



Project title: Aprimoramento utilizando o Laplaciano (Enhancement Using the Laplacian)

Project number: 03_04

Course number: PGENE 523 – PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Student's name: Washington Pinto Lisboa

Date due: 21/10/2016

Date handed in: 30/10/2016



Theme

PROJECT 03-04

Enhancement Using the Laplacian

(a) Use the programs developed in Project 03-03 to implement the Laplacian enhancement

technique which gives an isotropic result for rotations in increments of 45.

(b) Duplicate the results in Fig. 3.38 (North Pole of the moon).

Technical discussion

O Laplaciano é utilizado para a realização do realce de imagens, essa técnica baseia-se na utilização de máscaras que são representações discretas da derivada de segunda ordem da função discreta representada pela imagem.

O Laplaciano para imagens é definido como:

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

Agora faremos o cálculo do laplaciano digital para uma mascara 3x3 mostrada abaixo:

$f(x-1,y-1)$	$f(x-1,y)$	$f(x-1,y+1)$
$f(x,y-1)$	$f(x,y)$	$f(x,y+1)$
$f(x+1,y-1)$	$f(x+1,y)$	$f(x+1,y+1)$

O laplaciano resulta em:

$$\begin{aligned} \nabla^2 f &= [f(x+1,y) - f(x,y)] - [f(x,y) - f(x-1,y)] + \\ &+ [f(x,y+1) - f(x,y)] - [f(x,y) - f(x,y-1)] + \\ &+ [f(x+1,y+1) - f(x,y)] - [f(x,y) - f(x-1,y-1)] + \\ &+ [f(x+1,y-1) - f(x,y)] - [f(x,y) - f(x-1,y+1)] + \\ &= \left[\begin{array}{c} f(x+1,y) + f(x-1,y) + f(x,y+1) + f(x,y-1) + f(x+1,y+1) + \\ + f(x-1,y-1) + f(x+1,y-1) + f(x-1,y+1) \end{array} \right] - 8f(x,y) \end{aligned}$$

1	1	1
1	-8	1
1	1	1

Figura 1: Mascara discreta Laplaciano.

Agora utiliza-se o algoritmo desenvolvido no trabalho anterior “Proj03-03” para destacar as bordas da figura 3.38 (blurry_moon), o aprimoramento foi alcançado quando realizou-se a subtração da imagem processada da imagem original, foi feito dessa forma, pois utilizou-se uma mascara de filtragem com centro negativo.

Results



Figura 2: Imagem original

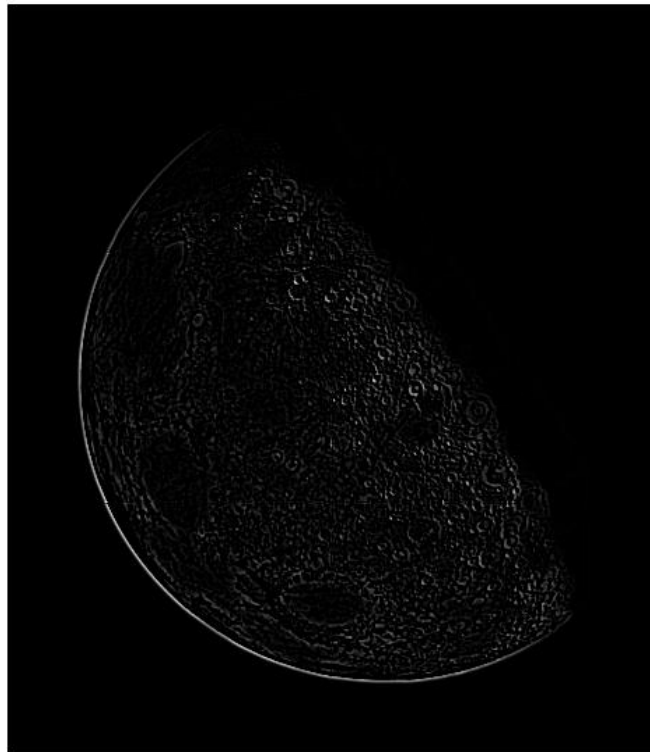


Figura 3: Imagem processada.



Figura 4: Imagem aprimorada.



References

Digital Imagem processing – 3rd. ed. / c2008

GONZALES, Rafael C.; WOODS, Richard E.. Digital image processing. 3. ed.

Upper Sadler River, N.J.: Prentice Hall, c2008. 954 p. ISBN 978-0-13-168728-8