citados. Seguiu-se essa mesma metodologia para as outras manipulações do Alcance de Borrimento de Bordas e Magnitude do Contraste.

Resultados e Discussão

Utilizou-se nos testes deste trabalho uma imagem mundialmente utilizada em trabalhos que avaliam a qualidade de imagens. Em tons de cinza de tamanho 22,4kb em Tons de Cinza(16bits), 400x400 pixels.



Figura 1: Imagem mundialmente utilizada nos estudos da qualidade de imagem.

Esta tinha como índices iniciais de Magnitude do Ruído: 7.3855, Magnitude do Contraste: 0.4938 e Alcance de Borrimento de Bordas: 0.0152. A partir das manipulações seguintes obteve-se os resultados apresentados na *tabela 1* e itens abaixo:

Magn. do Ruído	Magn. do Contraste	Alcance do Borrimento de Bordas	Índice Manipulado
+ 188,10 %	+ 0,15 %	+ 0,75%	Magn. do Ruído
- 5,54 %	+ 162,9 %	- 24,34 %	Magn. do Contraste
- 75,93 %	- 15,20 %	- 67,11 %	Alcance do Borrimento de Bordas

Tabela 1: Relacionamento entre índice manipulado e influência em outros índices.

- Magnitude do Ruído: quando manipulou-se a magnitude do ruído percebeu-se uma pequena influência do ruído sobre os outros índices, pois foi inserida uma grande quantia de ruído que modificou de forma muito pequena a magnitude do contraste (novo índice: 0.4945) e o alcance do borramento de bordas (novo índice: 0.0153).
- Magnitude do Contraste: após a manipulação da magnitude do contraste em + 162,9 % obteve-se uma diminuição da magnitude do ruído (novo índice: 6.9762) e também do alcance do borramento de bordas (novo índice: 0.0115).
- Alcance do borramento de bordas: após se manipular borramento com os parâmetros indicados na seção anterior o alcance do borramento de bordas reduziu em 67,11%. A partir desta manipulação obteve-se uma redução nos outros índices como apresentado na tabela 1. 0.4187 de magnitude do contraste e 1.7779 de magnitude do ruído.

Com estes testes, percebeu-se o grau de influência que cada uma das métricas tem sobre as outras, mesmo que de forma ínfima. Informação importante na estimativa de um padrão de imagens de qualidade, considerado ainda que todas elas influenciam as outras. Posteriormente devem-se realizar mais experimentos na intenção de verificar a sensibilidade das manipulações em diferentes imagens além de estabelecer pesos para cada métrica, de acordo com a aplicação a ser escolhida e considerando estas influências percebidas. Dentre as várias aplicações possíveis temos [2,3,4]: tomografia, ultrassonografia, editor inteligente de fotos, restauração e compactação de imagens, processamento de imagens médicas, sistemas automáticos de inspeção de qualidade e sensoriamento remoto.

Conclusões

A partir destas avaliações foi possível compreender que existe influência entre os índices de qualidade de uma imagem. Como trabalhos futuros propõe-se o estudo da influência de mais de dois índices e posteriormente estabelecer, de acordo com a aplicação, pesos para cada índice a fim de criar um padrão específico de qualidade de imagens.

Referências

- [1] Barros W. F., Pádua F. L. C., Junqueira G. A. S., Ferreira R. S. M. Estudos de métodos para avaliação cega de qualidade de imagens. ForScience, IFMGCampus Formiga, v. 1, n. 1, p 64-73, jul-dez 2013.
- [2] NUNES, Fátima LS. Introdução ao processamento de imagens médicas para auxílio a diagnóstico—uma visão prática. Livro das Jornadas de Atualizações em Informática, p. 73-126, 2006.
- [3] GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de imagens digitais. Edgard Blucher, 2000.
- [4] Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 2009, Natal. Avaliação da qualidade radiométrica das imagens do satélite CBERS-2B. 25-30 de abril de 2009. P 2041-2048.
- [5] BARROS, W. F. Uma Abordagem Automática para Restauração de Imagens de Cenas Subaquáticas. 28/10/2010. 160. Tese Doutorado – Universidade Federal do Norte de Minas Gerais. Belo Horizonte.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFNMG pelo auxílio.