

DISCIPLINA: PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Project number: #8 Global Thresholding

Course name: FTL079 – PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Student's name:

#1: Diego Giovanni de Alcântara Vieira

#2: Lucas Lima de Oliveira

Date due: 10 de dezembro de 2020

Date handed in: 14 de dezembro de 2020

Technical discussion and results

(One to three pages - max).

O projeto presente implementa o algoritmo de limiar global para segmentação de imagens segundo a técnica de Otsu.

O ponto chave de qualquer algoritmo de limiarização é a determinação do ponto de objeto ou de ponto de fundo, segmentando a imagem Segundo a equação:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{se } f(x,y) > T \\ 0 & \text{se } f(x,y) < T \end{cases}$$

Em que $f(x,y)$ é a função imagem e T é o limiar.

Na regra de Otsu, o valor T limiar é constante para para todo o processo, resultando em um método de limiarização global. A regra de Otsu é uma otimização do processo de limiarização global simples visando reduzir o erro médio decorrido na atribuição para duas ou mais classes. Esse processo pode ser resumido da seguinte forma:

1. Calcular o histograma normalizado da imagem de entrada. Designar os componentes do histograma como $p, i = 0, 1, 2, \dots, L - 1$.
2. Calcular as somas acumuladas.
3. Calcular as medias acumuladas.
4. Calcular a intensidade media global.
5. Calcular a variância entre as classes.
6. Obter o Limiar de Otsu, k^* , como valor de k para o qual o valor é máximo. Se a máxima não for única, obter k^* pela media dos valores de k que correspondem aos diversos valores máximos detectados.
7. Obter a medida de separabilidade.

Implementou-se o algoritmo do Limiar de Otsu para a imagem abaixo:

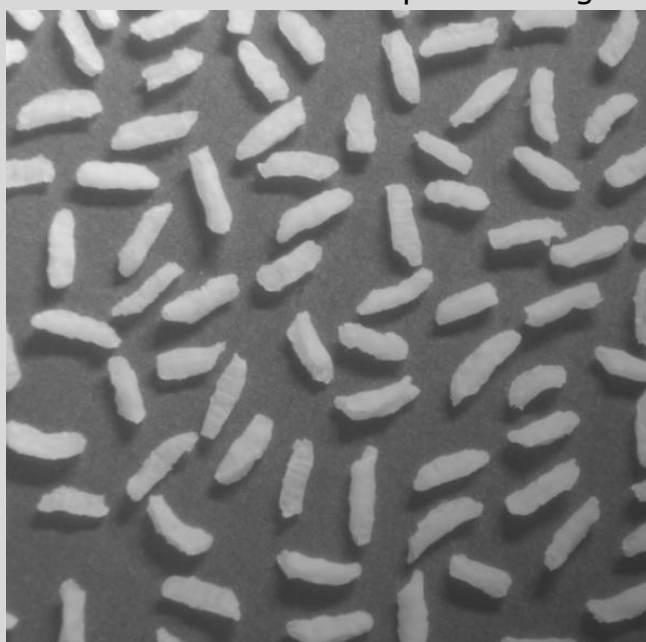


Figura 1 - Arquivo rice-shaded.tif

DISCIPLINA: PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

A função implementada recebe como parâmetro o array da imagem e um componente chamado *thresholding delta guessing*, que se trata de uma estimativa para o valor de cálculo do thresholding para a obtenção da medida de separabilidade entre as classes. Esse valor é atualizado a cada iteração de acordo com a quantidade de níveis de cinza retornados pelo cálculo do histograma no primeiro passo. O detalhe é que para funcionar essa técnica, a imagem precisa ser normalizada entre 0 e 1, bem como o valor final do limiar é dado nesse intervalo. O roteiro pede um limiar padronizado de 0.01, o que resulta em uma imagem como a vista a seguir:



Usando esse valor padrão, obtemos um excelente nível de segmentação da imagem por limiarização, apesar de ruídos na diagonal superior para a classe de ponto de objeto (representada com pixels brancos) e na diagonal inferior para a classe de ponto de plano de fundo (representada em pixels pretos). É possível obter resultados levemente melhores que para o thresholding padrão, apesar de não fazer muita diferença em relação a quantidade de informação obtida pelo algoritmo de segmentação, então portanto conclui-se que o valor apresentado para ser utilizado $\text{delT} = 0.01$ é ótimo o suficiente para a imagem proposta.

References

(submit here the references cited).

Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods. 2006. Digital Image Processing (3rd Edition). Prentice-Hall, Inc., USA.