

Concorrência aplicada a Segmentação de Imagens pelo método Limite (Thresholding) Programação Concorrente (ICP-361) - Relatório Parcial

Diego Vasconcelos Schardosim de Matos

June 2024

1 Descrição do problema geral

O problema de segmentação de imagens é um dos vários problemas estudados da área de Visão Computacional, é o processo de dividir uma imagem digital em múltiplas regiões (conjunto de pixels) ou objetos, com o objetivo de simplificar e/ou mudar a representação de uma imagem para facilitar a sua análise. É tipicamente usada para localizar objetos e formas (linhas, curvas, etc) em imagens.

Existem vários métodos de Segmentação, neste projeto estarei implementando um método de pré-processamento de Limite (Thresholding) que é um dos algoritmos mais simples.

1.1 Como funciona

Recebendo como entrada uma imagem em escala de cinza representada por uma matriz $M_{2 \times 2}$, seja L o valor máximo que um pixel pode ter, cada pixel da imagem pertence ao intervalo $[0, L]$. Após determinar um valor constante de intensidade, analisar cada pixel da imagem. Se a intensidade do pixel for maior que a constante definida o pixel passará a ser branco, se for menor será preto (ou ao contrário, não importa), fazendo assim uma imagem binária.

Para melhor eficácia desse método é necessário um bom valor para constante, no geral isso é feito analisando um Histograma onde o eixo x pertence ao intervalo $[0, L]$ e o y a contagem de pixels da imagem para cada valor de intensidade. É comum neste histograma existir um vale formando duas classes C_0 e C_1 , e a constante separe bem essas classes. Geralmente são o fundo da imagem e o objeto.

Este processo também pode ser feito de forma automatizada, a forma mais comum é pelo método de Otsu (variância máxima).

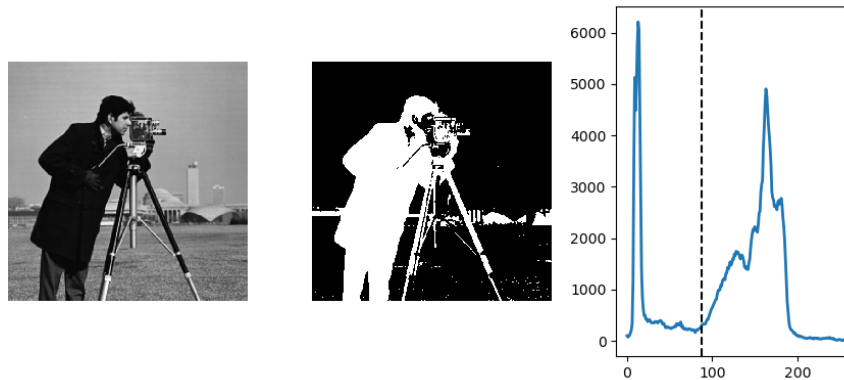


Figure 1: Demonstração do método Thresholding para geração de uma imagem binária, destacando o fotógrafo da imagem

1.2 Concorrência

Para uma solução concorrente este algoritmo pode se beneficiar da representação matricial da imagem e também do fato do método ser independente dos pixels vizinhos para ser disparado a leitura e escrita em fluxos de execução distintos.

2 Projeto da solução concorrente

Para o desenvolvimento deste projeto estarei programando em c++ usando a biblioteca Qt6 para GUI e o OpenCV para o gerenciamento das imagens, gráficos e chamada dos métodos de Thresholding (caso necessário).

Para N threads disparadas, penso em separar a imagem em N regiões/setores horizontais. A única motivação para essa decisão seria, caso eu consiga exibir uma visualização da concorrência sendo realizada, acredito que fique visualmente bom.

3 Casos de teste de corretude e desempenho

Para o benchmark do programa estarei usando uma função própria do OpenCV para calcular o intervalo de tempo exibindo o tempo no caso sequencial e no caso concorrente.

Também estarei usando como entrada imagens de artigos, sites, vídeos da internet onde estarei tentando replicar os seus resultados visuais, até agora não encontrei nenhum material relacionado a benchmark sequencial/concorrente ao qual posso comparar os meus resultados.

4 Referências bibliográficas

- [https://pt.wikipedia.org/wiki/Segmenta%C3%A7%C3%A3o_\(processamento_de_imagem\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Segmenta%C3%A7%C3%A3o_(processamento_de_imagem))
- <https://datacarpentry.org/image-processing/index.html>
- <https://www.ibm.com/br-pt/topics/image-segmentation>
- <https://www.tensorflow.org/tutorials/images/segmentation?hl=pt-br>
- <https://visaocomputacional.com.br/identificacao-deteccao-reconhecimento-e-segmentacao-de-imagem-e-objetos/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Otsu%27s_method#Limitations_and_variations