

Uma abordagem não derivativa para estimativa de orientação local de bordas em imagens digitais

Inês Aparecida Gasparotto Boaventura

Depto de Ciências de Computação e Estatística, IBILCE, UNESP,
15054-000, São José do Rio Preto, SP
E-mail: ines@ibilce.unesp.br,

Adilson Gonzaga

Depto de Engenharia Elétrica, EESC, USP
13560-970, São Carlos, SP
E-mail: agonzaga@sc.usp.br

RESUMO

Os detectores de bordas convencionais são baseados em operadores diferenciais, que realizam a diferenciação discreta em uma imagem e produzem o campo gradiente. A abordagem mais simples e natural para estimar a orientação local das bordas é obtida a partir do relacionamento entre as funções gradiente vertical e horizontal da imagem digital. É bem conhecido que o ângulo fase do gradiente denota a direção de troca da intensidade máxima do pixel. Portanto, a direção Θ_{ij} de uma borda hipotética que cruza a região centrada em $[x_i, y_j]$ é ortogonal ao ângulo fase gradiente em $[x_i, y_j]$ [2].

O detector Fuzzy de bordas definido em [1] não fornece a informação do campo gradiente, assim não é possível obter estimativas de orientação de bordas pelas técnicas convencionais baseadas em gradiente.

Neste trabalho propõe-se uma nova abordagem para o cálculo da orientação das bordas. A abordagem proposta é baseada na análise de uma vizinhança local dos pixel da imagem borda. A avaliação da orientação local da borda é feita com base em alinhamentos dos pixels da imagem borda relativo a um número fixo de orientações de referência. Cada orientação de referência definida possui um ângulo Θ correspondente.

A imagem orientação de uma imagem digital é uma matriz D , cujos elementos codificam a orientação local das bordas da imagem. Cada

elemento $\Theta_{i,j}$, correspondente às coordenadas $[i, j]$ de uma vizinhança local centralizada sobre o pixel $[x_i, y_j]$, denota a orientação da borda da imagem em uma vizinhança de $[x_i, y_j]$. O cálculo da orientação considera a soma dos valores de pertinência dos pixels correspondentes a cada orientação de referência predefinida. O valor máximo dessas somas define a orientação local da borda.

Para a avaliação da técnica, foram utilizadas imagens sintéticas e imagens reais, clássicas da literatura. A orientação de bordas calculadas pela técnica foram comparadas com orientação de bordas calculadas através do gradiente. Os resultados experimentais mostraram que a técnica é bastante eficaz e pode ser usada para a estimativa de orientação local de bordas como uma alternativa à técnica convencional baseada no gradiente.

Referências

- [1] I.A.G. Boaventura, A. Gonzaga, "A Border Detection in Digital Image: an Approach by Fuzzy Numbers", *proceedings of IEEE 7th Intelligent Systems Design and Applications.(ISDA2007)*. p. 341-346, 2007.
- [2] R.C. Gonzalez, R.E. Woods, S.L. Eddins, "Digital Image Processing", Prentice-Hall, 2003.