

Explain the highpass filtering. Explain the gradients.

Michel Jean Joseph Donnet

# Gradient

$$\nabla f(x, y) = \begin{bmatrix} \frac{\partial f(x, y)}{\partial x} \\ \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} \end{bmatrix}$$

Le gradient d'une fonction nous donne le taux de variation d'une fonction à un point  $(x, y)$ .

Le gradient est orthogonal à la direction d'une arête ou d'un contour d'une image

# Magnitude

La magnitude d'un vecteur  $\nabla f$  est donnée par:

$$M(f(x, y)) = \sqrt{\left(\frac{\partial f(x, y)}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f(x, y)}{\partial y}\right)^2} \approx \left|\frac{\partial f(x, y)}{\partial x}\right| + \left|\frac{\partial f(x, y)}{\partial y}\right|$$

La magnitude du gradient détermine si la différence d'intensité est forte ou pas.

Elle sera par exemple grande pour une arrête et faible pour une surface uniforme.

# Gradient et approximations discrètes

Approximation de Roberts:

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Approximation de Sobel

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

# Exemples

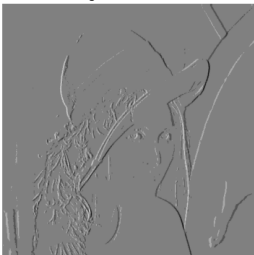
Original image



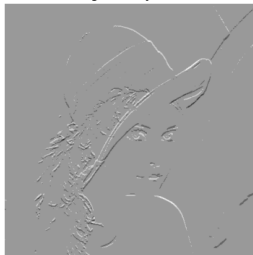
Sobel gradient



Sobel gradient x direction



Sobel gradient y direction



# Exemples

Original image



Sobel gradient



Sobel gradient x direction



Sobel gradient y direction

