

Processamento Digital de Imagens – Trabalho 1

Filtros de Suavização Não Lineares

Guilherme L. Salomão, João Victor M. Freire,
Martin Heckmann, Renan D. Pasquantonio

23 de Setembro de 2020

1 Introdução

A Filtragem Espacial é uma técnica de processamento de imagens que, diferentemente das transformações pontuais de intensidade, determinam a nova intensidade de um pixel baseado nas intensidades dos pixels em uma determinada vizinhança $m \times n$.

Existem duas categorias de filtros espaciais: lineares e não lineares. Os primeiros são caracterizados por algoritmos eficientes, além de resultados analíticos importantes que melhoram sua performance. Podem ser aplicados à imagem através das operações de correlação-cruzada ou de convolução. Já os filtros não-lineares são caracterizados por um alto custo computacional, porém em certos casos é possível obter resultados melhores que os lineares.

2 Motivação

Um dos principais tipos de filtragem espacial é a suavização. Seus principais usos são para tornar objetos de uma imagem mais uniformes ou para remoção de ruídos. Dentre os filtros lineares, estudamos em aula o filtro de média simples e o filtro gaussiano. Agora, neste trabalho, iremos implementar um filtro de suavização usando média geométrica e mediana, que nos permitem obter resultados diferentes daqueles obtidos usando os filtros lineares de suavização.

3 Explicação do Método Implementado

O filtro de média geométrica consiste na aplicação da fórmula

$$\hat{f}(x, y) = \left[\prod_{(s,t) \in S_{xy}} f(s, t) \right]^{\frac{1}{mn}}$$

na imagem. A intensidade de cada pixel (x, y) é a média geométrica dos valores dos pixels em determinada vizinhança a sua volta, de tamanho $m \times n$. Diferentemente da média aritmética, que consiste na soma de $m \times n$ termos dividido por $m \times n$, a geométrica é o produto desses termos elevados à $\frac{1}{m \times n}$ (ou a raiz $m \times n$ do produto).

Uma vantagem da média geométrica sobre a aritmética é que ela normaliza os valores, de forma que ao se trabalhar com valores em escalas diferentes, as variações tenham um peso proporcional à escala em que se encontram. Em alguns casos, pode ajudar a preservar detalhes, mas acaba sendo mais utilizada quando os valores de intensidade estão em escala logarítmica ou em grandes intervalos de números, portanto não são tão comuns em imagens.

Já o filtro de mediana consiste na aplicação da fórmula

$$\hat{f}(x, y) = \underset{(s,t) \in S_{xy}}{\text{mediana}}[f(s, t)]$$

na imagem. A intensidade de cada pixel (x, y) é a mediana dos valores dos pixels em determinada vizinhança $m \times n$. A mediana é o valor central no conjunto ordenado dos valores.

É um filtro bastante usado no pré-processamento de imagens, pois tende a preservar bordas, mas remover texturas.

4 Explicação do Código

5 Referências

Tem que formatar isso aqui:

1. Cesar Henrique Comin, Processamento Digital de Imagens – Aula 8: Filtragem Espacial I.
2. Moacir Ponti Jr., Image Restoration – Image Processing scc0251
{http://wiki.icmc.usp.br/images/7/78/Dip08_restoration.pdf}
3. Wikipedia - Geometric Mean {https://en.wikipedia.org/wiki/Geometric_mean}
4. Wikipedia - Median {<https://en.wikipedia.org/wiki/Median>}